

ШОДВНИЦТВО



В.Г.Куян

• АГРАРНА
НАУКА •

ПЛОДІВНИЦТВО



42.3
К90

В. Г. Куян

ПЛОДІВНИЦТВО



Київ
«Аграрна наука»
1998

Затверджено Управлінням аграрної освіти Мінагропрому України як підручник для студентів спеціальності «Плодівництво і виноградарство»; навчальний посібник для студентів інших агрономічних спеціальностей вищих закладів освіти III—IV рівнів акредитації

Висвітлено значення, стан, коротку історію і перспективи розвитку плодівництва в нашій країні, біологічні особливості плодових рослин (морфологію, закономірності росту і розвитку, розмноження, відношення до екологічних факторів), технологію вирощування садивного матеріалу, у тому числі безвірусного. Значна увага приділена технологіям закладання і вирощування інтенсивних насаджень в різних категоріях господарств — підбору і розміщенню порід і сортів, передсадивному окультуренню ґрунту, способам розміщення плодових рослин, утриманню і обробітку ґрунту, удобренню, регулюванню водного режиму, формуванню і обрізуванню плодоносних садів, вирощуванню екологічно чистої продукції, збиранню і товарній обробці врожаю, основам науково-дослідної роботи з плодовими культурами.

Для студентів вищих навчальних закладів спеціальності «Плодівництво і виноградарство» та інших агрономічних спеціальностей.

Рецензенти: доктор біологічних наук, професор **П. В. Литвак**,
доктор сільськогосподарських наук **О. Ф. Смаглій**

Редактор: **Т. В. Партіна**

Вступ

ЗМІСТ І ЗАВДАННЯ ПЛОДІВНИЦТВА

(Плодівництво — специфічна галузь рослинництва, сільського господарства. Вона охоплює культуру полікарпічних рослин, що дають їстівні плоди, які споживають свіжими та у вигляді продуктів їх переробки.) Біологічні і технологічні особливості деяких з цих культур зумовили виділення їх в окремі галузі, наприклад, виноградарство, цитрусівництво та ін.

(Плодівництво є складовою частиною садівництва, оскільки садівництво включає і культуру рослин, які не дають їстівних плодів: чаївництво, тутівництво, квітникарство тощо. Отже, плодівництво і садівництво не синоніми.)

(Завдання плодівництва як галузі сільського господарства — вирощувати високі і сталі врожаї якісних плодів на основі впровадження досягнень науки і передового досвіду з метою забезпечення потреб населення в цінних, екологічно чистих продуктах харчування.)

(Плодівництво як наука займається вивченням біологічних особливостей плодових рослин, — складових частин екологічної системи, — закономірностей росту і розвитку залежно від екологічних факторів, у т. ч. антропогенних, і на цій теоретичній основі розробленням прогресивних технологій вирощування високих і сталих врожаїв екологічно чистих плодів і ягід, прогнозує розвиток галузі.)

Значення плодівництва. Вирощування плодових культур має велике народногосподарське значення, зумовлене харчовою і лікувальною цінністю плодів. Вони містять легкозасвоювані цукри — 4,5—23,0 %, органічні кислоти — 0,1—3,8 %, фенольні сполуки, ароматичні, пектинові та дубильні речовини, мінеральні солі, в яких є понад 50 хімічних елементів, зокрема залізо, фосфор, калій, кальцій, магній, бор, молібден та ін. Плоди і ягоди містять вітаміни С (1,5—388 мг%), А, В₁, В₂, В₆, Р, РР, Е та ін. Плоди волоського горіха, фісташки справжньої, мигдалю містять до 22 % білків і 65—77 % жирів.

Калорійність 1 кг плодів яблуни, груші, сливи, вишні, черешні, абрикоса, персика та ін. — 440—627 кал., суниць, малини, сморо-

дини, агрусу та ін. — 310—480 кал., а плодів волоських горіхів — 6360—8000 кал. Споживання плодів зменшує потребу в інших продуктах, позитивно впливає на обмін речовин в організмі людини, сприяє підвищенню стійкості організму проти захворювань, у тому числі проти радіаційних уражень. Мінімальна медично обгрунтована річна норма споживання плодів і ягід людиною становить близько 100 кг. Плоди ряду культур використовують і як допоміжні лікувальні засоби при простудних, шлунково-кишкових захворюваннях, авітамінозах тощо.

Плодівництво дає свіжу продукцію протягом року завдяки наявності літніх, осінніх та зимових сортів яблуні і груші з тривалими строками зберігання плодів, вирощуванню суниць у закритому ґрунті. Свіжі плоди вишні, сливи, суниць, смородини, малини, агрусу заморозжують, і вони довго зберігають усі поживні речовини, у тому числі й вітаміни. У харчовій промисловості плоди використовують для виготовлення соків, сиропів, варення, повидла, джему, мармеладу, цукатів, сухофруктів, компотів та ін.

Сади мають велике значення як медоноси, відіграють значну естетичну роль, прикрашаючи міста і села, сприяють поліпшенню мікроклімату, очищенню атмосферного повітря.

Плодівництво — одна з важливих, економічно ефективних галузей сільського господарства. При інтенсивній культурі врожайність яблуні і груші становить 150—200, а нерідко 300—500 ц/га і більше, сливи, абрикоса, персика — до 200—300 ц/га, вишні, черешні — до 150—200, суниць — до 150—200, малини, смородини — до 100—150 ц/га і більше, а рівень рентабельності досягає 160—200 %.

КОРОТКА ІСТОРІЯ ПЛОДІВНИЦТВА

В Україні плодівництво виникло і розвивалось з давніх часів. Як свідчать стародавні зображення плодів та описи садів, на території теперішньої України плодови насадження вирощували ще в VII—IV ст. до нашої ери. У лісах росло багато диких видів плододових порід. Збереглися описи садів V ст. н. е. У IX ст. навколо Києва була зосереджена значна частина садів, які називалися «раями». Певне, що ці сади були осередками розвитку нашого вітчизняного плодівництва. Найбільш відомим був Києво-Печерський яблуневий сад. Згодом Юрій Долгорукий з Київської Русі поширив плодови дерева у Московське князівство, а пізніше, в XII ст., Андрій Боголюбський заклав сад поблизу міста Володимира. Сади вирощували в ті часи переважно на землях монастирів і князів.

Розвиток садівництва у Київській Русі майже до кінця XV ст. був припинений татарською навалою. У XVI ст. плодівництво знову починає відроджуватись. В XVII ст. на монастирських землях, особливо навколо Києва, створюються великі сади, в яких вирощували яблуню, грушу, сливу, вишню, волоський горіх, виноград.

У той час садівники вміли вирощувати саджанці, удобрювати сади гноєм, обрізувати дерева, навіть створювати живоплоти, захищати дерева від підмерзання, зберігати і переробляти вирощений урожай. У садах були поширені такі сорти яблуні як Кальвіль сніговий і Путівка осіння, груші — Лимонка київська, вишні — Гріот український, сливи — Опішнянка та ін. Деякі з них, зокрема Кальвіль сніговий, Лимонка, Гріот український, Опішнянка та інші є в районі сортименті й тепер.

До середини XIX ст. плодівництво здебільшого мало споживчий характер і розвивалося в поміщицьких маєтках і монастирях, на присадибних землях селян. Наприкінці XIX ст. плодівництво стає товарною галуззю сільського господарства.

За даними перепису садів, у 1887 р. плодів насаджень займали 207000 га, а разом з Кримом — 216100 га, в 1913 р. — 290000 га, з яких понад 50 % займали присадибні сади селян. Найбільше садів було на Київщині, Поділлі, Полтавщині, в Криму, а товарно-промислових — на Поділлі і в Криму.

За роки першої світової і громадянської воєн було знищено понад 80000 га садів, а ті, що збереглися, були малопродуктивними, внаслідок зрідження і послаблення догляду. У такому стані плодівництво залишалось до 1928—1929 рр., незважаючи на те, що ще в 1923 р. організовано 12 плодорозсадників для вирощування саджанців і розширення площ під садами. За період з 1928 по 1940 р. площа садів збільшилась на 360000 га і досягала майже 600000 га. Створено мережу спеціалізованих державних господарств з площами садів до 500—1000 га в кожному.

Під час другої світової війни садам було завдано значної шкоди — знищено близько 196000 га переважно молодих насаджень. Однак уже в 1950 р. довоєнна площа садів була відновлена і досягала 594000 га.

У наступні роки відбувалося значне розширення площ під садами і ягідниками. За 20 років (1950—1970) площа їх збільшилась на 280 % і досягала понад 1,3 млн. га, а врожайність — на 26 %, тобто плодівництво розвивалось екстенсивним шляхом — валові збори плодів і ягід зростали за рахунок розширення площ під садами. Урожайність плодівних насаджень у громадських і державних господарствах (колгоспах і радгоспах) не перевищувала 25—30 ц/га, а в присадибних садах селян була в 1,5—2 рази вищою (40—50 ц/га), щорічні валові збори плодів становили 2—2,6 млн т.

Протягом 1971—1995 рр. відбувалось розкорчування садів у неспеціалізованих громадських господарствах, і площа плодівних культур зменшилась до 0,8 млн. га (близько 2,7% від загальної площі сільськогосподарських угідь), плодоносних — до 0,7 млн га. Урожайність плодівних насаджень становила 40—60 ц/га, валові річні збори плодів — 1,4—3,5 млн т, а в окремі роки — до 4 млн т здебільшого за рахунок інтенсифікації плодівництва у спеціалізованих і

дослідних господарствах, а також розвитку колективного (дачно-го) та присадибного плідництва.

ІСТОРІЯ НАУКОВОГО ПЛІДНИЦТВА

Першою науковою роботою з плідництва був рукопис садівника Києво-Печерської лаври І. Р. Мартоса, у якому описано способи закладання саду, вирощування підщеп і саджанців, заходи боротьби з шкідниками. У середині XVIII ст. відомий на той час садівник Н. Арендаренко надрукував працю про стан плідництва у Полтавській губернії.

В 1812 р. у Ялті був заснований Нікітський ботанічний сад для проведення досліджень з плідництва, де М. А. Гартвіс вивів ряд сортів плодкових культур.

У 1887 р. *Левко Платонович Симиренко* (1855—1920) в с. Млієві (тепер Городищенського району Черкаської області) заклав помологічний розсадник і маточний сад, в якому було зібрано одну з найбільших в Європі колекцій плодкових, ягідних і декоративних рослин. У помологічному розсаднику до 1900 р. налічувалось понад 3 тис. сортів плодкових культур, звідки цінні сорти поширювались в Україні та за її межами. Л. П. Симиренко розробив найбільш досконали на той час технологію вирощування підщеп і саджанців плодкових культур, відібрав у саду свого батька і поширив в Україні, Росії та Західній Європі відомий і тепер сорт яблуні Ренет П.Ф. Симиренка. У 1901 р. видав капітальну працю «Генеральний каталог», що не втратила цінності до цього часу, у якій майстерно викладено результати вивчення величезної колекції сортів. 20-річне вивчення плідництва Криму, зокрема сортименту, технології вирощування садів, економіки, у 1912 р. висвітлено у фундаментальній праці «Крымское промышленное плодоводство». Результати 30-річного вивчення величезної кількості сортів плодкових культур, викладені у рукопису, опубліковані через 40 років після трагічної смерті видатного помолога у 3-томному виданні «Помология» (1961—1963 рр.) Л. П. Симиренка заслужено вважають фундатором наукового плідництва в Україні.

У Києві протягом 1912—1935 рр. проводив наукову роботу з плідництва М. Ф. *Кащенко* (1855—1935), який заснував тут акліматизаційний сад, вивів ряд сортів персика, абрикоса, виконував важливі дослідження з акліматизації пекана, каштана їстівного, великоплідної ірги, айви та інших порід, опублікував 29 наукових праць з питань плідництва.

У 1913 р. організовано Кримську дослідну станцію садівництва, де працювали В. В. Пашкевич, М. І. Кічунов та ін. Вчені станції своїми дослідженнями з питань технології вирощування садів, розсадницької справи, вивчення сортименту та виведенням нових цінних сортів яблуні і груші сприяли розвитку плідництва Криму.

В. В. Пашкевич (1856—1939) працював також в Уманському училищі землеробства і садівництва, обстежував сади Волині. Його праці «Бесплодие и степень урожайности в плодоводстве в зависимости от сорта опыляющего», «Общая помология, или учение о сортах плодовых деревьев» та ін., яких було опубліковано понад 300, мали позитивне значення для розвитку вітчизняного садівництва. *М. І. Кічунов* (1863—1942) працював на Харківщині, обстежував сади Київщини, Поділля, Чернігівщини. Значну увагу приділяв розсадницькій справі. «Дички и подвои для плодовых деревьев и кустарников», «Вишня и черешня» та ін. праці, яких було видано понад 200, сприяли розвитку розсадницької справи і садівництва взагалі.

У 1921 р. на базі помологічного розсадника *Л. П. Смиренка* організовано Мліївську дослідну станцію садівництва, якій пізніше було присвоєно його ім'я. На станції працювали *В. Л. Смиренко* (перший її керівник), *Л. М. Ро*, *Д. І. Глухенький*, *Т. С. Федосенко*, *М. Г. Панасюк*, *М. М. Никоненко*, *І. О. Миколайчук* та ін. Багаторічними дослідженнями наукових співробітників станції зроблено значний внесок у розвиток технології вирощування саджанців, інтенсифікацію садівництва, зберігання і переробки плодів, виведено багато нових сортів плодових і ягідних культур. У 1992 р. станцію реорганізовано в Мліївський науково-дослідний інститут садівництва Лісостепу України ім. *Л. П. Смиренка*.

В. Л. Смиренко (1891—1940) згодом працював науковим керівником Всесоюзного науково-дослідного інституту південного плодового і ягідного господарства (Київ), професором Уманського с.-г. інституту. Його наукові праці присвячені розвитку розсадницької справи, технології вирощування садів, районуванню плодих культур, організації промислового садівництва.

Л. М. Ро (1883—1957) — селекціонер-плодівник, який уперше на Мліївській станції створив величезний гібридний фонд яблуні і груші. На базі цього фонду виведені такі цінні сорти яблуні, як *Серпневе*, *Слава переможцям*, *Кальвіль мліївський*, груші *Бергамот мліївський* та ін. Проф. *Л. М. Ро* майже 30 років працював у с.-г. інститутах: Херсонському, Полтавському, Кримському та ін. Його праці «Закладка цветочных почек и их развитие у плодовых деревьев», «Перекрестное опыление и самоопыление у различных плодовых деревьев» та багато інших з біології, технології та селекції плодих культур — вагомий внесок у розвиток нашого садівництва.

У 1929 р. створено Уманський сільськогосподарський інститут на базі переведеного в м. Умань у 1859 р. з м. Одеси Главного училища садоводства. Крім підготовки кадрів, тут проводилась значна науково-дослідна робота, зокрема *П. Г. Шиттом*, *В. В. Пашкевичем*, *Л. Т. Лучинським*, *Ю. Р. Ланцьким*, *М. Ф. Любочкою*, а пізніше *С. С. Рубіном*, *Г. В. Бабенком*, *І. Т. Авдєєвим*, *А. М. Десято-*

вим, Г. К. Карпенчуком та ін. Результати досліджень причин осипання зав'язі, підщеп плодових культур, кореневої системи, фізіології живлення, удобрення і утримання ґрунту в садах та ін. сприяли розвитку наукового і промислового плідівництва.

П. Г. Шитт (1875—1950) установив важливі морфологічні особливості процесів росту і розвитку плодів рослин, вніс значний вклад у розробку наукових основ агротехніки. Праці проф. П. Г. Шитта «Введение в агротехнику плодоводства», «Биологические основы агротехники плодоводства», «Учение о росте и развитии плодовых и ягодных растений» та інші мають велике значення для поглибленого вивчення біології плодів культур, удосконалення технології вирощування садів.

С. С. Рубін (1900—1985) зробив значний внесок у розвиток технології вирощування плодів культур, зокрема систем удобрення і утримання ґрунту в садах, опублікував такі монографії, як «Содержание почвы в садах», «Удобрение плодовых и ягодных культур», «Содержание почвы и удобрение в интенсивных садах» та багато інших наукових праць.

Г. К. Карпенчук (1928—1994) — автор вперше виданого в Україні навчального посібника «Частное плодоводство» та багатьох наукових праць з питань удобрення і обробітку ґрунту та ін.

У 1930 р. в м. Києві засновано Український науково-дослідний інститут садівництва. Тут працювало багато вчених-плодоводів, наукова робота яких відіграла значну роль у розвитку вітчизняного плідівництва: В. Л. Симиренко, С. Х. Дука, М. Ю. Гуцин, І. П. Шеремет, П. Д. Попович, К. О. Вербовий, В. К. Засць, І. П. Коломієць, І. І. Канівець та ін.

С. Х. Дука (1907—1960) написав близько 80 наукових праць, присвячених біології і селекції плодів культур, зокрема крупноплідних садових суниць. Вивів ряд сортів суниць (Київська рання та ін.), черешні (Улюблена Дуки, Красуня Києва та ін.), створив великий гібридний фонд яблуні, черешні, суниць, який став джерелом виведення нових сортів (Рубінове Дуки, Ренетне Дуки та ін.).

І. П. Шеремет (1910—1988) проводив науково-дослідну роботу з питань утримання і обробітку ґрунту в садах, площ живлення тощо, опублікував такі праці, як «Догляд за садом» та багато інших.

П. Д. Попович (1926—1987) розробив технологію використання схилів під сади, вагомий науковий внесок зробив у вивчення і впровадження у виробництво раціональних зональних систем удобрення інтенсивних садів. «Садівництво на схилах», «Придатність ґрунтів під сади і ягідники» та понад 100 інших праць сприяли розвитку вітчизняного плідівництва.

В. К. Засць (1902—1990) — селекціонер-плідівник, який своєю науковою діяльністю сприяв розвитку селекції плодів культур, вивченню їх біології, розробці і впровадженню у вироб-

ництво технології вирощування садів. Проф. В. К. Заєць — автор і редактор таких праць, як «Яблоня», «Справочник по садоводству», «Сорта яблони» та багатьох інших.

У 1930 р. організовано Мелітопольську дослідну станцію садівництва, реформовану згодом в Український науково-дослідний інститут зрошуваного садівництва. В другій половині ХХ ст. створено Донецьку, Львівську, Краснокутську, Подільську, Придністровську дослідні станції садівництва. Науково-дослідну роботу з плодівництва проводять також державні обласні сільськогосподарські дослідні станції, сільськогосподарські вузи.

Учені-плодоводи науково-дослідних установ і вузів країни створили основу для подальшого розвитку плодівництва в напрямі його інтенсифікації та індустріалізації:

виведено і районовано високоврожайні сорти плодів культур (яблуні — Аврора, Рубінове Дуки, Зоря Поділля, Зимове лимонне, Київське зимове, груші — Таврійська, Золотиста, Васа, Вітчизняна, сливи — Угорка донецька, Волошка, черешні — Багратіон, Винка, Рання Дуки, Янтарна, вишні — Гріот Серідка, Канівчанка, Мелітопольська рання, абрикоса — Русанівський, Київський ароматний, Мелітопольський ранній. Поліський крупноплідний, персика — Київський ранній, Пам'ять Шевченка, суниць — Десна, Ясна, Коралова 100, малини — Новокитаївська, Новість Миколайчука, смородини — Юнат, Полтава 800, агрусу — Рясний, Корсунь-Шевченківський та багато інших);

вивчено і районовано багато цінних інтродукованих сортів (яблуні — Мелба, Старк Ерліст, Уелсі, Голден Делішес, Старкінг, Старк Ред Голд; груші — Бере прекокс Мореттіні, Старкрімсон; сливи — Трагедія, Монфор та ін.);

вивчено і районовано клонові підщепи яблуні (М 9, М 26, ММ 106, 54-118, 57-233 та ін.) та інших порід, розроблено інтенсивні технології їх вирощування;

у співдружності з ученими інших країн розроблено технологію вирощування здорового (безвірусного) садивного матеріалу ягідних культур та клонових підщеп;

розроблено інтенсивні технології вирощування зерняткових порід, які передбачають впровадження найбільш продуктивних сорт-підщепних комбінацій, раціональних конструкцій малооб'ємних крон, способів формування та обрізування їх, ущільнене розміщення, утримання ґрунту, боротьби з хворобами та шкідниками, зрошення, регулювання росту і плодоношення за допомогою фізіологічно активних речовин, що забезпечує врожайність 200—300 ц/га і більше та високу товарну якість плодів;

розроблено індустриальні технології вирощування вишні, сливи, кущових ягідників, які виключають або зводять до мінімуму застосування ручної праці і підвищують врожайність до 150—200 ц/га і більше;

розроблені прогресивні технології збирання врожаю та оптимальні способи зберігання плодів.

Однак тоталітарна система влади стримувала розвиток науки, як і феодальні відносини на селі впровадження її результатів у виробництво.

СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЛОДІВНИЦТВА

До кінця ХХ ст. в Україні споживання плодів людиною не перевищувало 60—70 % фізіологічно обґрунтованої норми. Лише в окремих областях (Вінницька, Черкаська, Хмельницька, Крим та ін.) на душу населення в рік вироблялось понад 80—100 кг плодів і ягід. У більшості громадських господарств плодівництво було низькорентабельним або збитковим у зв'язку з низькою урожайністю і неякісною продукцією. Урожайність садів у країні становила 40—60 ц/га, у деяких областях (Волинська, Житомирська, Рівненська та ін.) 10—20 ц/га, в окремих спеціалізованих господарствах, дослідних садах — 200—300 ц/га і більше. Навіть на присадибних ділянках нерідко вирощували в перерахунку на 1 га до 200 ц і більше плодів яблуні, до 300 ц ягід суниць.

Низька врожайність та якість плодів, як і рентабельність плодівництва взагалі, зумовлювались відсутністю елементарної технології вирощування садів, більшість насаджень морально застарілі і за сортовим складом, і за конструкцією, до того ж зріженість їх досягала 15—20 % і більше. За останні 25 років площа громадських садів зменшилась майже на 50 % і становила близько 400000 га.

Незадовільний стан плодівництва — наслідок радянської феодальної системи ведення сільського господарства, у тому числі плодівництва.

Ґрунтово-кліматичні умови в Україні сприятливі для вирощування листопадних плодових культур — в усіх зонах можна вирощувати високі і сталі врожаї екологічно чистих плодів, за винятком районів, що постраждали внаслідок аварії на Чорнобильській атомній електростанції та околиць великих промислових міст.

На перспективу основними напрямками розвитку плодівництва є: спеціалізація, концентрація та інтенсифікація.

Спеціалізація — створення приватних, кооперативних та інших типів господарств, основним завданням яких є вирощування продукції плодівництва. Рівень спеціалізації, тобто питома вага

плодівництва в усій товарній продукції господарства, повинен становити 70—90 %. Технологічно з такими господарствами зв'язано тваринництво (постачання органічних добрив), бджільництво, зберігання і переробка плодів. Поголів'я худоби встановлюється щорічною потребою гною, а також наявністю у господарстві несадових земель (випасів, сіножатей та ін. кормових угідь), на 1 га саду доцільно мати одну бджолоосім'ю; місткість плодосховищ-холодильників встановлюється з розрахунку 75—80 % щорічного валового збору плодів зерняткових порід осіннього і зимового строків досягання, охолодження і зберігання ягід тощо.

Концентрація — зосередження плодкових і ягідних насаджень у спеціалізованих господарствах; зональна концентрація — розміщення тих чи інших культур у природно-кліматичних зонах, найбільш сприятливих для їх вирощування. Площа товарних плодоносних плодкових насаджень в селянських (фермерських) приватних господарствах має становити 10—20 га, у кооперативних та інших типах господарств залежно від зони — до 300—500 га і навіть більше, а загальна площа земельних угідь відповідно становитиме 25—50 га і 500—1000 га. Товарні насадження більш теплолюбних культур (персик, абрикос, черешня та ін.) концентрують у південному Степу, Закарпатті, Криму та інших подібних за ґрунтово-кліматичними умовами зонах і районах, а найбільш вологолюбні, зокрема смородину, малину, суницю — в Поліссі, Західному Лісостепу, Прикарпатті.

Інтенсифікація плодівництва — об'єктивний і динамічний розвиток, внаслідок якого значне підвищення урожайності, якості плодів та економічної ефективності галузі забезпечується на основі послідовного вкладення додаткових коштів і праці на одиницю площі саду, що зумовлює удосконалення усіх виробничих процесів шляхом впровадження прогресивних технологій і методів організації виробництва.

Прогресивні технології мають відповідати таким основним вимогам:

- акумулювати новітні досягнення науки і передового досвіду і базуватись на автоматизації усіх виробничих процесів, тобто бути індустріальними;
- не забруднювати навколишнє середовище, зберігати і примножувати природну родючість землі, тобто бути екологічно безпечними;
- економно витрачати усі види енергії (електричну, паливну тощо), тобто бути енергозберігаючими;
- забезпечувати одержання ранніх, високих і сталих врожаїв високоякісних, екологічно чистих плодів, конкурентоздатних на внутрішньому і зовнішньому ринках.

Прогресивні методи організації виробництва — створення раціональної науково обгрунтованої структури господарства (визначення рівнів спеціалізації і концентрації, структурних підрозділів і взаємозв'язку між ними, джерел матеріально-технічного забезпечення, фінансування тощо), визначення характеру і напрямку діяльності в конкретних природно-економічних умовах (підбору культур, видів і обсягів продукції для реалізації, ринків збуту та ін.), забезпечення своєчасного і якісного виконання усіх процесів інтенсивних технологій, оптимізація витрат матеріально-технічних засобів, коштів і праці, що сприяє підвищенню урожайності, зниженню собівартості продукції, зростанню прибутку і рівня рентабельності виробництва.

Основні шляхи інтенсифікації (основи прогресивних технологій закладання і вирощування інтенсивних садів):

підбір і закладання садів сортами на підщепах — сортопідщепними комбінаціями, які характеризуються обмеженими розмірами крон, раннім зступом у плодоношення, високою стабільною врожайністю, імуністю до хвороб, пристосованістю до зональних умов, конкурентоздатною якістю плодів;

закладання насаджень ягідників скороплідними, високоврожайними сортами, імунними до хвороб, з високою якістю ягід;

закладання насаджень здоровим (безвірусним) садивним матеріалом; впровадження раціональних конструкцій насаджень з високою щільністю розміщення рослин, що забезпечує одержання ранніх високих промислових врожаїв;

впровадження оптимальних конструкцій крон, способів формування, обрізування плодоносних дерев, що сприяють прискоренню плодоношення, одержанню високих стабільних врожаїв, поліпшенню якості плодів, механізації виробничих процесів, підвищенню продуктивності праці при виконанні робіт в саду;

застосування екологічно безпечних систем удобрення, які забезпечують раціональне використання усіх видів добрив, поліпшують природну родючість ґрунтів і поживний режим рослин, не забруднюють підґрунтові води, продукцію, підвищують врожайність і товарну якість плодів;

впровадження зональних екологічно безпечних, протиерозійних, енергозберігаючих систем утримання ґрунту, які забезпечують збереження його природних фізико-хімічних властивостей, сприяють підвищенню врожайності та одержанню екологічно чистих плодів і ягід;

застосування екологічно безпечних способів боротьби з хворобами та шкідниками, що не забруднюють навколишнього середо-

вища, сприяють одержанню високоякісного екологічно чистого врожаю;

впровадження прогресивних способів регулювання водного режиму, які поліпшують природні фізико-хімічні властивості ґрунту, раціонально використовують воду, підвищують врожайність та якість плодів;

автоматизація і механізація усіх процесів, у тому числі збирання, товарної обробки і реалізації врожаю.

Отже, основою інтенсифікації — розвитку плідівництва — є прогресивні інтенсивні технології, а спеціалізація і концентрація — допоміжні організаційні фактори, які самі не забезпечують прогресу у плідівництві. Так, до 60—70-х рр. XX ст. у спеціалізованих радгоспах і колгоспах з площею садів до 500—1000 га і більше у період промислового плодоношення насадження плодових культур вводились на 10—12-й рік, врожайність не перевищувала 50—100 ц/га при періодичності плодоношення зерняткових порід.

Розвиток присадибного і кооперативного дачного плідівництва має здійснюватись також шляхом впровадження прийомів прогресивних інтенсивних технологій: введенням нових цінних високоврожайних сортів, впровадженням раціональних способів удобрення, утримання і обробітку ґрунту, боротьби з хворобами, шкідниками та додаткових затратах здебільшого ручної праці.

ПЛОДІВНИЦТВО ЗА КОРДОНОМ

Площа під садами, ягідниками і виноградниками в усіх країнах світу досягає 60 млн га. Найбільші площі садів в Іспанії (2,8 млн га), Китаї (2,1 млн га), США (1,6 млн га), Італії (1,2 млн га). Середньорічний світовий валовий збір плодів досягає 200 млн т, у тому числі в Європі — 70 млн т. Виробництво плодів на одну людину в середньому за рік не перевищує 35—40 кг.

Середня врожайність плодових культур у США, Голландії, Бельгії, Франції, Італії та інших країнах перевищує 150 ц/га. Прийнято вважати, що сучасні інтенсивні сади яблуні, наприклад, можуть бути рентабельними при урожайності 300 ц/га і більше, а у промислове плодоношення вступати вже на 2-й рік. У США, Голландії, Бельгії та ряді інших країн врожайність суниць становить близько 100 ц/га і більше.

Характерною особливістю плідівництва в багатьох зарубіжних країнах є високий рівень інтенсифікації. Основними факторами інтенсифікації є впровадження обмеженої кількості найбільш цінних сортів з високою смаковою і товарною якістю плодів, вирощування ущільнених (2000 дерев на 1 га і більше) садів на карликових підщеплах, формування в таких садах малооб'ємних веретеноподібних та інших типів крон, зручних для догляду і збирання

врожаю, закладання насаджень високоякісним здоровим (безвірусним) садивним матеріалом, механізація виробничих процесів закладання насаджень та догляду за ними і товарної обробки врожаю. Для регулювання росту і плодоношення застосовують фізіологічно активні речовини (стимулятори росту, ретарданти), літне обрізування крон; поширюється вирощування садів зерняткових порід, зокрема яблуні, на насінневих підщеплах з інтеркалярном (вставкою) карликових клонових підщеп, біологічні методи боротьби з шкідниками та хворобами, індустриальні технології вирощування плодів. Технології вирощування ягідних культур передбачають знезаражування ґрунту перед закладанням насадження, що зводить до мінімуму потреби в пестицидах; впроваджуються ущільнені насадження кущових ягідників, однорічна культура суниць при утриманні ґрунту під синтетичною плівкою, поширюється і удосконалюється їх культура у закритому ґрунті тощо.

Внаслідок інтенсифікації щорічний валовий збір плодів збільшився, а площі насаджень зменшилися. Найбільше у світі плодів цитрусових (близько 50—55 млн т), банана (близько 40 млн т), яблуні (понад 20 млн т). Урожайність яблуні в інтенсивних садах досягає 1000—1500 ц/га, груші 700—800 ц/га, персика, сливи — 400—500 ц/га, суниць — 350—400 ц/га.

Перспективні напрями розвитку світового плодівництва є загальними і для вітчизняної науки і практики, зокрема:

селекція і впровадження у виробництво сортів, придатних для індустриальних технологій, які характеризуються послабленою активністю росту, раннім вступом у плодоношення, високою регулярною врожайністю, досить доброю смаковою і товарною якістю плодів, імунні до хвороб і шкідників, невибагливі до умов зовнішнього середовища;

введення і впровадження у виробництво слабкорослих (карликових) підщеп з високою якірністю кореневої системи та добре пристосованих до несприятливих зовнішніх умов;

удосконалення методів вирощування здорового (безвірусного) садивного матеріалу;

оптимізація конструкцій насаджень, крон, способів їх формування, регулювання росту і плодоношення;

розробка і удосконалення систем удобрення, утримання ґрунту, боротьби з хворобами та шкідниками, регулювання водного режиму, які забезпечують підвищення врожайності та одержання екологічно чистої продукції плодівництва;

розробка і удосконалення автоматизації і механізації виробничих процесів, особливо збирання, товарної обробки врожаю;

удосконалення способів організації праці та управління виробництвом.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПЛОДОВИХ РОСЛИН

Розділ I

Глава 1. БІОЛОГІЧНА І ВИРОБНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДОВИХ РОСЛИН

1.1. Ботанічна класифікація і характеристика плодових рослин

За ботанічною класифікацією (систематикою) плодови рослини належать до типу покритонасінних, класу дводольних та різних порядків, родин, підродин і родів. У кожному роді здебільшого налічується до кількох десятків, а нерідко і сотень видів та різновидностей.

Порядок розоцвіті (*Rosales*)

Родина розанні (*Rosaceae*)

Підродина яблуневі (*Pomoideae*)

Яблуня (*Malus*). До цього роду належить 78 диких та 44 гібридних, культиварних види, що свідчить про значний поліморфізм дикоростучих видів.

В Україні росте 12 видів яблуні, з яких 9 диких і 3 культурних, що зустрічаються лише в садах.

Яблуня домашня (*M. domestica*) найбільш поширений на земній кулі вид, який об'єднує понад 20000 сортів. Вирощування яблуні в садах багатьох країн світу з помірним кліматом, де в осінньо-зимовий період температура повітря протягом двох місяців не вище 5—7 °С, зумовлене високою урожайністю, десертною якістю, транспортабельністю, тривалими строками зберігання плодів та достатньою зимостійкістю дерев.

Яблуна лісова (*M. silvestris*) — дерево до 8—10 м заввишки з широкою і густою кроною, гілки якої мають колючки. Дерева можуть жити до 60—80 років, витримують морози до 35 °С, коренева система — до 16 °С, а в поверхневому шарі ґрунту — до 20—22 °С. Плоди використовують для переробки, а в Росії з насіння вирощують підщепи для яблуні. Поширена в Лісостепу і Поліссі України, у Росії, країнах Північної і Західної Європи.

Яблуна низька (*M. pumila*) — дерево до 5—6 м заввишки з пірамідальною або округлою кроною. Порівняно з лісовою не така морозостійка і більш теплолюбна, добре розмножується відсадками, кореневими паростками та зеленими живцями. Поширена в Україні (Крим), Середній і Малій Азії, на Кавказі.

До різновидів яблуні низької деякі вчені відносять яблуню ранню (дусен), парадизку і яблуню Недзвецького, інші вважають їх окремими видами.

Яблуна рання, або куцова, дусен (*M. praecox*) — дерево чи кущ до 4—5 м заввишки з овальною кроною, може витримувати морози до 30—32 °С, коренева система вимерзає при мінус 12—13 °С. Плодоносить починає рано, плоди 3—4 см в діаметрі, задовільного смаку. Розмножується відсадками, кореневими паростками. Має багато форм, деякі з них використовують як напівкарликові і середньорослі підщепи.

Парадизка (*M. paradisiaca*). Дерево або кущ до 2—3 м заввишки, витримує морози до 25—30 °С, а коренева система — до 8—10 °С. Утворює багато корневих паростків, пагони без колючок, опушені. Плоди діаметром 3—4 см, кисло- чи прісно-солодкі. Коренева система ламка, розміщується поверхово, вимоглива до вологи. Розмножується відсадками та кореневими паростками. Окремі форми, зокрема М 9, широко використовують як вегетативну карликову підщепу.

Яблуна Недзвецького (*M. Niedzwetzkyana*) — дерево до 15—20 м заввишки з ширококорозлогою або округлою кроною, досить зимостійка. Гілки без колючок, фіолетово-коричневі. Характерною ознакою є наявність червоного антоціанового забарвлення плодів, листків і деревини; використовують у декоративному садівництві, селекції. Поширена в Середній Азії, Китаї.

Яблуна сливолиста, або китайка (*M. prunifolia*). Висота дерева досягає 10 м, морозостійка, з сильно розгалуженою кореневою системою. Плоди діаметром 1,5—4 см, червоні або зеленувато-жовті з непадаючою чашечкою; використовують для переробки та свіжими, а з насіння вирощують підщепи (у Росії). Походить з Північного Китаю. Зустрічається лише в культурі у Росії.

Яблуна ягідна, сибірська (*M. baccata*). Надземна частина — сильноросле дерево до 12—15 м заввишки з високоовальною або округлою кроною, досить морозостійка — може витримувати морози до 50—55 °С, посухостійкість середня. Плоди дрібні — 0,5—

1 см в діаметрі. Використовується в селекції як підщепу для яблуні у Росії (Сибір, Далекий Схід). Поширена у Східній Азії, Монголії і Північному Китаї.

Яблуна східна (*M. orientalis*). Дерева досягають 10—15 м заввишки, малозимостійкі, посухостійкі, пізно вступають у плодоношення. Використовують як насінневу підщепу яблуні на Північному Кавказі; поширена на Кавказі.

Яблуна опушена (*M. dasycphilla*) — дерево до 15 м заввишки, з округлою рідкою кроною, пагони опушені, без колючок. Плоди 3—4 см в діаметрі різного смаку — від кислих до прісно-солодких; має задовільну морозостійкість і високу посухостійкість. Поширена в Степу України, Європі, на Північному Кавказі, зустрічається в Закавказзі.

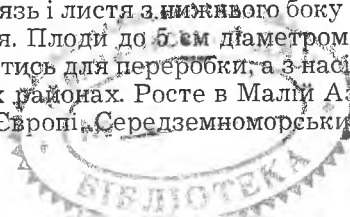
Яблуна Саржента (*M. Sargentii*) — кущ до 2 м заввишки, гілки покриті колючками, темно-сірі; пагони зелені, опушені. Плоди дуже дрібні — 0,6—0,8 см в діаметрі, темно-червоні, кисло-терпкі. Добре росте на солончакових ґрунтах, стійка проти парші і борошнистої роси. У дикому вигляді зустрічається в Японії та на Далекому Сході Росії.

Груша (*Pyrus*). Рід *Pyrus* включає близько 60 видів, які поширені в Європі, Азії, Америці. Ряд дикоростучих видів зустрічається в Криму, Поліссі, Лісостепу і Прикарпатті України; багато видів на Кавказі, Середній Азії, Китаї.

Груша домашня (*P. domestica*). До цього виду належать усі сорти груші, яких налічується близько 10000; вони відрізняються строками достигання плодів, морозо- і зимостійкістю, урожайністю, активністю росту надземної частини тощо. На гілках дерев цього виду немає колючок, листя перед опаданням червоніє, тоді як в інших видів чорніє. Поширена в усіх країнах і регіонах з помірним кліматом на площі близько 1 млн га.

Груша лісова європейська, або звичайна (*P. communis*). Дерева досягають до 18—20 м заввишки, морозостійкі — витримують морози до 36 °С, довговічні — живуть до 100 років і більше; крона широкопірамідальна, гілки покриті колючками, плоди дрібні, терпкі, їх можна використовувати для переробки. З насіння вирощують підщепи для сортів груші в Україні та інших регіонах. Поширена в Європі і Азії (в Україні, Молдові, Росії, Середній Азії, Казахстані, на Кавказі).

Груша снігова (*P. nivalis*) — дерево до 6—7 м заввишки, рідше — дерево-кущ з ширококрислатою кроною, менш морозостійка, ніж лісова груша, посухостійка. Гілки без колючок, пагони, бруньки, суцвіття, зав'язь і листя з нижнього боку мають біле повстяноподібне опушення. Плоди до 5 см діаметром, кислі і терпкі, можуть використовуватись для переробки, а з насіння вирощують підщепи у посушливих районах. Росте в Малій Азії (звідки й походить), Центральній Європі, Середземноморських країнах.



122832

Груша лохоліста (*P. eleagnifolia*) — дерево до 10 м заввишки, морозостійка — витримує морози до 30 °С, досить посухостійка і жаростійка. Крона широкоокругла, гілки покриті колючками, пагони й листя з нижнього боку опушені. Використовують як підщепу на Північному Кавказі. Росте в Криму, Закавказзі, Малій Азії.

Груша піщана (*P. serotina*). Дерева досягають висоти 13—15 м, гілки без колючок, пагони опушені, плоди з опадаючими часолистиками; морозостійка, дуже стійка до уражень паршею. Походить з Китаю, там же поширені дикоростучі насадження; використовуються в селекції.

Груша верболиста (*P. salicifolia*) — невелике (до 3—5 м заввишки) дерево або кущ з широкоокруглою кроною, гілки густо покриті колючками, листки і пагони опушені. Відрізняється дуже високою посухостійкістю, солестійка, морозостійка — витримує морози до 39 °С. Може використовуватись як підщепа в посушливих районах. Поширена в Північному Ірані, на Кавказі.

Груша уссурійська (*P. ussuriensis*). Дерева до 10—15 м заввишки, з широкопірамідальною густою кроною, гілки покриті колючками, плоди округлі або широкогрушоподібні 1,5—6 см завдовжки; досить морозостійка — витримує морози до 45—50 °С. З насіння вирощують підщепи у Західному Сибіру та на Далекому Сході Росії. Поширена у Північному Китаї, на Далекому Сході Росії.

Айва, або гута (*Cydonia*). До цього роду належить лише один вид — айва звичайна, або довгаста.

Айва звичайна (*C. oblonga*). Вид об'єднує дикоростучі форми і сорти. У їх складі розрізняють айву яблукоподібну, грушоподібну, португальську, пірамідальну і мармурну. Надземна частина дикоростучої айви — кущ 1—2 м заввишки, або дерево-кущ чи дерево до 5—6 м заввишки, а культурних — до 8 м. Айва посухостійка, жаростійка, світлолюбна, теплолюбна, але може витримувати морози до 30 °С, засолення ґрунту переносить краще, ніж яблуня і груша. Плоди різні за розмірами і формою (яблукоподібні, грушоподібні тощо) використовують для переробки, а з насіння вирощують підщепи для сортів айви. Дикоростуча айва поширена у Північному Ірані, Малій Азії, на Кавказі.

Аронія (*Aronia*). Рід об'єднує 15 видів, з них в Україні відомі 3 види: чорноплідна, сливолиста, арбутусолиста. У культурі поширюється аронія чорноплідна, яку часто називають горобиною чорноплідною.

Аронія чорноплідна (*A. melanocarpa*) — кущ до 2—2,5 м заввишки з розгалуженою кореневою системою, вологолюбна, світлолюбна, морозостійка — витримує зниження температури повітря до мінус 35 °С. Плоди чорні або чорно-червоні, 6—10 мм в діаметрі, використовують для переробки, а насіння — для розмноження рослин. Походить з Північної Америки, в культурі є в Лісостепу і Поліссі України, Білорусі, Росії, Прибалтійських країнах, Канаді.

Горобина (*Sorbus*). Під об'єднує 84 види і багато гібридних форм, з яких найбільш поширені горобина домашня і звичайна.

Горобина домашня (*S. domestica*) — дерева 4—6 м заввишки, іноді до 10—12 м, з округлою або широкопірамідальною кроною, волого- і теплолюбні, помірно вимогливі до світла. Плоди мають масу до 20—30 г, містять 12—14% цукрів і до 0,85% кислот, їстівні, але здебільшого їх використовують на переробку. У дикому вигляді росте у Малій Азії, Середземномор'ї, Україні (Крим), на Кавказі.

Горобина звичайна (*S. aucuparia*) — дерева до 10—15 м заввишки, вологолюбні, дуже морозостійкі — витримують морози до 50 °С. Плоди червоні, дрібні — маса до 10—15 г, гіркі і терпкі, але деякі форми і сорти мають солодкі плоди; використовуються здебільшого для переробки. Поширена в Європі, Передній і зрідка в Середній Азії.

Ірга (*Amelanchier*). Налічується близько 25 видів цього роду, з яких найбільше значення має ірга звичайна, а також канадська, колосиста, малоплідна.

Ірга звичайна, круглолиста (*A. rotundifolia*) — кущ до 2—2,5 м заввишки, іноді невелике (2,5—5 м заввишки) деревце, досить посухостійка, морозостійка — витримує морози до 35—40 °С, невибаглива до ґрунту. Плоди дрібні, соковиті, солодкі, використовують на переробку, можна споживати свіжими. Розмножують іргу насінням, кореневими паростками. Дикоростучі види поширені у Північній Америці, Малій і Передній Азії, Центральній і Південній Європі, Північній Африці; в Україні зустрічається ірга звичайна майже по всій території.

Мушмула (*Mespilus*) — монотипний рід, до якого відноситься лише один вид — мушмула звичайна.

Мушмула звичайна (*M. germanica*) — дерево або дерево-кущ до 3—6 м заввишки з розлогою кроною і з колючками на пагонах, відносно посухостійка, невибаглива до родючості ґрунту, не досить морозостійка. Плоди приплюснutoкулясті або грушоподібні, завдовжки 2—3 см, опушені, з коричневим м'якушем, їх можна споживати свіжими (після підморожування або зберігання в купах) та виготовляти джеми, пастилу тощо. Зустрічається в садах України (Крим), Грузії, Азербайджану, Болгарії, Франції, США та інших країн, а в дикому стані росте в Криму, на Кавказі, Балканах, в Малій Азії.

Глід, бояришник (*Grataegus*). До цього роду відносяться понад 1000 видів. В Україні найбільш поширені глід одноматочковий і колючий.

Глід колючий (*G. oxyacantha*) — дерево-кущ або дерево до 3—4 м заввишки з гострими колючками, невибагливий до вологи і родючості ґрунту, зимостійкий. Плоди дрібні, соковиті, кисло-солодкі, червоного, жовтого або чорного кольору з їстівним м'яку-

шем; з них виготовляють мармелад, желе, джеми, повидло тощо, а також препарати для лікування хвороб серця. Дикі види глоду ростуть в Північній Америці, Малій і Середній Азії, в Криму і Закавказзі, на Кавказі; в культурі зустрічаються по усій Європі, в Китаї і Північній Америці, Ірані і Туреччині, Афганістані та в інших країнах.

Підродина сливові (*Prunoideae*)

Слива (*Prunus*). Рід об'єднує 35 видів, з яких найбільше значення у плодівництві мають слива домашня, алича, тернослива, терен, слива китайська, уссурійська, канадська і американська.

Слива домашня (*P. domestica*). До цього виду належить майже 90% сортименту сливи, зокрема всі сорти, з яких виготовляють чорнослив. Вид є лише в культурі і в дикому стані не знайдений. Вважають, що він виник на Кавказі в результаті спонтанної гібридизації. Вивчено близько 3000 сортів сливи, які поширені в регіонах з помірним кліматом по всій земній кулі, світове виробництво плодів становить близько 5 млн т. Рослини цього виду відрізняються між собою за морфологічними ознаками, активністю росту і розвитку, відношенням до зовнішніх умов.

Тернослива (*P. insititia*) — дерево або дерево-кущ до 4—6 м заввишки з опушеними короткими пагонами і густою кроною, невибаглива до родючості і вологості ґрунту, морозостійка — в період спокою може витримувати зниження температури повітря до мінус 35—40 °С. Плоди дрібні, круглі або овальні, синювато-червоні чи темно-сині, кисло-терпкуваті, їх можна споживати свіжими, виготовляти варення і соки, а з насіння вирощувати підщепи. Поширена в Північній Америці і Європі, в Україні — здебільшого в північних районах. Цей вид багато вчених ботаніків-систематиків вважають різновидом сливи домашньої.

Терен (*P. spinosa*) — має багато форм, деякі з них крупноплідні. Надземна частина — чагарник висотою 1—3 м, рідше — дерево до 5—6 м заввишки з гілками, густо покритими колючками; утворює багато кореневих паростків. Невимогливий до ґрунтових умов, дуже посухостійкий і зимостійкий — витримує морози до 40 °С. Росте на узліссях, схилах, берегах річок, в ярах. Плоди дрібні, округлі, чорно-сині з восковим нальотом, терпкокіслі, придатні для технічної переробки та вирощування підщеп. Росте по всій території України, Європи, в Малій і Середній Азії, Закавказзі, Північній Африці.

Алича, або вишнеслива (*P. cerasifera*). Вид об'єднує дикорослі форми (різновидності) і сорти, які різняться між собою біологічно-виробничими ознаками. Росте у вигляді чагарника до 3—4 м заввишки, дерева-куща чи дерева висотою до 10—12 м; крони округлі, пірамідальні чи крилаті з колючками на гілках. До ґрунтів

невибаглива, відносно посухостійка і морозостійка — деякі форми витримують зниження температури повітря до мінус 35—37 °С і нижчі, а зимостійкість кореневої системи у багатьох різновидів недостатня. Плоди переважно округлої форми, жовтого, червоного, фіолетового, синього і майже чорного забарвлення і в деяких сортів високих смакових якостей; їх споживають свіжими, для переробки, а з насіння вирощують підщепи. Зустрічається на всій території України, Молдови, на Кавказі, в Середній Азії, Малій Азії, в Ірані, на Балканах.

Вишня (Cerasus) об'єднує близько 200 видів, з яких у плодовитстві важливе значення мають вишня звичайна, кисла, степова, повстиста, холмова, антипка, черешня.

Вишня звичайна (C. vulgaris) — гібрид між черешнею і вишнею степовою. До цього виду належить близько 400 сортів та багато здичавілих форм. Надземна частина — дерево-кущ до 4—5 м заввишки з майже округлою кроною, утворює багато кореневих паростків. Є багато форм, які відрізняються розміщенням гілок у кроні, формою крони, розмірами плодів тощо. Здебільшого плоди округлої форми, світло-червоні, приємні на смак. Вид посухостійкий, відносно невибагливий до поживного режиму ґрунту, досить морозостійкий — витримує зниження температури повітря до мінус 36—38 °С. Зустрічається здичавілі форми в Європі, на Кавказі, в Закавказзі, Прибалтійських країнах.

Вишня кисла (C. austera). Вишню звичайну і кислу часто об'єднують в один вид (вишня звичайна кисла — *C. vulgaris*), що свідчить про їх подібність. Однак до вишні кислої належать переважно культурні деревовидні форми — сорти, а також напівкультурні здичавілі форми. Надземна частина — дерево або дерево-кущ до 10—12 м заввишки, не утворює кореневих паростків. Посухо- і морозостійка — може витримувати морози до 35 °С і нижчі. Плоди використовують свіжими і для переробки, а з насіння вирощують підщепи. Поширена в Україні, Молдові, на Північному Кавказі, Закавказзі, в Середній Азії та інших країнах і регіонах.

Вишня степова (C. fruticosa) — кущ 1—2 м заввишки, який утворює багато кореневих паростків. Відрізняється високою посухостійкістю і морозостійкістю — витримує морози до 40 °С, урожайністю. Плоди 6—15 мм в діаметрі, округлі чи яйцеподібні, різного забарвлення (рожевого, червоного, чорного) і смаку; використовується в селекції, для переробки, вирощування підщеп тощо. Поширена в Україні, на Кавказі, в Сибіру і Казахстані.

Вишня повстиста (C. tomentosa) — кущ до 1,5—2 м заввишки з гофрованими листками і повстистим їх опушенням. Досить засухостійка і морозостійка — в зимовий період витримує зниження температури повітря до мінус 40 °С. Плоди округлі до 1,5 см в діаметрі, опушені, прісно-солодкі. Поширена в Середній Азії, Китаї, Японії. Використовується в селекції і як підщепа.

Вишня холмова (*C. collina*) зустрічається лише в садах у вигляді чагарника з похилими гілками і численними кореневими паростками. У культурі є декілька сортів (Володимирська та ін.) цього виду, невибагливих до зовнішніх умов. Використовується в селекції як підщепа, а плоди для переробки. Поширена в Європі.

Вишня магалєбська, антипка (*C. mahaleb*) — дерево або дерево-кущ до 7—10 м заввишки, з округлою кроною і тонкими гілками, невибаглива до ґрунтів, посухостійка, морозостійка — може витримувати морози до 37 °С і нижче. Плоди дрібні, неїстівні, використовується як підщепа, в селекції. Ростає в Україні, Малій і Середній Азії, Закавказзі, Ірані.

Вишня піщана (*C. besseyi*) — кущ 0,5—1,5 м заввишки з тонкими гілками, посухостійка, морозостійка, невибаглива до ґрунту, може рости на засолених ґрунтах. Плоди округлі, темно-червоні до 1,5 см в діаметрі; можна використовувати свіжими, для переробки, а з насіння вирощують підщепи. Поширена в Північній Америці, Азії, Європі.

Черешня (*C. avium*). Вид об'єднує дикорослі форми і сорти, яких у світі відомо близько 400. Надземна частина — дерево до 12—15 м заввишки з округлопірамідальною або округлою розрідженою кроною, світлолюбна, посухостійка, теплолюбна — морози 29—30 °С сильно пошкоджують гілки і бруньки в період спокою. Плоди різних розмірів і забарвлення, соковиті, смачні, використовуються здебільшого свіжими, а з насіння диких форм вирощують підщепи. Поширена в США, Італії, Франції, Німеччині, Україні, Молдові та інших країнах.

Абрикос (*Armeniaca*). Рід об'єднує 10 видів, з яких в Україні мають значення абрикос звичайний, чорний і маньчжурський.

Абрикос звичайний (*A. vulgaris*). До цього виду відносяться дикорослі і культурні форми, більшість сортів, валовий щорічний урожай яких у світі становить близько 2 млн т. Деревя до 8—10 м заввишки, з широкоокруглою кроною, живуть до 40—50 років, світло- і теплолюбні, але можуть витримувати морози до 30 °С і більше, особливо деякі дикорослі дрібноплідні форми (жерделі), посухо- і жаростійкі. Плоди різної форми і маси (10—15 г), жовтого, оранжевого, оранжево-червоного кольору з оксамитно-повстистим опушенням, соковиті, кисло-солодкі, їх споживають свіжими, переробляють, а з насіння жерделів вирощують підщепи. У дикому стані поширений в Середній Азії, Китаї, на Кавказі, культивують у США, Іспанії, Туреччині, Італії, Франції, Молдові, Україні та багатьох інших країнах.

Абрикос чорний (*A. dasycarpa*). До виду належать культурні форми, сорти, які виникли в результаті природного схрещування абрикоса звичайного з аличею. Деревя 5—6 м заввишки, світлолюбні, посухостійкі, стійкі до багатьох грибкових захворювань, теплолюбні, але деякі сорти витримують морози до 39 °С. Взагалі

зимостійкість дерева, зокрема генеративних бруньок, більш висока, ніж абрикоса звичайного. Плоди темнуватого забарвлення (від світло-пурпурного до чорно-фіолетового), округлі, соковиті, кислуваті, використовуються для приправ. Поширений у США, Німеччині, Ірані, в країнах Середньої Азії, Закавказзя.

Абрикос маньчжурський (*A. manschurica*) — дерево до 10—12 м заввишки, посухостійке і морозостійке — витримує морози до 45 °С. Плоди дрібні (2—3 см в діаметрі), округлі, опушені, жовті чи оранжеві, гіркувато-кислі, неїстівні у диких форм і ароматні, солодкі, з незначною гіркістю — у культурних крупноплідних форм. Використовується у селекції. Поширений у Північній Кореї, Північному Китаї, на Далекому Сході Росії, в Україні є в колекційних садах.

Персик (*Persica*). Рід об'єднує 6 видів, з яких найбільше значення мають персик звичайний і ферганський.

Персик звичайний (*P. vulgaris*) в дикому стані не відомий. До виду належить більшість сортів, яких у світі налічується понад 500. Надземна частина — дерево або дерево-кущ 3—5 м заввишки з широко розлогою кроною, світлолюбний, посухостійкий і теплолюбний — пошкоджується морозами 22—25 °С, найбільш морозостійкі витримують морози до 30 °С. Плоди різних розмірів і маси (30—150 г), форми і забарвлення, кисло-солодкі, смачні, їх споживають свіжими і переробляють, а з насіння деяких сортів вирощують підщепи. Поширений у США, Франції, Італії, Китаї, Молдові, Степу, Криму і Закарпатті України та в інших країнах.

Персик ферганський (*P. ferganensis*) об'єднує сорти середньоазіатського походження, найбільш поширені в Середній Азії і в Західному Китаї. Відрізняється від персика звичайного деякими морфологічними ознаками, зокрема формою плодів, високим вмістом цукру та низькою транспортабельністю, що зумовлює використання їх здебільшого для переробки.

Мигдаль (*Amygdalus*). Рід об'єднує 40 видів, з яких у плодівництві найбільше поширення має мигдаль звичайний.

Мигдаль звичайний (*A. communis*) — дерево-кущ або дерево до 5—7 м заввишки, з округлою кроною, дуже посухостійке, світло- і теплолюбне — пошкоджується морозами до 25—30 °С. Плоди округло-видовжені, опушені, мезокарпій при досяганні зсихає і розтріскується. Ядро у культурних форм солодке, у диких гірке, використовують свіжим та переробляють; з насіння вирощують підщепи. Дикі форми ростуть в Західному Тянь-Шані, Криму, на Кавказі, а промислові насадження культурних форм виду (сорти) є в Криму, на Кавказі, в Середній Азії.

Підродина розові (*Rosoideae*)

Суниця (*Fragaria*). Відомо 30 видів роду *Fragaria*, з них найбільш поширеними є суниця садова, лісова, зелені, мускусні.

Суниці садові великоплідні, або ананасні (*F. grandiflora*). До виду належать майже всі сорти, яких на земній кулі налічується до 10000. Суниці садові походять від двох видів: суниці чілійської (*F. chilensis*) і суниці вірджинської (*F. virginiana*). Надземна частина — трав'янистий кущ до 30 см заввишки; рослини однодомні з двостатевими квітками, вологолюбні, відносно тіньовитривалі, незимостійкі — надземна частина пошкоджується морозами 16—20 °С. Плоди різних розмірів масою від 3—4 до 18—20 г і більше, різного кольору — від блідо-рожевого до темно-червоного, соковиті, приємного смаку, використовують свіжими та для переробки. Поширені по всій планеті, навіть у субтропіках і тропіках.

Суниці лісові (*F. vesca*). До виду відносяться дикоростучі, а також дуже обмежена кількість культурних ремонтантних форм, які плодоносять кілька разів протягом вегетації. Кущі прямостоячі, з світло-зеленими листками на довгих тонких черешках, квіткі двостатеві, рослини однодомні, тіньовитривалі, вологолюбні, деякі форми посухостійкі, інші — морозостійкі. Плоди дрібні (0,5—2 г), здебільшого яскраво-червоні, ароматні, їх споживають свіжими і переробляють. Поширені в Європі, Америці, Азії, Африці.

Суниці зелені, полуниці (*F. viridis*) ростуть лише в дикому вигляді на лісових галявинах і луках — невеликий прямостоячий трав'янистий кущик, на якому мало утворюється вусиків. Рослини тіньовитривалі, вологолюбні, відносно морозостійкі; листки темно-зелені з сріблястим опушенням, квіткі великі, двостатеві, плоди дрібні, ароматні, рожеві або червоні. Поширені в Європі і Азії.

Суниці мускусні, мускатні, або клубника (*F. moschata*). Рослини сильнорослі з великими темно-зеленими, зморшкуватими і опушеними листками, дводомні, суцвіття високі з великими одностатевими квітками, лише деякі культурні форми з двостатевими квітками; досить зимостійка, імунна до грибкових захворювань. Плоди дрібні, але більших розмірів, ніж у суниці лісової, округло-видовжені, рожеві і темно-фіолетові, з сильним мускатним ароматом. У культурі практично відсутня, насамперед через її дводомність, а в дикому вигляді зустрічається по всій Європі і Середземномор'ю.

Малина, ожина (*Rubus*). Деякі ботаніки-систематики визначають малину як окремий рід, інші — підрід (*Idaeobatus*) або виду роду *Rubus*. Підрід об'єднує 120 (за даними зарубіжних ботаніків — 195 видів), з яких європейська червона і американська червона мають найбільше значення у плідництві як родоначальники майже всіх сортів.

Малина європейська червона (*R. idaeus var. vulgatus*) — напівкущ з дворічним життєвим циклом покритих шипами стебел і багаторічною кореневою системою. Рослини вологолюбні, деякі морозостійкі форми витримують зниження температури повітря до мінус 32—35 °С, розмножується кореневими паростками. Ягоди

овально- чи тупоконусоподібні, світло- або темно-коричневі, соковиті, приємного смаку, використовують свіжими і для переробки; має значення для селекції. В дикому стані поширена по всій Європі, в Сибіру Росії, Середній Азії.

Малина американська червона, або щетиниста (*R. idaeus var. strigosus*). Стебла прямостоячі, жорсткі, з невеликою кількістю колючок. Рослини відносно зимостійкі, помірно вимогливі до світла, вологолюбні, окремі форми і сорти досить посухостійкі. Плоди округлі, світло-червоні, з численними волосками або без них, ароматні, приємного смаку, споживають свіжими та переробляють; має значення для селекції. У дикому стані поширена в Північній Америці.

Порядок міртові (*Mirtales*)

Родина гранатові (*Punicaceae*)

Гранат (*Punica*). До цього роду входять два види, з яких найбільш поширений гранат звичайний.

Гранат звичайний, справжній (*P. granatum*) — листопадне дерево або дерево-кущ 3—5 м заввишки, у карликових форм — 0,5—1 м заввишки. Пагони — часто з колючками. Гранат невибагливий до ґрунтів, посухостійкий, світло- і теплолюбний, але може витримувати короткочасні морози до 14—18 °С. Цвіте з кінця травня до серпня, плоди достигають у вересні-листопаді; вони великі — масою до 400—500 г, кулясті, їх споживають свіжими і переробляють. Поширений в субтропічних і тропічних регіонах світу, особливо у Середземноморських країнах.

Родина лохові (*Eleagnaceae*)

Обліпіха (*Hipporhae*). Рід об'єднує три види, з яких найбільш поширена обліпіха крушинова.

Обліпіха крушинова (*H. rhamnoides*) — кущ до 1,5—2 м заввишки або дерево-кущ висотою до 6—8 м, гілки дикорослих форм мають колючки, пагони сріблясто-білі. Рослини дводомні, квітки одностатеві, запилення відбувається за допомогою вітру; невибагливі до ґрунту, солестійкі і посухостійкі, світлолюбні, морозостійкі — можуть витримувати зниження температури повітря до мінус 50 °С, але негативно реагують на різкі коливання температури. Коренева система витримує морози до 18—20 °С, має здатність фіксувати атмосферний азот. Плоди дрібні (0,4—0,6 г), округлі, майже жовті, соковиті, кислі або кисло-солодкі, густо обліплюють гілочки (звідки й назва — обліпіха); їх переробляють здебільшого для одержання олії, вміст якої 4—8%. Розмножується насінням, кореневими паростками, живцями. У дикому стані поширена в Східній Європі, Середній Азії, на Кавказі, в Монголії і Китаї, в Сибіру Росії.

Родина міртові (*Mirtaceae*)

Фейхоа (*Feijoa*). З 6 видів роду має значення у плодівництві фейхоа Селлова.

Фейхоа уругвайська, Селлова (*F. Sellowiana*) — вічнозелений кущ до 2—3 м заввишки, рідше дерево чи дерево-кущ до 4—6 м заввишки, цвітіння триває іноді до двох місяців. Рослина теплолюбна — пошкоджується морозами 13—15 °С, відносно посухостійка, невибаглива до ґрунтових умов. Плоди округло-видовжені, масою 20—100 г використовують для переробки; розмножують насінням. У дикому стані поширена в Південній Америці, в культурі зустрічається в Азербайджані, Грузії, Україні (Крим), інших країнах.

Порядок деренні (*Cornales*)

Родина деренні (*Cornaceae*)

Дерен, кизил (*Cornus*). Під об'єднує близько 50 видів, з яких лише дерен звичайний має значення як плодова культура.

Дерен звичайний, кизил звичайний (*C. mas*) — дерево до 6—8 м заввишки, іноді дерево-кущ висотою до 3—5 м, морозостійкий — витримує морози до 40 °С, посухостійкий, невибагливий до ґрунтових умов, довговічний — живе до 200—300 років. Цвіте рано, плодоносить щороку. Плоди довгасті завдовжки 2—4 см, червоні, соковиті, кисло-солодкі, використовують для переробки, а також свіжими. Розмножують насінням, відсадками, живцями, щепленням. У дикому стані росте в Україні, Середній Європі, Азії, на Кавказі.

Порядок черсакоцвіті (*Dipsacales*)

Родина жимолостеві (*Caprifoliaceae*)

Калина (*Viburnum*). Відомо близько 200 видів цього роду, з них найбільш поширені калина звичайна, гордовина і вічнозелена, а як плодова рослина на території України — калина звичайна.

Калина звичайна (*V. opulus*) — кущ або дерево-кущ 2,5—5 м заввишки, вологолюбна, невимоглива до родючості ґрунту, відносно тіневитривала, зимостійка — в період спокою може витримувати зниження температури повітря до мінус 35 °С і нижчі. Листкова пластинка три-п'ятилопатева, квітки зібрані у великі зонтикощиткоподібні суцвіття, плоди дрібні, овальні, червоні, на гілках тримаються іноді протягом зими і після перших морозів набувають приємного кисло-солодкого смаку, їх використовують свіжими, переробляють; калина має значення як лікарська рослина (плоди, кора) та медонос. Розмножують насінням, відсадками, живцями, діленням куща. Росте майже по всій території України.

Порядок горіхоцвіті (*Juglandales*) Родина горіхові (*Juglandaceae*)

Горіх (*Juglans*). Рід об'єднує 40 видів, з яких у дикому стані найбільш поширені волоський, маньчжурський, чорний, сірий, Зібольда, каліфорнійський. На території нашої країни ці види є в ботанічних садах, у лісосмугах (чорний, сірий, Зібольда), а в культурі — лише горіх волоський.

Горіх волоський, або грецький (*J. regia*). До цього виду входять дикорослі і культурні форми, висота дерев окремих з них досягає 30—35 м. Вони відрізняються і за формою крони (округла, пірамідальна, крислата), строками цвітіння і розміром плодів, характером плодоношення тощо. Рослини однодомні, квітки різностатеві, цвітіння їх неодноразове (діхогамія), тому анемофільне запилення відбувається завдяки співпаданню цвітіння чоловічих і жіночих квіток сусідніх дерев. Деревця світло-, волого- і теплолюбні — пошкоджуються морозами 30—32 °С, але деякі форми на Житомирщині витримують морози до 35—36 °С, довговічні — живуть до 200—300 років. Плоди округлої або округло-видовженої форми завдовжки 25—50 мм і 15—30 см завширшки; використовують здебільшого в кулінарії, для переробки. Розмножують вегетативно і насінням. У дикому стані поширений в Китаї, Японії, Кореї, Ірані, Афганістані, Середній Азії, а в культурі — у США, Італії, Франції, Молдові, Україні та інших країнах.

Горіх чорний (*J. nigra*) — дуже велике дерево, яке досягає 40—50 м висоти і до 2 м в діаметрі стовбура. Крона могутньо розвинена, широкоокругла або округлопірамідальна, пагони коричневоатобурі, бруньки білувато-опушені, листки чергові, видовжено-овальної форми 25—30 см завдовжки і до 20 см завширшки. Рослини однодомні, роздільностатеві, з різко вираженою діхогамією — спочатку запилюються квітки у протоандрічних екземплярів, а потім у протогінічних. Деревця світлолюбні, відносно посухостійкі, зимостійкі — витримують морози до 35 °С, живуть до 400 років. Плоди округлої чи видовжено-грушоподібної форми до 6 см в діаметрі, ендокарпій темно-коричневий, товстий, ядро невелике, містить до 60% олії і 30% білка, використовують для переробки, вирощування підшеп, розмноження. Походить з Північної Америки, поширений в США, Канаді, є в лісонасадженнях України, Молдови, Білорусі та інших країн.

Карія (*Caria*). Рід об'єднує 20 видів, з яких поширення набув один вид — пекан.

Пекан (*C. pecan*) — дерева до 50—65 м заввишки і до 2 м в діаметрі стовбура, однодомні, квітки роздільностатеві, листки великі, непарноперисті до 50 см завдовжки. Рослини вологолюбні, вимогливі до ґрунту, теплолюбні, але нетривалі морози до 30 °С переносять без пошкоджень. Плід пекана, як і горіха грецького, чорного та інших — несправжня кістянка, яку називають горіхом, має овально-довгасту форму до 5 см завдовжки і 3 см завширшки з масою ядра близько

5—6 г; вміст жирів у ядрах досягає 80%, білків — 11, цукрів — 14%, їх споживають свіжими, використовують у кулінарії та кондитерській промисловості. Сіянци починають плодоносити на 12—14-й рік, щеплені дерева — на 4—5-й рік після садіння, урожайність — 20—40 ц/га. Живуть дерева до 400 років, їх розмножують насінням і вегетативно. Поширений у США, Мексиці, вирощують також в Іспанії, Італії, Греції, Туреччині, країнах Близького Сходу. На території України є в ботсадах, наукових закладах, лісових господарствах.

Порядок березоцвіті (*Betulales*)

Родина ліщинові (*Corylaceae*)

Ліщина (*Corylus*). Відомо 20 видів ліщини, з яких найбільше значення мають ліщина звичайна, ломбардська, понтійська, американоанська, деревовидна, різнолиста, рогата, тибетська.

Ліщина звичайна (*C. avellana*). До цього виду входять дикорослі та культурні форми, сорти, які за великоплідність дістали назву фундук, тоді як за кордоном фундуком називають ліщину ломбардську, або велику. Надземна частина ліщини звичайної — дерево-кущ до 6—9 м заввишки з добре розгалуженою кореневою системою. Рослини однодомні, квітки роздільностатеві, анемофільні. Відрізняється вимогливістю до родючості ґрунту, вологолюбна, відносно тіневитривала, зимостійка — переносить морози до 32—34 °С, тривалість життя — до 40—50 років. Плоди — однонасінні горіхи, містять до 70% жиру, використовують для виготовлення молока, олії, борошна тощо. Розмножують насінням, відсадками, кореневими паростками, щепленням. Поширена по всій Європі, в Закавказзі і Малій Азії.

Ліщина велика, фундук, або ломбардський горіх (*C. maxima*) — дерево-кущ 3—10 м заввишки, який складається з кількох рівних стовбурів. Рослини однодомні, роздільностатеві, анемофільні, вимогливі до ґрунту, вологолюбні, зимостійкість помітно нижча, ніж у ліщини звичайної, але витримує зниження температури повітря у період спокою до мінус 30 °С. Плоди (горіхи) значно більші, ніж у ліщини звичайної, округло-видовженої форми до 2,5 см завдовжки і до 1,5—2 см у діаметрі, з обгорткою (плюскою) криваво-червоного забарвлення і темно-рожевою оболонкою ядра горіха. Походить з Малої Азії і Балкан, зустрічається в Україні (Крим) і на Кавказі.

Порядок букоцвіті (*Fagales*)

Родина букові (*Fagaceae*)

Каштан (*Castanea*). Рід об'єднує 14 видів, з яких важливе значення мають каштан посівний, або істівний, європейський і американський.

Каштан посівний, їстівний, або європейський (*C. sativa*) — дерева досягають висоти 35—40 м і 2 м діаметра стовбура з округлою чи округло-пірамідалною кроною, однодомні, роздільностатеві, диогоамічні, протоандричні і протогінічні, вологолюбні, вибагливі до родючості ґрунту, теплолюбні — ростуть і плодоносять там, де температура не знижується до мінус 20—25 °С. Плід — горіх округлої форми до 5—6 см у діаметрі, масою до 20 г, містить понад 60% крохмалю, 16% цукрів, 5—6% білків, плоди споживають свіжими, печеними, використовують у кулінарії та кондитерському виробництві. Розмножують насінням і вегетативно. У дикому стані росте в Середземноморських країнах, Малій Азії, Закавказзі, на Північному Кавказі, культивується в Україні (Крим), Італії, Іспанії, Франції та інших країнах.

Порядок іліцієві (*Illiciales*)

Родина лимонникові (*Schizandraceae*)

Лимонник (*Schizandra*). До цього роду відносять 25 видів, з яких як плодова і лікарська рослина має значення лимонник китайський.

Лимонник китайський (*S. chinensis*) — листопадна ліаноподібна дерев'яниста багаторічна рослина, виткі стебла якої мають довжину 2—10 м і діаметр біля основи — 1,5—2 см. Надземна частина може мати кущоподібну форму, якщо умови вирощування не відповідають вимогам рослини. Відрізняється високою морозостійкістю — переносить зниження температури повітря до мінус 45 °С, вологолюбна і вимоглива до ґрунтів і світла рослина, але перезволоження не переносить, однодомна, квітки роздільностатеві, але при порушенні нормального росту і плодоношення спостерігається полігамність або ж формуються квітки лише з тичинками. Цвіте пізно, плоди округлі чи обернено-грушоподібні, 7—10 мм у діаметрі, червоні, соковиті, кислі, з характерним ароматом, містять 6—10 мг% схізандрину, 25 мг% вітаміну С, 3—5% цукрів, 6—8% кислот. Розмножують насінням і вегетативно. У дикому стані росте в Китаї, Кореї, Японії, Росії, вирощують в Україні, Молдові, Білорусі, Литві та інших країнах.

Порядок вересовцвіті (*Ericales*)

Родина актинідієві (*Actinidiaceae*)

Актинідія (*Actinidia*). Рід об'єднує 36 видів, більшість з яких використовують як декоративні рослини для вертикального озеленення. У плодівництві мають значення 4 види: актинідія коломікта, гостра, полігамна і китайська.

Актинідія коломікта (*A. kolomicta*) — ліана до 7—8 м заввишки з тонким (до 3—5 см у діаметрі біля основи) стеблом, яке

має здатність витися вертикально за допомогою листків і пагонів. Рослина однодомна, квітки двостатеві, але інколи бувають і одностатеві; вологолюбна, невибаглива до ґрунту, морозостійка — витримує зниження температури повітря до мінус 35—40 °С. Плоди тупоеліптичні до 2 см завдовжки і 1,5—2 см завширшки, масою 1,5—4 г, зелені, соковиті, солодкі, з приємним ананасним ароматом, містять 200 мг% і більше вітаміну С (у 8—10 разів більше, ніж лимон і апельсин), 5—8% цукрів, 20—30 мг% вітаміну Р, 0,2—1,0% дубильних речовин, 0,8—2,5% кислот; досягають неодноразово і обсіпаються, їх споживають свіжими, сушать, виготовляють варення, соки. Актинідію розмножують відсадками, живцями, щепленням, насінням. Дикоростучі рослини поширені у Східній Азії, в культурі зустрічається у Росії, Молдові і Білорусі, Україні, на Кавказі, в Закавказзі і Середній Азії.

Актинідія китайська (*A. chinensis*) — ліана з багаторічними і 2—3-річними гілками, дводомна з одностатевими квітками, вологолюбна, неморозостійка — пошкоджується морозами близько 20 °С. Плоди масою 25—40 г, а деяких промислових сортів — до 100—150 г, приємного десертного смаку, містять до 300 мг% вітаміну С; після досягання можуть висіти на ліанах до 4—5 місяців, а потім зберігатись ще 2—3 місяці. Розмножують вегетативно (сорти) і насінням. Вирощують в Австралії, Новій Зеландії, Італії, Франції, Німеччині та інших країнах, у дикому стані росте в Китаї.

Порядок кунонієві (*Cunoniales*)

Родина смородинові (*Rubiacaceae*)

Смородина (*Ribes*). Під об'єднує 150 видів, поширених здебільшого в помірній зоні північної півкулі, Північній Африці і Андах. Рід поділяють на 8 підродів, до кожного з яких відносять певну кількість видів, зокрема смородину чорну — до підроду *Eucoreosta*, порічки звичайні і червоні — до підроду *Ribesia*, смородину золотисту до підроду *Symphocalix*.

Смородина чорна (*R. nigrum*). До виду належать два підвиди: смородина чорна європейська (*R. nigrum* var. *europeum*) і чорна сибірська (*R. nigrum* var. *sibiricum*).

Смородина чорна європейська — кущ до 2—2,5 м заввишки і 1—1,5 м діаметром, геоксильний, тобто формується з прикореневих пагонів, які утворюються з бруньок підземної частини стебла. Рослини однодомні, квітки двостатеві, здебільшого самозапильні; вологолюбні, помірно вимогливі до світла, зимостійкі — витримують зниження температури повітря до мінус 35 °С і нижчі, але можуть пошкоджуватись різкими коливаннями температур рано навесні. Листки, пагони, гілки, бруньки і плоди мають специфічний запах. Плоди округлі, чорні, дрібні — масою 0,3—3,0 г, містять до 300 мг% вітаміну С, 6—12% цукрів, 1,5—3% органічних кислот,

до 200 мг% Р-активних сполук тощо, їх споживають свіжими і переробляють. Розмножується вегетативно. У дикому стані поширена у зонах помірного клімату Європи, як і в культурі.

Смородина чорна сибірська відрізняється від європейської підвищеною морозостійкістю, більшими розмірами плодів, їх забарвленням (чорні, темно-червоні, фіолетові, зелені), меншими розмірами куца. Дикорослі форми поширені в Сибіру Росії, Казахстані, Монголії, Киргизстані, а культурні впроваджують і в європейських країнах, у тому числі в Україні.

Порічки звичайні (*R. vulgare*) — компактний або дещо розлогий кущ до 1,5 м заввишки і до 1 м діаметром, кореневих паростків не утворює. Рослини однодомні, самозапильні, більш посухостійкі, ніж смородина чорна, помірно вимогливі до світла і ґрунту, морозостійкі — морози до 35—38 °С переносять без істотних пошкоджень. Плоди дрібні, масою 0,3—1 г, червоні, округлі, містять 30—80 мг% вітаміну С, 4—10% цукрів, 1,5—4% кислот та інших речовин, їх споживають свіжими і переробляють. Розмножують вегетативно. Дикорослі форми поширені в Західній Європі.

Порічки червоні (*R. rubrum*) — кущ до 1,5—2 м заввишки з прямостоячими стеблами, шкірястими листками, шапоподібними квітками, дрібними, округлоприплюсненими червоними плодами. Рослини не вибагливі до родючості і вологості ґрунту, дуже морозостійкі — переносять морози до 45 °С, в дикому стані поширені в Арктиці і Сибіру Росії.

Смородина золотиста (*R. aureum*) — кущ заввишки 1,5—2,5 м, листки округло-брунькоподібної форми з трьома надрізано-зубчастими лопатями, голі, квітки жовті з приємним запахом, двостатеві, перехреснозапильні; плоди округлі чи овальні, більші, ніж в інших видів, чорні, рожеваті, оранжеві або пурпурові, солодкі, кисло-солодкі чи кислі, містять до 200 мг% вітаміну С, до 8% — каротину, 6—11% цукрів, до 3% кислот та інших речовин, їх споживають свіжими і переробляють. Рослини жаростійкі, посухостійкі і достатньо морозостійкі; розмножують вегетативно (сорти) і насінням. Можна використовувати як підщепу штамбової культури для агрусу. Походить з Північної Америки, поширена в Європі, Середній і Східній Азії.

Родина агрусові (*Grossulariaceae*)

Агрус (*Grossularia*). Рід об'єднує 52 види, з яких 46 ростуть у Північній Америці, 3 — в Азії і один — у Європі — агрус європейський.

Агрус європейський (*G. reclinata*) — кущ до 1—1,5 м заввишки, розлогий, рідше — компактний, стеблові утворення якого покриті колючками завдовжки 2,4 см. Листки голі або трохи опушені, зазубрені, 3—5-лопатові, квітки двостатеві, самозапильні. Корене-

ва система мичкувата, паростків не утворює. Рослини посухостійкі, помірно вимогливі до світла і ґрунту, відносно зимостійкі. Плоди округлі чи широкоеліпсоподібні, зеленуваті, жовті або рожеві, масою 0,5—10 г, їх споживають свіжими і переробляють. У дикому стані росте у Європі, у тому числі в Карпатах, Прикарпатті.

Агрус голчастий (*G. acicularis*) — кущ до 1 м заввишки, пагони покриті колючками, листки дрібні 3—5-лопатові, плоди округлі, дрібні, зелені або червонуваті. Характеризується високою зимо-, посухо- і сферотекостійкістю. Поширений в Західному Сибіру, Середній Азії, Казахстані.

Порядок рутоцвіті (*Rutales*)

Родина анакардієві (*Anacardiaceae*)

Фісташка (*Pistacia*). Рід об'єднує 20 видів, поширених у Передній, Середній, Малій Азії та в Середземномор'ї. З цих видів найбільше значення у плідництві має фісташка справжня.

Фісташка справжня (*P. vera*) — дерево-кущ або дерево до 6—10 м заввишки, з великою — до 5—6 м у діаметрі — кроною, вкритою темно-зеленим шкірястим листям. Рослини дводомні, квітки різностатеві, анемофільні. Найбільш посухостійка рослина, неморозостійка, але деякі дикорослі форми можуть витримувати короточасні зниження температури повітря до мінус 21—32 °С. Тривалість життя до 300—400 років. Плоди — фісташкові горіхи (кістянки) з червонуватою оболонкою — містять до 65% жиру, до 20—25% білків і 10—13% вуглеводів, їх споживають свіжими, переробляють на олію. Розмножують щепленням, кореневими паростками, насінням. У дикому стані росте в Середній Азії, Закавказзі, культивують у Північній Америці, Середземномор'ї, Середній Азії, Закавказзі, Україні.

Манго (*Mangifera*). Рід об'єднує 40 видів, з яких у культурі найбільш поширеним є манго індійське, менше значення мають манго сизе і пахуче.

Манго індійське (*M. indica*) — культурний вид об'єднує понад 3000 сортів. Тропічна вічнозелена рослина, живе до 100 років і більше. Надземна частина — дерево до 10—30 м заввишки. Рослини однодомні з двостатевими квітками або мають лише чоловічі квітки. Пагони мають хвилеподібний ріст і на них формуються суцвіття квіток — по 200—400 квіток у кожному. З цього числа квіток плоди утворюють 0,5—2%. Залежно від зовнішніх умов цвітіння відбувається один-три рази протягом року. За несприятливих умов вирощування спостерігається періодичність плодоношення. Здебільшого сильне цвітіння відбувається в лютому, а всі плоди досягають одночасно у червні. Є сорти різних строків досягання, тому період збирання триває 2—3 місяці. Плоди масою 200—300 г, за формою подібні до плодів персика, шкірка буває

жовтого, золотистого чи зеленого кольору, іноді з червоним рум'янням; м'якоть їх має приємний десертний смак і сильний приємний аромат, містить 11—20% цукрів, 0,2—0,5% кислот, 0,5% білків, вітаміни С, В, D. Манго — рослина невибаглива до ґрунтів, вологолюбна — успішно росте в зонах з опадами 750—3750 мм, теплолюбна — середня температура найхолоднішого місяця має бути вищою за 15 °С. Розмножують манго щепленням і насінням. Промислова культура манго поширена в Індії, Індокитаї, Бірмі, Південному Китаї, Індонезії, Північній Африці, Латинській Америці.

Родина рутові (*Rutaceae*)

Підродина померанцеві (*Aurantioideae*)

Цитрус (*Citrus*). До цього роду належать 16 видів, з яких лимон, апельсин, мандарин, грейпфрут, цитрон у дикому стані не відомі.

Лимон (*C. limon*) — багаторічне вічнозелене дерево до 5 м заввишки з відкритою і розлогою кроною, гнучкі гілки якої здебільшого мають колючки. Листки живуть 2—4 роки, квітки двостатеві, самозапильні, у сприятливих умовах цвітіння і плодоношення відбувається майже цілий рік. Плоди, масою 60—120 г, багатогнізді, овальні або яйцеподібні з світло-жовтою гладенькою чи бугристою шкіркою, що містить 150 мг% вітаміну С і олію; у м'якоті вітаміну С — 60—90 мг%, до 2% цукрів і 5—7% органічних кислот. Рослини вологолюбні, світло- і теплолюбні — підмерзають при температурі мінус 2—2,5 °С, а при мінус 8—9 °С обмерзають основні гілки. Розмножують щепленням, насінням та зеленими живцями. Вирощують у США, Італії, Іспанії, Франції, країнах Південної Америки і Африки та інших.

Апельсин солодкий (*C. sinensis*) — вічнозелене багаторічне дерево до 10—12 м заввишки, з округлою компактною густою кроною, на пагонах якої є колючки. Листки темно-зелені, шкірясті, живуть до трьох років. Квітки двостатеві, пахучі, самозапильні, у окремих сортів плоди утворюються без запилення (партенокарпічно) і не мають насіння. Плоди кулясті або трохи овальні, масою 100—500 г, оранжеві або майже червоні, соковиті, кисло-солодкі, смачні, містять 5—8% цукрів, 0,9—1,5% кислот, 50—70 мг% вітаміну С, 0,9% пектинових речовин, вітаміни А, В₁, В₂, РР; їх споживають свіжими, виготовляють сиропи, соки, мармелад, варення, технічну олію тощо. Розмножують щепленням і насінням. Серед цитрусових апельсин — найбільш посухостійка, жаростійка і світлолюбна рослина, більш холодостійка, ніж лимон, і сильно пошкоджується при температурі мінус 9 °С. Походить з Китаю і Індокитаю, культивують також в Італії, Іспанії, США, Греції, Алжирі та інших країнах.

Мандарин (*C. reticulata*) — вічнозелене дерево або кущоподібна форма до 3—4 м заввишки з ширококрислатою кроною до 4 м в діаметрі, гілки без колючок, листки темно-зелені, шкірясті. Рослини однодомні, квітки двостатеві, самозапильні, але здебільшого плоди утворюються без запилення, партенокарпічно, і не мають насіння. Плодоносить починає на 3-й рік після садіння, продуктивний період триває до 40—50 років. Плоди масою 30—100 г, кулястої або сплющено-округлої форми, шкірка оранжевого або темно-оранжевого кольору, гола, м'яка, м'якоть кислувато-солодка, соковита, приємна на смак, містить близько 30 мг% вітаміну С, до 8—9% цукрів, 0,7—0,9% кислот; плоди споживають свіжими, виготовляють соки, цукати, джеми, повидло. Розмножують щепленням. Мандарин більш холодостійкий, ніж лимон і апельсин — сильно пошкоджується при температурі мінус 10—11 °С, менш вимогливий до тепла, менш світлолюбний і вологолюбний. Походить з Китаю, промислова культура поширена в Японії, Китаї, Італії, Іспанії, Франції, США та інших країнах.

Грейпфрут (*C. paradisi*) — вічнозелене дерево 8—12 м заввишки з великою округлою кроною і невеликими колючками на гілках, великими шкірястими листками; волого- і світлолюбне, жаро- і посухостійке, теплолюбне — гине при зниженні температури повітря до мінус 7—9 °С; вегетаційний період з температурою вищою 10 °С має становити 220—240 діб. Плоди приплюснуто-кулястої форми до 15 см у діаметрі, світло- або темно-жовті, м'якоть соковита, запашна, солодкувато-кисла з терпкуватою гіркотістю, зумовленою глюкозидом нарингіном; вміст цукрів — 3,5—7%, кислот — 1,5—2,5%, вітаміну С — до 45—60 мг%. Плоди споживають свіжими і переробляють. Розмножують грейпфрут щепленням на трифоліаті. Промислова культура його поширена в США, Японії, Іспанії, Єгипті.

Цитрон (*C. medica*) — вічнозелене невелике (2—3 м заввишки) дерево або кущ з колючками, найбільш теплолюбне серед цитрусових. Плоди великі (у 2 рази більші, ніж у лимона), овальні чи видовжені, жовті, м'якоть кислувата з незначною гіркотою, їх використовують здебільшого для переробки. Вирощують в Індії, Китаї, Японії та інших країнах з тропічним і субтропічним кліматом.

Порядок горечавкові (*Gentianales*)

Родина маслинові (*Oleaceae*)

Маслина (*Olea*). Рід об'єднує 20 видів, з яких найбільше значення має маслина європейська.

Маслина європейська (*O. europaea*) — вічнозелене дерево 3—8 м заввишки з округлою чи овальною кроною, утворює багато кореневих паростків. Рослини однодомні, квітки двостатеві, але за несприятливих умов можуть мати лише життєздатний пилок, за-

пилюються вітром і комахами. Рослини тепло- і світлолюбні, посухостійкі, не вибагливі до ґрунтових умов, окремі сорти можуть витримувати короткочасне зниження температури до мінус 16—17 °С; період життя досягає 1500—2000 років, продуктивний період триває 200 років і більше, урожайність становить 10—100 ц/га. Плоди сливоподібні — 1—3 см у діаметрі, містять до 60—70% жиру, який з них добувають і використовують під назвою оливкової чи прованської олії в кулінарії, консервній промисловості, фармакології тощо. Попитом користуються і консервовані (засолені) плоди.

Маслина поширена у субтропічних і тропічних районах світу; європейську, до якої належать усі сорти (понад 500), культивують в Іспанії, Італії, Франції, Португалії, Греції, Алжирі, Албанії, Грузії, Вірменії, Україні та інших країнах.

Порядок крапивоцвіті (*Urticales*) Родина тутові (*Moraceae*)

Ту́та, шовкови́ця (*Morus*). Під об'єднує 15 видів, з яких у нашій країні ростуть і мають значення для плодівництва шовкови́ця чорна, біла і червона.

Шовкови́ця чорна (*M. nigra*) — дерева до 15 м заввишки, одnodомні, квітки роздільностатеві; світло-, волого- і теплолюбні, але в період спокою витримують короткочасне зниження температури повітря до мінус 25—30 °С. Плоди округлоциліндричні завдовжки 2—4 см, чорно-фіолетові, соковиті, кисло-солодкі; споживають свіжими і переробляють. В культурі розмножують вегетативно: відсадками, кореневими паростками, щепленням. Вирощують в Китаї і Японії, в Середній Азії і на Кавказі, в Україні.

Шовкови́ця біла (*M. alba*) — дерева до 15—20 м заввишки з густою округлою кроною, одnodомні, квітки роздільностатеві; посухостійкі, більш зимостійкі, ніж шовкови́ця чорна — витримують морози до 30—35 °С. Плоди (супліддя) округлі або циліндричні завдовжки до 4 см, білі, жовті чи рожеві, соковиті, солодкі — цукрів у них до 20%, кислот — до 2%; їх споживають свіжими, виготовляють варення, сиропи тощо. Шовкови́цю білу розмножують щепленням, відсадками (культурні форми і сорти), насінням; вирощують у ряді європейських країн, Середній Азії і Закавказзі, Японії і Китаї.

Інжи́р (*Ficus*). Під об'єднує 1000 видів, з яких у промисловій культурі має значення інжи́р звичайний.

Інжи́р звичайний (*F. carica*) — субтропічна дводомна рослина. Надземна частина — листопадне дерево 7—12 м заввишки з широкою крилатою кроною або дерево-кущ таких же великих розмірів, посухостійке, невибагливе до ґрунтових вод, світло- і теплолюбне, хоч у зимовий період може витримувати морози до 12—14 °С, тривалість життя — 30—60 років. Плодоносити почи-

нає на 2—3-й рік. На одних деревах з жіночими квітками, які називають фігами, плоди утворюються без запилення і не мають насіння (партенокарпічні), на інших — плоди формуються лише при запиленні і мають нормально розвинуте насіння, у третьої групи перше плононошення відбувається без запилення, а друге, осіннє, тільки при запиленні; дерева з чоловічими квітками (каприфігі) є запилювачами і на них утворюються неістівні плоди. Інжир цвіте, як і усі інші плодові рослини, але це відбувається всередині суцвіття — сиконіума — порожнистого грушоподібного утворення, в якому розміщені квіточки. В суцвіттях каприфіг оселяються маленькі оси-бластофаги, які переносять пилок в суцвіття фіг. Плоди (супліддя) фіг містять до 20—26% цукрів, до 2% білка, до 0,7—0,8% кислот, їх споживають свіжими, сушать, переробляють. Розмножують інжир живцями, можна відсадками, кореневими паростками. У дикому стані росте в Індії, Ірані, Афганістані, країнах Закавказзя, Малої і Середньої Азії, де інжир і культивують, та в інших країнах, у тому числі в Україні (Крим).

Порядок діоспіроцвіті, ебенові (*Ebenales*) Родина ебенові (*Ebenaceae*)

Хурма (*Diospiros*). До роду належать близько 200 видів, з яких у культурі поширений один — хурма східна, а деякі інші — хурма віргінська, кавказька — мають значення як підщепи.

Хурма східна, субтропічна, або японська (*D. kaki*) — листопадне дерево 5—10 м заввишки з округлою, рідше пірамідальною кроною, шкірястими, темно-зеленими, овальними чи еліптичними листками. Рослина дводомна або полігамна — утворюються квітки трьох типів: чоловічі, жіночі і двостатеві; квітки перехреснозапильні, ентомофільні. У більшості сортів формуються лише жіночі квітки, в інших — тільки чоловічі, у деяких — жіночі і чоловічі, і є сорти, у яких в одні роки утворюються жіночі квітки, а в інші — жіночі і чоловічі. Хурма невибаглива до ґрунту, світлолюбна, теплолюбна, але може витримувати короткочасне зниження температури до мінус 18—20 °С. Тривалість життя становить 50—60, інколи навіть 100 років і більше. Плононошення починається на 3—4-й рік, урожайність становить 100—200 ц/га. Плоди (ягоди) масою 100—500 г, округлі, конічні або циліндричні, завдовжки 6—8 см, оранжевого або червоно-оранжевого кольору, з насінням або без нього (партенокарпічні); вони містять до 20% цукрів, до 45—50 мг% вітаміну С, до 0,8—1,2% кислот та інші речовини, їх споживають свіжими, сушать, виготовляють мармелад, повидло, пастилу тощо. Розмножують сорти вегетативно — щепленням. Хурма східна у дикому стані росте в Китаї, в культурі найбільш поширена в Японії і Китаї, вирощують її також у Грузії і Азербайджані, в країнах Середньої Азії, в Україні (Крим) та в інших країнах.

Порядок бромелієві (*Bromeliales*)

Родина бромелієві (*Bromeliaceae*)

Ананас (*Ananas*). Рід складається з 5 видів, які походять з Південної Америки. Промислове значення у плідівництві має один вид — ананас культурний.

Ананас культурний (*A. comosus*) — тропічна трав'яниста багаторічна рослина з коротким — 20—30 см заввишки — стеблом, на якому розміщені довгі, вузькі, м'ясисті листки, зібрані в прикореневу розетку. В пазухах листків утворюються бічні пагони, а з верхівки центрального стебла на 2—3-й рік формується квітконіс до 30—60 см завдовжки; суцвіття колосоподібне і складається з великої кількості (понад 100) квіток, які дуже зрослися. До відцвітання суцвіття на його верхівці формується розетка дрібних листочків, які згодом розростаються. Із суцвіття, внаслідок зростання його осі з оплоднем і приквітком, утворюється велике (масою 0,5—5 кг) м'ясисте, бугристе, золотисто-жовте, широко-овальне супліддя. М'якоть цього плода не має насіння, дуже ароматна, смачна, містить 10—18% цукрів, 0,4—0,8% кислот, вітаміни А, В, С. Розмножують живцями з бічних пагонів, які до садіння один-два місяці тримають на сонці, можна розмножувати укоріненням верхівкової розетки, кореневими паростками. Промислова культура ананаса поширена в Китаї, Мексиці, Бразилії, Австралії та інших країнах з тропічним кліматом; щорічне світове виробництво плодів становить понад 3 млн т.

Порядок зінгібералес (*Zingiberales*)

Родина бананові (*Musaceae*)

Банан (*Musa*). Рід об'єднує близько 80 видів, які ростуть в Північній Австралії, тропічній Африці, південній Азії і Малайському архіпелазі. Але основних видів, які мають важливе значення у плідівництві, три: банан культурний, банан смачний і карликовий.

Банан культурний (*M. paradisiaca*) — однодольна багаторічна трав'яниста тропічна рослина з товстим кореневищем і розгалуженою кореневою системою, яка поширюється в горизонтальному напрямі до 6 м від стебла і до 0,5—0,8 м у глиб ґрунту. З кореневища виростають величезні листки — до 4 м завдовжки і до 1 завширшки. Ці листки біля основи поскручені в трубку, через яку проростає нове листя і таким чином з піхов трубки листків утворюється несправжній стовбур до 15 м заввишки. Листки розміщені лише на верхівці стовбура, де виникає і колоскоподібне суцвіття з 100—500 квітками. Після цвітіння з жіночих квіток партенокарпічно утворюються плоди, супліддя (трона) яких досягають 2 м завдовжки, а кожний такий стручкуватий плід — 20—30 см.

Плоди містять до 20% цукрів і до 6% крохмалю. Споживають їх свіжими, виготовляють борошно, консерви, соки тощо. Після плодоношення надземна частина відмирає, а нова утворюється з бруньок на багаторічному кореневищі. Урожайність банана — 200—700 ц/га, період експлуатації плантації — 3—10 років. Розмножують паростками, частинами кореневища. Культура банана поширена в тропіках, де відсутні приморозки, зокрема у Південно-Східній Азії, Південній і Центральній Америці, Африці.

Порядок пальмоцвіті (*Palmales*)

Родина пальмові (*Palmaceae*)

Кокосова пальма, кокос (*Cocos*) — монотипний рід, у дикому стані невідомий; до цього роду відноситься лише один вид, який є в культурі — *C. nucifera*.

Кокосова пальма (*C. nucifera*) — дерево, яке досягає 30—40 м заввишки і 60—70 см у діаметрі стовбура; на верхівці стовбура утворюється 20—30 листків до 4—6 м завдовжки і до 1 м завширшки. Рослини однодомні, квітки роздільностатеві, запилюються за допомогою вітру і комах. Плодоношення починається на 5—10-й рік і триває 30—80 років, тривалість життя — 70—100 років. Цвіте і плодоносить протягом року — в грудні і червні, у вересні і березні. Плоди (кокосові горіхи) мають масу 2—4 кг, 20—35 см завдовжки і 15—20 см завширшки, містять понад 40% білка, близько 40% олії, 10—11% вуглеводів, а копра (очищене і висушене ядро горіха) — близько 9% білка, до 70% олії і 10—15% вуглеводів. Розмножують пальму насінням. Культивують її в Індії, Індонезії, Південній Америці, на Філіппінах і Цейлоні та інших тропічних зонах.

Фінікова пальма, фінік (*Phoenix*). Налічується 12 видів цього роду, з яких найбільше значення має культурний вид — справжня фінікова пальма.

Фінікова пальма справжня, фінік справжній (*Ph. dactylifera*) — дерева досягають 20—30 м заввишки, на них утворюється 30—80 великих, складних листків до 3—5 м завдовжки. Біля основи стовбура часто виникають паростки. Рослини дводомні, анемофільні, світлолюбні, жаро- і посухостійкі, теплолюбні, але можуть витримувати приморозки до мінус 0—4 °С, і лише морози до 15 °С викликають пошкодження — опадають листки і декілька років немає плодоношення. Цвітіння відбувається рано навесні, плоди досягають протягом вересня-грудня. Плоди утворюються на мітлоподібних квітконосах; спочатку вони мають зелений колір, а при достиганні стають жовтими або рожевими, їх можна споживати свіжими, але здебільшого сушать. Сушені плоди містять 70—75% цукрів, близько 2% білків, 2—7% жирів. Культура фініка поширена в країнах Малої і Південно-Східної Азії, Північної Африки та інших регіонів.

Пальма олійна (*Elacis*) — рід об'єднує 3 види, з них у промисловій культурі поширений один — пальма олійна гвінейська.

Пальма олійна гвінейська (*E. guineensis*) — досягає 15—20 м заввишки; кількість листків на ній — 20—40, довжина кожного — 4—5 м, тривалість життя листка — близько одного року. Рослини факультативно однодомні з роздільностатевими квітками, перехреснозапильні, анемофільні. Суцвіття формуються в пазухах листків; в одному суцвітті 100—200 тис. чоловічих квіток і 2000—3000 жіночих, з яких формується 1000—2000 плодів масою 10—70 кг. Плід містить 50—60% олії. Тривалість життя пальми — до 80—100 років. Розмножують рослини насінням. Культура її поширена в Бразилії, Індонезії, Конго, Нігерії та інших тропічних країнах.

1.2. Групування плодових культур

Ботанічна класифікація громіздка і не досить зручна для практичного користування, тому у плідівництві прийнято групування родів (порід) за біологічно-виробничими ознаками, зокрема за подібністю будови плода, відношенням до зовнішніх умов тощо. Розрізняють такі групи:

Зерняткові	яблуня, груша, айва, мушмула, аронія, горобина, ірга, глід.
Кісточкові	слива, вишня, абрикос, персик, дерен, обліпиха, калина.
Горіхоплідні	горіх, ліщина, мигдаль, фісташка, каштан, карія.
Ягідні	суниця, малина, смородина, агрус, актинідія, шовковиця, лимонник.
Цитрусові	апельсин, лимон, мандарин, грейпфрут, цитрон, помпельмус.
Субтропічні	маслина, хурма, інжир, гранат, фейхоа, авокадо.
Тропічні	ананас, банан, манго, фінікова, кокосова і олійна пальми.

До цих груп відноситься ще багато інших родів, які мають менше значення як плодові культури, або ж їх ареал обмежений. Кожна з груп об'єднує роди (у практиці їх часто називають породами), які за ботанічною систематикою належать до різних порядків, родин і підродин, а іноді до різних класів. З цих родів, як плодові культури — рослини, що вирощують з метою одержання їстівних плодів, — мають значення лише окремі види, інші використовують як підщепи чи в селекційній роботі, а решта відомі лише в дикому стані і не мають істотного практичного значення.

Так, у групі зерняткових найбільш поширеною плодовою рослиною є яблуня, але як плодова культура має велике значення лише яблуня домашня (*M. domestica*); яблуня низька (*M. pumila*), сливолиста (*M. prunifolia*), лісова (*M. silvestris*) та інші використовують як підщепи та в селекційній роботі, а деякі види не мають особливого виробничого і наукового значення. Серед видів груші тільки груша домашня (*P. domestica*) є плодовою культурою, а інші мають значення як підщепи чи в селекції, або відомі у дикому стані. Як плодові культури мають значення лише поодинокі види решти родів, але і вони мало поширені. Зерняткові плодові культури відрізняються між собою за відношенням до зовнішніх екологічних факторів — айва і мушмула теплолюбні, а яблуня, і особливо горобина, досить зимостійкі, глід і ірга більш посухостійкі, ніж айва і яблуня. Плодові рослини групи відрізняються між собою і за біологічними формами надземної частини — орнаграфією (будовою). Отже, основним критерієм об'єднання їх у групу зерняткових є морфологічно-анатомічна подібність плода.

У групі кісточкових тільки слива домашня (*P. domestica*) і меншою мірою алича (*P. cerasifera*) є основними видами роду *Prunus*, які мають велике промислове значення як плодові культури, а інші дикорослі форми і види роду використовують як підщепи, в селекційній роботі тощо; серед видів вишні тільки культурні форми вишні звичайної, кислої і черешні є поширеними плодовими культурами, а решта видів є малопоширеними в культурі або використовуються як підщепи чи в селекції. Лише абрикос звичайний роду *Armeniaca* і персик звичайний роду *Persica* — досить поширені цінні плодові культури, а інші мають обмежений ареал вирощування чи використовуються в селекції або є у дикорослому стані.

Тільки по одному виду дерену (кизилу), обліпихи і калини мають значення як плодові культури. Рослини цієї групи значно відрізняються між собою за відношенням до зовнішніх умов (персик і абрикос більш теплолюбні, світлолюбні і посухостійкі, калина найбільш вологолюбна, слива, вишня і обліпиха переважають за морозостійкістю). Основною ознакою об'єднання цих рослин у групу кісточкових є морфологічно-анатомічна подібність плода.

Група горіхоплідних об'єднує різні порядки, родини, роди і багато видів. Серед них лише горіх волоський є поширеною плодовою культурою, мигдаль, каштан їстівний, пекан і фісташка справжні мають дещо обмежений ареал культури, а ліщина звичайна, зокрема її крупноплідна форма (фундук), — в культурі поки що малопоширені. Плоди — горіхи або несправжні кістянки. Види і роди групи відрізняються між собою також за відношенням до зовнішніх умов (мигдаль звичайний досить посухостійкий, горіх волоський — більш вологолюбний, каштан їстівний і пекан — теплолюбні, а ліщина звичайна — відносно морозостійка) та за біоло-

гічними формами надземної частини. Тому об'єднуючим фактором є подібність морфологічно-споживчих особливостей плодів.

До групи ягідних відносяться рослини з різними біологічними формами та іншими морфологічними ознаками, відношенням до екологічних факторів. Основним критерієм об'єднання рослин у групу є певна подібність біологічно-споживчих ознак плодів.

У групу цитрусових об'єднані культури, подібні за морфологічно-анатомічними ознаками плодів та відношенням до зовнішніх умов, як рослини субтропічного клімату.

Тропічні плолові культури об'єднані в окрему групу за особливістю відношення до зовнішніх умов як рослини тропічного клімату.

У плодових рослин в процесі еволюції виникли і успадкувалися різні біологічні форми надземної частини. За цими формами (будовою), розмірами і тривалістю життя їх поділяють на 6 груп:

- | | |
|-------------------------|--|
| Дерева | рослини з одним добре вираженим головним стовбуром і бічними розгалуженнями — кроною до 10—15 м і більше заввишки і до 6—10 м у діаметрі, що живуть до 60—100 років і більше (груша, волоський горіх, черешня, pekan, багато видів яблуні, вишні, сливи, абрикоса та ін.). |
| Дерева-кущі | мають кілька менш виражених стовбурів з кронами висотою до 4—6 м, що відходять від однієї кореневої системи і живуть до 30—40 років і більше (ліщина, кизил, персик, гранат, деякі види вишні, сливи, яблуні та ін.). |
| Кущі | надземна частина складається з багатьох здерев'янілих стебел до 2—3 м заввишки, що мають спільну кореневу систему і живуть до 15—20 років (смородина чорна, порічки, агрус, аронія та ін.). |
| Напівкущі | мають багато стебел до 2—2,5 м заввишки, які живуть 2 роки, та спільну багаторічну кореневу систему (малина, ожина). |
| Трав'янисті кущі | рослини до 30—35 см заввишки, надземна частина складається з багатьох трав'янистих стебел 2—5 см завдовжки, що живуть до 10—12 років (суниця, клюква та ін.). |
| Ліани | рослини з виткими стеблами до 5—6 м завдовжки (актинідія, лимонник). |

1.3. Походження плодкових культур

Понад 5000 років тому люди споживали плоди дикорослих видів плодкових рослин. Згодом почали відбирати рослини з кращими їстівними якостями плодів і за 1000 років до нашої ери було відомо їх вирощування. За 200—300 років до н. е. вже були відомі сорти і методи культури яблуні та груші. На початку нашої ери Катон і Колумелла описали понад 50 сортів яблуні, а Пліній — 35 сортів груші, які вирощували в Греції і Римі. В VII—IX ст. культура плодкових рослин була поширена в Італії, Франції, Китаї, Київській Русі та інших країнах, а в XVI—XVII ст. уже вирощували сотні сортів плодкових культур. Отже, селекція плодкових рослин зумовила виникнення численних культурних форм і сортів на територіях землеробських цивілізацій земної кулі. Тому значна різноманітність аборигенних дикорослих видів і культурних форм створюють можливості проведення свідомої і цілеспрямованої селекції для поліпшення сортового складу плодкових культур.

У процесі еволюції дикорослі види і культурні форми, які походять від них, пристосувались до певних умов зовнішнього середовища і нормально рості і розвиватись можуть лише за наявності відповідних екологічних факторів. Тому дослідження багатьох вечних (Н. И. Вавилов, 1935; П. М. Жуковский, 1969; А. Kikuchi, 1946; Н. В. Ковалев, 1955 та ін.) були присвячені установленню світових осередків (центрів) виникнення видів і родів, походження культурних форм плодкових рослин у зв'язку з умовами зовнішнього середовища.

Так, М. І. Вавилов установив центри формоутворення видів і родів та походження культурних рослин, у тому числі і плодкових. **Ботаніко-географічні центри походження** — це географічні регіони, в яких спостерігалось активне формоутворення дикорослих видів та виникнення культурних форм рослин, звідки останні поширювались в інші області і райони. Виділено первинні і вторинні осередки формоутворення видів, первинні і вторинні осередки введення рослин у культуру або осередки domestикації.

У первинних осередках формоутворення в процесі еволюції виникли види, роди і навіть родини дикорослих рослин. Первинні осередки формоутворення характеризуються розміщенням ендемічних видів і родів, де вперше деякі з них були введені в культуру.

Первинний осередок domestикації — територія, на якій дикорослі рослини вперше почали вирощувати. Первинний осередок характеризується древньою землеробською цивілізацією, наявністю багатьох дикорослих видів, у тому числі родоначальників культурних рослин. Культурні форми, які походять від них можуть поширюватись як на цій, так і на іншій території. У першому випадку первинний осередок формоутворення є і первинним осеред-

ком domestикації, у другому — первинним осередком domestикації є інший регіон, де вперше рослини були введені в культуру.

Вторинний осередок формоутворення — територія, на якій починається процес розвитку окремих видів і родів, а продовжується формоутворення на межах або за межами ареалу, тобто в іншому регіоні. Тому примітивних, ендемічних форм цих рослин у вторинних осередках формоутворення немає.

Вторинні осередки domestикації характеризуються відсутністю аборигенних культурних форм рослин, а породи, які тут вирощуються, завезені з інших регіонів.

М. І. Вавилов виділив 8 самостійних світових осередків походження найбільш важливих культурних рослин, у тому числі плодових: 1) китайський, 2) індійський, 2а) індо-малайський, 3) середньоазіатський, 4) передньоазіатський, 5) середземноморський, 6) абіссінський, 7) південномексиканський і центральноамериканський, 8) південноамериканський, 8а) чилоанський, 8б) бразильсько-парагвайський.

На основі цих осередків М. П. Жуковський установив такі генцентри походження плодових культур:

- I. Китайсько-японський** — первинний осередок формоутворення багатьох видів яблуні, груші, сливи, абрикоса, персика, шовковиці та domestикації яблуні, абрикоса, вишні, сливи, актиніди, хурми, а також вторинний осередок формоутворення апельсина і мандарина.
- II. Індонезійсько-індокитайський** — первинні осередки формоутворення і domestикації лимона гіркого, апельсина, помпельмуса, дуріана, хлібного дерева.
- III. Австралійський** — первинні осередки формоутворення і domestикації горіха австралійського, евкаліпта, унабі, двох родів померанцевих.
- IV. Індостанський** — первинні осередки формоутворення і domestикації манго, цитрона, кокосової пальми.
- V. Середньоазіатський** — первинні і вторинні осередки формоутворення і domestикації яблуні Недзвецького, Сіверса і киргизької, груші бухарської, согдійської і туркменської, персика звичайного, вишні бородавчастої, тянь-шанської, алтайської і дрібноплідної, мигдалю звичайного, абрикоса, фісташки.
- VI. Передньоазіатський** — первинні осередки формоутворення і domestикації яблуні східної і туркменської, багатьох видів груші, айви, аличі, сливи домашньої, черешні, абрикоса звичайного, деяких видів мигдалю, ліщини, кизилу, інжиру.
- VII. Середземноморський** — первинні осередки формоутворення і domestикації маслини, рожкового дерева, вторинні осе-

редки формоутворення і доместикації лимона, апельсина со-
лодкового.

VIII. Африканський — первинні осередки формоутворення і до-
местикації пальми фінікової та олійної.

IX. Європейсько-сибірський — первинні осередки формоутво-
рення і доместикації яблуні лісової і сибірської, деяких по-
пуляцій яблуні домашньої, вишні лісостепової, смородини,
малини, обліпихи, вторинні осередки формоутворення і до-
местикації черешні, горіха волоського.

X. Середньоамериканський — первинні осередки формоутво-
рення і доместикації/авокадо, пекана, деяких видів горіха.

XI. Південноамериканський — первинні осередки формоутво-
рення і доместикації ананаса, фейхоа, динного дерева, горі-
ха бразильського, суниці чилійської.

XII. Північноамериканський — первинні осередки формоутво-
рення і доместикації деяких видів яблуні, сливи американ-
ської і чорної, вишні піщаної, багатьох видів малини, сморо-
дини, агрусу, суниці віргінської.

Родоначальниками сучасного сортименту плодкових культур
були такі види:

Яблуна — яблуна лісова (*M. silvestris*), низька (*M. pumila*),
ягідна (*M. bacata*), кріпка (*M. robusta*), опушена (*M. dasycphylla*),
Недзвецького (*M. Niedzwetzkyana*), Цумі (*M. Zumi*), Зібольда
(*M. Sieboldii*), Саржента (*M. Sargentii*), рясноквітуюча (*M. floribun-
da*), криваво-червона (*M. atrosanguinea*), маньчжурська (*M. man-
schurica*), сливолиста (*M. prunifolia*), східна (*M. orientalis*).

Яблуна лісова — родоначальник таких сортів, як Антонівка
звичайна, Осінне смугасте, Сівак, Саблук, Апорт, Суйслепське та
ін.; яблуню низьку вважають прародителем більшості сортів; з
участю яблуні ягідної одержано ряд сибірських сортів-ранеток та
кребів; яблуна Недзвецького — родоначальник декоративних сор-
тів та сортів з забарвленою м'якоттю плода (Кармен, Кальвіль
червоний, Бельфльор червоний, Яхонтове, Червоний штандарт та
ін.), а з участю сливолистої одержано сорти Пепін шафранний,
Бельфльор-китайка, Шафран-китайка та ін.; яблуню опушену
вважають родоначальницею таких сортів, як Пепінка литовська,
Ренет шампанський, Розмарин білий, Ренет Баумана, Ренет Сими-
ренка, Едельротер, Едельбемер та ін.

Груша — груша звичайна (*P. communis*), снігова (*P. nivalis*),
лохоліста (*P. eleagnifolia*), уссурійська (*P. ussuriensis*), піщана
(*P. serotina*), верболиста (*P. salicifolia*), березолиста (*P. betulifolia*),
соддійська (*P. sogdiana*), туркменська (*P. turkomanica*), мигдалепі-
дібна (*P. amigdaliformis*), кавказька (*P. caucasica*).

Груша звичайна — одна з основних родоначальниць численних європейських сортів; у формуванні європейського сортименту брали також участь груша снігова, мигдалеподібна, лохолита, верболиста, а в створенні азійського і американського сортименту — кавказька, уссурійська, туркменська, піщана, согдійська.

Слива — алича (*P. cerasifera*), терен (*P. spinosa*), слива китайська (*P. salicina*), американська (*P. americana*), абрикосова (*P. simonii*), чорна (*P. nigra*), вузьколиста (*P. angustifolia*), уссурійська (*P. ussuriensis*).

Алича і терен — родоначальники переважної більшості сортів сливи, а інші види брали участь у створенні сортименту в Китаї, США, Канаді та інших країнах.

Вишня — вишня степова (*C. fruticosa*), черешня (*C. avium*), вишня піщана західна (*C. besseyi*) і східна (*C. pumila*), повстиста (*C. tomentosa*), магалєбська, антипка (*C. mahaleb*), пенсильванська (*C. pennsylvanica*).

Родоначальники більшості сортів — **вишня степова і черешня**, а інші види брали участь у поповненні сортименту (Ейлін, Дропмор, Замбра, Ніколет, Драйлі, Орієнт та ін.).

Черешня — дикорослі форми виду *C. avium*.

Абрикос — абрикос звичайний (*A. vulgaris*), согдійський (*A. sogdiana*), чорний (*A. dasycarpa*), маньчжурський (*A. manshurica*), сибірський (*A. sibirica*), Давида (*A. Davidiana*), ансу (*A. ansu*), муме (*A. tume*).

Основний родоначальник європейських і азійських сортів — **абрикос звичайний**, а інші види відіграли допоміжну роль.

Персик — **персик звичайний** (*P. vulgaris*) — родоначальник переважної більшості сортів.

Суниці — суниці чилійські (*F. chiloensis*), вірджінські (*F. virginiana*), лісові (*F. vesca*), мускусні (*F. moschata*).

Суниці чилійські і вірджінські — родоначальники майже всього промислового сортименту, об'єднаного в один культурний вид — суниці садові великоплідні, або ананасні; **суниці лісові** — родоначальниця обмеженої кількості ремонтантних сортів, а **мускусні** — деяких сортів (клубники).

Малина — малина європейська червона (*R. idaeus var. vulgatus*) і американська червона, або щетиниста (*R. idaeus var. strigosus*).

Смородина чорна — смородина чорна європейська (*R. nigrum var. europaeum*), чорна сибірська (*R. nigrum var. sibiricum*), дикуша (*R. dikuscha*), запашна (*R. odoratum*), американська (*R. americanum*).

Смородина чорна європейська — родоначальниця європейського сортименту, решта видів — азійського і американського сортиментів.

Порічки — порічки звичайні (*R. vulgare*), червоні (*R. rubrum*), скелясті (*R. petraeum*).

Агрус — агрус європейський (*G. reclinata*), слабкошипуватий (*G. hirtella*), голчастий (*G. acicularis*), буреїнський (*G. burejensis*).

Агрус європейський — родоначальник більшості сортів, слабкошипуватий — численних американських сортів, **голчастий** і **буреїнський** — родоначальники азіатського сортименту.

1.4. Біологічно-виробнича характеристика плодових культур

У процесі еволюції у плодових культур сформувались і успадкувалися певні біологічні ознаки, зокрема форми і розміри надземної частини, особливості плодоношення, активність росту, способи розмноження, відношення до екологічних факторів та ін. Окультурення рослин способом відбору, іноді неусвідомленого, призводило до виникнення нових форм. У наш час селекційна робота спрямована на вдосконалення плодових культур — створення сортів з новими біологічними ознаками. Деякі з цих ознак, зокрема активність росту, вступ у плодоношення, урожайність, можуть змінюватись під впливом підщеп, рівня технології, екологічних факторів. Відповідно до цих факторів, зокрема ґрунтово-кліматичних, оптимальних для росту і розвитку тих чи інших плодових культур, та досвіду їх вирощування на території нашої країни виділено 11 зон плідництва.

1. Полісся з східною та західною підзонами.
2. Східний Лісостеп.
3. Західний Лісостеп з правобережною і західною підзонами.
4. Придністров'я.
5. Західний і центральний Степ.
6. Північно-східний Степ.
7. Донбас.
8. Південний Степ.
9. Прикарпаття з передгірною та низовинною підзонами.
10. Закарпаття з підзонами — низовинною, передгірною і гірською.
11. Крим з південнобережною, передгірною, степовою східною, центральною і західною підзонами.

Наведена нижче біологічна і виробнича характеристика плодових культур включає як їх природні (генетичні) особливості, так і набуті в процесі використання.

ЯБЛУНЯ. Промислова культура яблуні в нашій країні поширена в усіх зонах, але для вирощування найбільш цінних зимових сортів оптимальні ґрунтово-кліматичні умови в західному Лісо-

степу, Придністров'ї, низовинній підзоні Прикарпаття, Закарпатті, західному і центральному Степу, Криму. Яблуня — найбільш поширена плодова культура і займає понад 60% загальної площі садів. Поширення яблуні сприяють високі смакові якості та висока транспортабельність плодів. За строками досягання плодів їх поділяють на літні, осінні та зимові. Плоди сортів зимового строку досягання можуть зберігатись 6—8 місяців і довше, завдяки чому свіжі плоди яблуні можуть споживатись протягом року. У світі налічується і описано до 20000 сортів яблуні, в Україні районовано понад 60.

У плодах міститься близько 85% води, до 16—18% сухих речовин, 7—16% цукрів — здебільшого фруктози, до 1% органічних кислот, до 250 мг% калію, 3—20 мг% вітаміну С та інші вітаміни, а також пектин (до 1,2%), клітковина, геміцелюлоза, азотисті речовини (до 0,5%), фенольні сполуки, ароматичні і дубильні речовини, кальцій, фосфор, магній та багато мікроелементів. Пектинові речовини мають здатність виводити з організму людини стронцій.

Різні сорти яблуні мають неоднакові вимоги до факторів зовнішнього середовища. Надземна частина деяких літніх і осінніх сортів у період спокою може витримувати морози до 35—40 °С, зимових — до 30—35 °С, коренева система сіянців найбільш морозостійких сортів — до 16 °С. У період вегетації зимові сорти яблуні більш вимогливі до температурного, водного і світлового режимів, ніж літні і осінні.

Залежно від сорту, підщепи і технології вирощування яблуня починає плодоносити з 2—6-річного віку, тривалість продуктивного періоду промислових інтенсивних садів становить 10—20 років, вільноростучих насаджень — 25—30 років; період виробничої експлуатації відповідно триває 12—25 і 30—35 років. У вільноростучих дерев сильнорослих сортів на насінневих підщепах висота і діаметр крони досягають 8—10 м, а у слабкорослих сортів та на карликових підщепах — 3 м. Тривалість життя дерев на насінневих підщепах в оптимальних умовах зовнішнього середовища може досягати 50—60 років і більше, а сортів на карликових клонових підщепах — 20—25 років.

Урожайність яблуні в інтенсивних садах досягає 700—800 ц/га і навіть 1500—2000 ц/га; урожайність у 225 ц/га є нижчесередньою біологічною (У. Чендлер, 1960).

Плоди яблуні споживають свіжими, широко використовують для виготовлення соків, сиропів, повидла, мармеладу, сухофруктів тощо. З насіння плодів деяких сортів вирощують підщепи.

Культура яблуні характеризується високою економічною ефективністю — рівень рентабельності в інтенсивних садах зимових цінних сортів може досягати 150—200% і більше.

Промислова культура яблуні досить поширена в США, Канаді, Голландії, Франції, Італії, Німеччині, Англії, Угорщині, Болгарії, Японії, Китаї та інших країнах.

ГРУША. В нашій країні насадження груші займають близько 90 тис. га, або до 10% від загальної площі садів. Грушу рекомендується вирощувати в усіх зонах, але промислові насадження, у тому числі зимових сортів, розміщені здебільшого в Закарпатті, Придністров'ї, південному Степу, Криму.

За строками достигання плодів сорти груші поділяють на літні, осінні та зимові. Плоди літніх і осінніх сортів можна споживати свіжими близько 3—4 місяців, а плоди зимових сортів зберігають і споживають свіжими до 5—8 місяців, тобто свіжі плоди різних сортів можна споживати протягом року. У світі відомі і описані близько 10000 сортів, в Україні районовано понад 40.

Плоди груші мають високі смакові якості, транспортабельні. В них міститься 7—20% цукрів, 0,1—0,6% органічних кислот, до 0,6—0,7% зольних, 0,1—0,6% пектинових речовин, 5—8 мг% вітаміну С, дубильні та інші речовини і вітаміни.

Сорти груші різняться за вимогами до екологічних факторів, зокрема температурного режиму. Літні і осінні сорти взагалі більш морозостійкі — деякі з них у період спокою можуть витримувати морози до 32—35 °С. Менш морозостійкі цінні зимові західноєвропейські сорти, які часто пошкоджуються при температурах, нижчих за мінус 25 °С. Неоднакова і посухостійкість сортів — одні більш посухостійкі (Лимонка, Іллінка, Бере Лігеля та ін.), інші вимогливіші до вологи (Вільямс, Бере Боск та ін.).

Залежно від сорту, підщепи, рівня технології груша починає плодоносити з 3—10-річного віку. Рано вступають у плодоношення такі сорти, як Млівська рання, Вільямс, Бере київська (з 3—4-річного віку), Лимонка, Лісова красуня, Кюре та ін. — з 5—6-річного, а ряд сортів (Бере Гарді, Бере Арданпон, Панна та ін.) — з 7—8-річного віку. Продуктивний період у насадженнях з вільноростучими кронами може тривати до 30—50 років, тривалість життя — до 60—100 років, висота дерев може досягати 15—20 м, діаметр крони — 8—12 м. В інтенсивних садах дерева до 3—4,5 м заввишки, продуктивний період — 12—25 років, період виробничої експлуатації — 15—30 років.

Урожайність груші становить 100—150 ц/га і більше, а в інтенсивних садах досягає 600—800 ц/га.

Плоди груші споживають здебільшого свіжими, а також для виготовлення сухофруктів, сиропів, компотів. З насіння деяких сортів вирощують підщепи.

Економічна ефективність вирощування цінних десертних сортів груші в інтенсивних садах досить висока — рівень рентабельності досягає 200% і більше.

Світове виробництво плодів груші близько 7,5—8 млн т щороку на площі 1 млн га. У Європі вирощують 4,5—5 млн т плодів. Найбільш поширена промислова культура груші в Італії, Франції, Німеччині, США, Китаї, Японії, Австралії, Аргентині.

СЛИВА. Площа насаджень сливи в нашій країні становить близько 80 тис. га, або понад 10% загальної площі садів. Понад 85% площі насаджень сливи зосереджено у приватних присадибних і дачних садах. Вирощують сливу в усіх зонах плідництва, але найбільш поширена її культура в Придністров'ї, Закарпатті, західному Лісостепу.

Вивчено понад 3000 сортів сливи, в Україні районовано понад 20. За строками достигання плодів сорти поділяють на **ранньо-**, **середньо-** і **пізньостиглі**, а за морфологічними особливостями плодів — на **ренклоди** (плоди округлі, великі з соковитою м'якоттю — Ренклюд Альтана, Ренклюд Бове, Ренклюд реформа та ін.), **угорки** (плоди овально-видовжені з щільною м'якоттю — Угорка італійська, Угорка опішнянська, Трагедія, Угорка звичайна та ін.), **ясчні** (плоди яйцеподібні, великі з щільною м'якоттю — Монро, Жовта ясна та ін.) і **мірабелі** (плоди дрібні, округлі — Мірабель Нансі, Мірабель Бона та ін.).

Плоди сливи мають високі смакові якості, містять 13—26% сухих речовин, 7—15% цукрів, 0,4—1,6% органічних кислот, 0,3—1% пектинових речовин, 5—15 мг% вітаміну С, 34—119 мг% азотистих і 0,4—0,5% зольних речовин, інші сполуки і елементи. Слива — одна з вологолюбних плодкових культур, помірно світлолюбна, недосить вибаглива до ґрунтів, відносно зимостійка — у період спокою може витримувати зниження температури повітря до мінус 32—35 °С. Проте вимогливість різних сортів до цих екологічних факторів неоднакова — одні з них більш вимогливі до світла (Ренклюд Альтана, Анна Шпет), інші (Угорка ажанська, Катерина) — менш вимогливі, одні більш морозостійкі (Угорка італійська, Трагедія), а інші (Вікторія, Угорка козіївська) — малозимостійкі.

Залежно від генетичних особливостей сорту, технології вирощування, ряду екологічних факторів слива починає плодоносити з 3—7-річного віку, продуктивний період триває 10—25 років, період виробничої експлуатації — 15—30 років, тривалість життя вільноростучих дерев в оптимальних умовах зовнішнього середовища — до 35—40 років.

Урожайність насаджень сливи становить 100—150 ц/га, в інтенсивних садах — до 400 ц/га.

Плоди сливи споживають свіжими, а також виготовляють з них соки, компоти, варення, повидло, джеми, пастилу, мармелади, чорнослив. З насіння деяких сортів вирощують підщепи.

Культура сливи економічно ефективна — рівень рентабельності може досягати 150—180%.

Промислова культура сливи поширена у США, Німеччині, Румунії, Угорщині, Болгарії та інших країнах.

ВИШНЯ. За площею насаджень в Україні вишня займає друге місце після яблуні. Площа насаджень вишні становить понад 130 тис. га, або близько 15% площі плодкових насаджень. Відомо понад 5000 сортів вишні, з яких у нашій країні районовано 60. Культура вишні поширена в усіх зонах плідництва, але найбільше її вирощують у Західному Лісостепу, Придністров'ї, західному і центральному Степу, південному Степу і Криму.

За біологічними формами надземної частини і типом плодоношення сорти вишні поділяють на *деревоподібні* (Шпанка рання, Англійська рання, Мелітопольська десертна та ін.) і *кущоподібні* (Гріот український, Підбільська, Анадольська та ін.), а за строками досягання плодів — на *ранньостиглі* (Шпанка рання, Чорнокорка та ін.), *середньостиглі* (Гріот український, Підбільська та ін.) і *пізньостиглі* (Любська, Лотівка та ін.). Відповідно до якості і забарвлення плодів сорти поділяють на *гріоти*, або *морелі* (Гріот український, Лотівка, Любська та ін.) і *аморелі* (Шпанка рання, Аморель рожева та ін.). Плоди гріотів здебільшого на смак кислі, темно-червоні, з забарвленим соком; у аморелей сік не забарвлений, плоди світло-рожеві, не дуже кислі. Окрема група сортів — *дюки* (Англійська рання, Гортензія та ін.) — вишне-черешневі гібриди, у яких плоди солодкі з рожевим та червоним соком. Є і вишне-сливові гібриди (Сансота, Етопа, Сапа та ін.).

Плоди вишні містять 80—85% води, 15—19% сухих речовин, 10—17% цукрів, 1—2% органічних кислот, 0,1—0,2% дубильних і 0,7—1,3% азотистих речовин, 2—20 мг% вітаміну С, 10—350 мг% Р-активних речовин, 0,1—1,7% пектину та ряд інших сполук.

Вишня — досить зимостійка, витримує зниження температури повітря в період спокою до мінус 36—39 °С, посухостійка, відносно тіневитривала, невибаглива до ґрунту. Різні сорти вишні різняться за відношенням до екологічних факторів — одні з них більш морозостійкі (Любська, Володимирська та ін.), інші більш теплолюбні (Підбільська, Англійська рання та ін.). Різняться сорти і строками вступу в період плодоношення. Найбільш скороплідні починають плодоносити у 3-річному віці (Любська, Гріот остгеймський та ін.), середньоплідні — на 4—5-й рік (Лотівка, Гріот український та ін.), а ряд сортів починають плодоносити на 6-й рік (Шпанка рання, Англійська рання та ін.). Продуктивний період триває до 15—20 років, період виробничої експлуатації — 18—25 років, тривалість життя вільноростучих дерев в оптимальних умовах — до 30—40 років.

Урожайність насаджень вишні становить 80—100 ц/га, в інтенсивних садах — до 200—250 ц/га, рівень рентабельності виробництва — до 140—160% і більше.

Промислова культура вишні поширена в Німеччині, Австрії, Польщі, Франції, Угорщині та інших країнах.

ЧЕРЕШНЯ. Культура черешні в Україні зосереджена в західному, центральному і південному Степу, Придністров'ї, Закарпатті і Криму, де займає площу близько 24000 га. Аматори вирощують черешню майже в усіх зонах і регіонах країни. У світі відомо близько 4000 сортів, з них у нашій країні районовано 40. Черешню здебільшого вирощують у приватних садах (понад 70%).

За строками достигання плодів сорти черешні поділяють на **ранньостиглі** (Жабуле, Скороспілка, Рубінова рання та ін.), **середньостиглі** (Гоше, Гедельфінгер, Китаївська чорна та ін.) і **пізньостиглі** (Наполеон біла, Вінка та ін.).

Плоди черешні містять 15—25% сухих речовин, з них цукрів — 9—16%, органічних кислот — 0,3—0,8%, пектинових речовин — 0,2—0,3%, вітаміну С — до 16 мг%, а також багато інших сполук.

За щільністю м'якоті плоди поділяють на дві групи — **бігарро** і **гіні**. Більшість сортів відносяться до групи бігарро, плоди яких мають щільну, хрящувату м'якоть з незабарвленим чи дещо забарвленим соком; у гіні м'якоть ніжна.

Черешня — світлолюбна, відносно посухостійка, теплолюбна. Для промислової культури сортів різних строків достигання потрібно 110—115 днів з середньодобовою температурою вище 5 °С. У період спокою деревина витримує морози до 30—32 °С, генеративні бруньки — 24—25 °С. Деревя черешні до 7—8 м заввишки, нерідко досягають 12—15 м. Плодоносити починають з 4—6-річного віку, продуктивний період триває 20—30 років, живуть до 50—70 років; в інтенсивних промислових садах продуктивний період триває до 10—15 років, строк експлуатації — до 20 років.

Плоди жовтого, темно-червоного і майже чорного забарвлення, маса їх 3—10 г. Споживають плоди свіжими.

Урожайність черешні досягає 150—200 ц/га, рівень рентабельності виробництва — до 200%.

Промислова культура черешні поширена в Італії, Франції, Німеччині, США, Молдові та інших країнах.

АБРИКОС. Основними зонами промислового вирощування абрикоса в нашій країні є західний, центральний і південний Степ, Крим, Закарпаття, де загальна площа насаджень становить близько 30000 га. У присадибних садах абрикос вирощують майже в усіх областях.

Сорти абрикоса, яких на території України районовано близько 20, за строками достигання плодів поділяють на **ранньостиглі** (Присадибний, Мелітопольський ранній), **середньостиглі** (Ювілейний, Червонощокий та ін.) і **пізньостиглі** (Тільтон, Консервний пізній).

Плоди цих сортів містять 5—25% цукрів, 1,2—2% органічних кислот, 0,6—1% пектинових і 0,1—0,3% азотистих речовин, 10—12 мг% вітаміну С та інші сполуки, мають високі смакові і харчові якості.

Надземна частина абрикоса — дерево до 10—15 м заввишки з широкоокруглою кроною. У садах дерева більшості сортів мають висоту до 5—8 м. Вони світлолюбні, посухостійкі і відносно теплолюбні. Сума активних температур, необхідних для досягання плодів, становить 2000—2500 °С. У період спокою деревина може витримувати короточасні морози до 32 °С, генеративні бруньки підмерзають при температурі мінус 25 °С, а наприкінці зими навіть при мінус 18—20 °С. Деревача починають плодоносити на 3—6-й рік після садіння, продуктивний період триває до 20—25 років, термін експлуатації — до 25—30 років, тривалість життя — до 35—40 років.

Урожайність становить 60—100 ц/га, в інтенсивних садах — до 200 ц/га і більше, рівень рентабельності виробництва — до 200—250%.

Плоди споживають свіжими, сушать, виготовляють компоти, варення, джеми, мармелад, соки, сиропи, повидло тощо.

Культура абрикоса поширена в Іспанії, США, Угорщині, Туреччині, країнах Середньої Азії, Китаї, Румунії та інших країнах.

ПЕРСИК. Основними зонами вирощування персика в Україні є південний, західний і центральний Степ, Крим, Закарпаття.

У світі налічується понад 5000 сортів персика, в нашій країні районовано 35, які за ознаками плодів поділяють на *справжні персики* (плоди опушені, м'якоть ніжна, кісточка відокремлюється), *павії* (плоди опушені, м'якоть ніжна, кісточка не відокремлюється), *клинги* (плоди опушені, м'якоть хрящувата, кісточка не відокремлюється), *плоскі персики* (плоди опушені, плоскі, м'якоть ніжна), *нектарини* (плоди неопушені, кісточка відокремлюється від м'якоті) і *бруньони* (кісточка не відокремлюється від м'якоті, плоди неопушені). За властивостями оплодня і використанням плодів сорти поділяють на столові, сухофруктові і консервні, а за строками досягання — на *ранньостиглі* (Кармен, Київський ранній та ін.), *середньостиглі* (Златогор, Ветеран та ін.) і *пізньостиглі* (Ельберга, Муза та ін.). Різняться сорти і за урожайністю, товарною якістю плодів, термінами цвітіння, морозостійкістю тощо.

Персик — дуже світлолюбна, посухостійка і теплолюбна плодова порода. При затіненні не закладаються генеративні бруньки, погіршується якість плодів, порушується процес лігнізації деревини. Для нормального росту і розвитку сума активних температур має становити 2500—3000 °С. Промислова культура персика можлива в тих зонах, де стійка температура взимку не нижча за мінус 22 °С. Різкі коливання температури в період спокою викликають пошкодження генеративних бруньок, а поступове зниження до мінус 25—26 °С вони здатні витримувати. Деревина найбільш морозостійких сортів може витримувати морози до 30 °С.

Надземна частина персика — дерево-кущ або дерево 3—5 м заввишки. Плодоносити починає на 2—3-й рік після садіння, про-

дуктивний період триває 12—15 років, тривалість життя — до 20—25 років.

Плоди персика мають високі смакові якості. Вони містять 6—14% цукрів, 0,7% пектину, 0,1—0,9% органічних кислот, до 0,2% дубильних речовин, 10—12 мг% вітаміну С, інші сполуки і елементи. Споживають плоди свіжими, консервують і сушать.

Урожайність персика — до 200—400 ц/га, рівень рентабельності — до 200—300%.

У світі вирощують понад 7 млн т плодів персика, але найбільше у США, Італії, Франції, Китаї, Японії, Туреччині.

СУНИЦІ. Культура суниць поширена в усіх зонах плодівництва нашої країни, особливо на Поліссі. Суниці вирощують переважно в присадибних селянських і дачних садах. Налічується до 1000 сортів, з них в Україні районано близько 20. За строками досягання плодів сорти поділяють на *ранньостиглі* (Київська рання, Львівська рання, Адагумська та ін.), *середньостиглі* (Кульвер, Коралова 100, Ясна та ін.) і *пізньостиглі* (Веденсвіл 7, Зенга-Зенгана, Талісман та ін.).

Плоди суниць мають високі смакові якості; в них міститься 5—8% цукрів, 0,7—1,5% органічних кислот, 0,7—1,4% пектину, близько 60 мг% вітаміну С, 0,4% зольних речовин (калій, кальцій, фосфор, магній, натрій), мікроелементи та ряд інших сполук.

Суниці досить вологолюбні, відносно тіньовитривалі, незимостійкі — надземна частина пошкоджується при температурі мінус 16—20 °С, а під покривом снігу витримують морози до 40 °С. Сорти мають неоднакову зимостійкість — більш зимостійкими є Київська рання, Ясна, Коралова 100 та ряд інших. Суниці невибагливі до ґрунтових умов, але кращими для них є слабкокислі ґрунти легкого і середнього механічного складу.

Надземна частина суниць — трав'янистий кущ до 30—35 см заввишки, проте сорти мають різну активність її росту. Починають плодоносити на 1—2-й рік після садіння, продуктивний період у промислових насадженнях триває до 3—4 років, термін експлуатації, залежно від технології вирощування, — 1—4 роки, тривалість життя — 8—10 років і більше.

Урожайність становить 80—100 ц/га, в інтенсивних насадженнях відкритого ґрунту — до 500—750 ц/га, рівень рентабельності — до 150—300%. Плоди споживають свіжими, виготовляють з них соки, сиропи, варення, компоти тощо.

Основними виробниками плодів суниць є США, Італія, Японія, Мексика, Польща, Франція.

МАЛИНА. Культура малини поширена на всій території України, але найбільш сприятливі умови для її вирощування на Поліссі, у західному Лісостепу, Прикарпатті, Закарпатті. Вирощують малину переважно в присадибних і дачних садах. Районано 11 сортів. За

строками досягання плодів сорти поділяють на *ранньостиглі* (Новость Кузьміна, Новокитайська та ін.), *середньостиглі* (Рубін, Молінг проміс та ін.), *пізньостиглі* (Техас, Агавам та ін.). Сорти різняться також за урожайністю, вимогами до екологічних факторів.

Малина — відносно тіньовитривала, вологолюбна, невибаглива до ґрунтів, відносно морозостійка, особливо коренева система, хоч у багатьох сортів стебла пошкоджуються морозами 25—30 °С.

Надземна частині складається з одно- і дворічних стебел до 1,5—2,5 м заввишки. Дворічні стебла щороку відмирають і на багаторічній кореневій системі утворюються нові стебла. Насадження починає плодоносити з 2-річного віку, продуктивний період плантації 8—10 років, тривалість життя — до 15 років.

Плоди малини мають високі смакові і лікувальні якості, містять 5—10% цукрів, 0,7—2,5% органічних кислот, 5,5% клітковини, 0,6—0,7% пектину, 0,5% зольних речовин, 0,1—0,3% дубильних речовин, 30—75 мг% вітаміну С і 100—200 мг% вітаміну Р, антибіотики, ефірну олію, саліцилову кислоту (до 2,5 мг%), 0,8% білків, 0,3 мг% вітаміну А, 224 мг% калію та ін. Їх споживають свіжими, переробляють на соки, сиропи, варення, компоти тощо.

Урожайність становить 60—100 ц/га, в інтенсивних насадженнях — до 150 ц/га і більше, рівень рентабельності — до 150%.

Найбільше малини вирощують у Польщі, Шотландії, США, Канаді.

СМОРОДИНА. В нашій країні культура смородини чорної рекомендується в усіх зонах плодівництва, але оптимальні екологічні умови для її вирощування на Поліссі, в західному Лісо-степу, Прикарпатті, Закарпатті.

Районовано 15 сортів, які за строками досягання поділяють на *ранньостиглі* (Юннат, Мліївська рання та ін.), *середньостиглі* (Черкащанка, Золушка та ін.), *пізньостиглі* (Голіаф та ін.). Сорти різняться за урожайністю, зимостійкістю, стійкістю до хвороб і шкідників тощо.

Смородина чорна відносно тіньовитривала, дуже вимоглива до вологи ґрунту і повітря, більшість сортів достатньо зимостійкі, але різкі коливання температури навесні можуть пошкоджувати надземну частину.

Надземна частина — кущ до 1,5—2 м заввишки, плодоносить починає з 2—3-річного віку, продуктивний період триває 8—10 років, живе до 15 років, іноді довше.

У плодах міститься до 10% цукрів, до 2,5% органічних кислот, 0,2—1,4% азотистих речовин, 0,4—0,9% дубильних, 0,6—0,7% зольних, до 400 мг% вітаміну С, понад 500 мг% вітаміну Р, 0,7 мг% вітаміну А, 3% клітковини, 0,3—1,5% пектинових речовин, ефірні олії та інші сполуки. Споживають їх свіжими, виготовляють соки, сиропи, желе тощо. Урожайність досягає 150—200 ц/га, рівень рентабельності — до 200%.

Культура смородини найбільш поширена в Німеччині, Великобританії, Австрії, Норвегії.

АГРУС. Агрус районований майже в усіх зонах плідництва, крім Закарпаття, але найбільше культура його поширена в східному Лісостепу, північно-східному і центральному Степу.

В Україні районовано 11 сортів з різними строками досягання плодів: *ранньостиглі* (Донецький первенець, Мліївський жовтий), *середньостиглі* (Рясний, Бахмутський та ін.), *пізньостиглі* (Фінік).

Агрус менш морозостійкий, ніж смородина чорна, але в умовах усіх зон рідко пошкоджується морозами. Рослини посухостійкі, не дуже вимогливі до світла і ґрунту.

Надземна частина — кущ до 1,5 м заввишки. Починає плодоносити на 2—3-й рік після садіння, продуктивний період триває 15—16 років, нерідко до 30 років.

Плоди містять 7—13% цукрів, 1—2% органічних кислот, 0,3—1,3% пектинових речовин і до 0,9% дубильних, 20—60 мг% вітаміну С та інші сполуки, їх споживають свіжими і переробляють на соки, варення, джеми тощо.

Урожайність досягає 200—300 ц/га.

Основними виробниками плодів агрусу є Німеччина, Польща, Великобританія, Угорщина, Франція.

Глава 2. МОРФОЛОГІЯ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР

Органографія плодкових культур, їх родоначальних дикорослих форм та вищих покритонасінних рослин взагалі має спільну основу, яка виникла у їх філогенії як пристосування до певних зовнішніх екологічних факторів — вегетативні і генеративні органи. Вегетативними органами є корінь, стебло і листок, а до генеративних умовно відносять квітку, плід і насіння. У полікарпічних плодкових рослин внаслідок галууження стебла і кореня в процесі еволюції виникли певні біологічні форми, системи стеблових і кореневих утворень, які називають надземною і кореневою системами. Тривала селекційна робота внесла певні зміни в морфологію цих систем плодкових культур порівняно з родоначальними — зміни форм і розмірів, морфології пагона і плода, характеру галууження тощо.

У 2.1. Надземна система

2.1.1. Органографія основних біологічних форм

Надземні системи плодкових культур різняться за біологічними формами, морфологією їх складових частин, утворень і органів.

ДЕРЕВО. Надземна система складається з кореневої шийки, різко вираженого центрального стебла та бічних стебел на ньому з листками, бруньками, плодами.

Коренева шийка — місце з'єднання стовбура з коренем. У дерев на насінній підщепі чи вирощених з насіння вона справжня, у дерев на вегетативній підщепі та вирощених з кореневих паростків, відсадків чи живців — умовна, оскільки місце її утворення залежить від глибини садіння укоріненого стебла.

Центральне стебло — стовбур має здебільшого вертикальне подовження, більший діаметр, ніж розміщені на ньому бічні галузження; на стовбурі виділяють штаб, центральний провідник і пагін подовження (рис. 1).

Штаб — нижня частина стовбура від кореневої шийки до першої бічної гілки; на штабі немає бічних галузень, і протягом життя дерева висота його не змінюється.

Центральний провідник, або лідер — продовження штаба від першої бічної гілки до основи пагона подовження. Від лідера відходять гілки першого порядку, на яких розміщуються гілки другого порядку, на гілках другого порядку — гілки третього, на яких формуються гілки четвертого порядку з плодоносними гілочками п'ятого порядку. Ці гілочки у зерняткових порід можуть мати ще кілька порядків галузження, але взагалі не більше шести-семи. В інтенсивних загущених садах загальну кількість порядків гілкування обмежують до двох-чотирьох.

Пагін подовження — однорічне облиственне ростуче стебло на верхівці лідера або основної гілки.

Основні або маточні гілки є основою крони, до них відносять гілки першого, а у вільноростучих дерев і другого порядків галузження.

Напівматочні — гілки другого, у вільноростучих дерев — третього порядків галузження, тонші і коротші, ніж основні, в інтенсивних садах здебільшого не формуються.

Обростаючі — тонкі гілки до 1 м завдовжки, на яких здебільшого утворюються плодоносні гілочки, мають нерідко поникле положення, розміщуються на центральному провіднику, гілках першого-третього порядків галузження.

Плодоносні, або генеративні гілочки — короткі стеблові утворення різних типів, на яких формуються генеративні бруньки і плоди.

Пагони — облиственні ростучі стебла з несформованими верхівковими бруньками.

Гілки — стебла різного віку і різних порядків галузження, які не мають апікального росту; пагони, у яких припинився апікальний ріст, сформувались верхівкові бруньки і опало листя, називають однорічною гілкою, або однорічним приростом.

Крона — сукупність усіх стеблових утворень на центральному провіднику. Крони різняться зовнішнім виглядом (габітусом) і

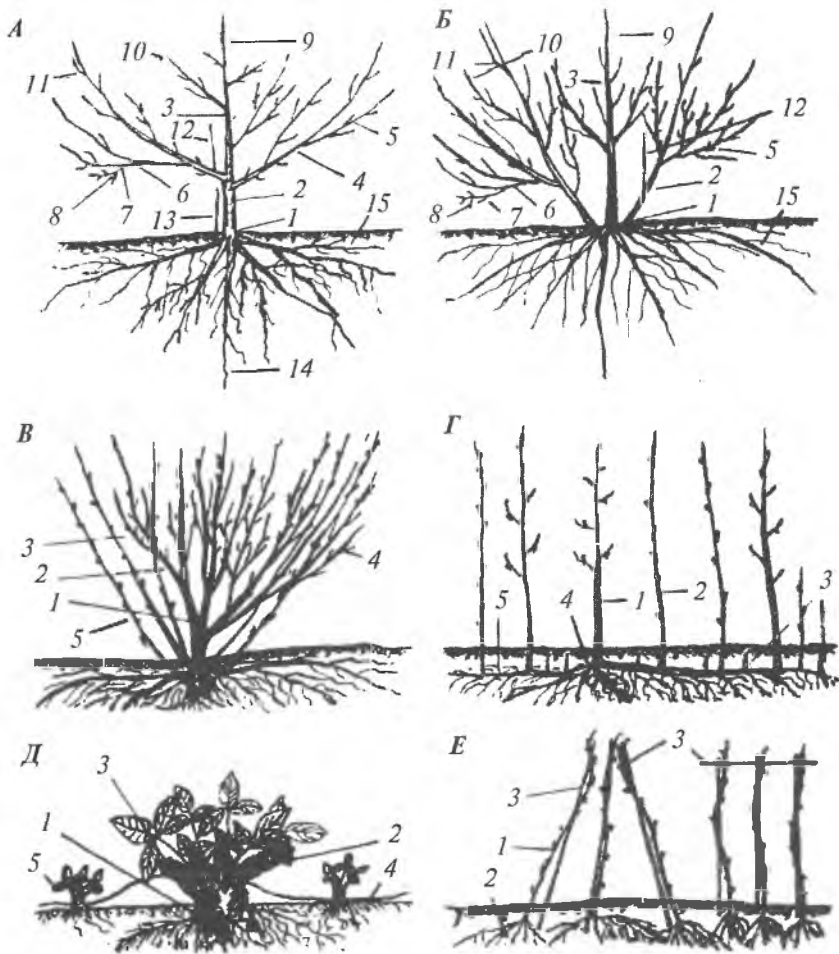


Рис. 1. Будова кореневої і надземної систем плодових культур:

А — дерево; **Б** — дерево — кущоподібна форма: 1 — коренева шийка; 2 — штаб; 3 — центральний провідник (лідер); 4 — гілки першого, 5 — другого, 6 — третього, 7 — четвертого і 8 — п'ятого порядків галузнення; 9 — пагіг подовження центрального провідника; 10 — пагони подовження гілок; 11 — конкурент; 12 — жирові пагони (вовчки); 13 — кореневі паростки; 14 — вертикальні і 15 — горизонтальні корені; **В** — кущ: 1 — гілки першого, 2 — другого, 3 — третього і 4 — четвертого порядків галузнення; 5 — однорічні гілки заміщення; **Г** — напівкущ: 1 — дворічні плодоносні і 2 — однорічні неплодоносні стебла; 3 — етіоловані паростки; 4 — кореневище; 5 — корені; **Д** — трав'янистий кущ: 1 — кореневище; 2 — стебло (багаторічний вузлуватий ріжок); 3 — верхівкова брунька (сердечко); 4 — сланкі пагони (вуса); 5 — укорінені розетки (розсада); **Е** — ліани: 1 — виткі стебла; 2 — коріння; 3 — опори

формою (кулясті, пірамідальні, розлогі тощо). Порооди і сорти мають певний властивий їм габітус крони, розмір та форму.

ДЕРЕВО-КУЩ. Надземна частина складається з кількох дерев, які мають спільну кореневу систему. Ці дерева можуть розміщуватись скупчено, створюючи подібність куща великих розмірів (фундук, калина); природна форма крони — пірамідальна чи веретеноподібна з обмеженою (до двох-чотирьох) кількістю порядків гілкування. У деяких порід і сортів, зокрема у кущоподібних сортів вишні, з кореневої системи одного посадженого дерева згодом на відстані до 2—3-х метрів і більше утворюється ще кілька дерев з округлими чи розлогими кронами, які мають до чотирьох порядків гілкування.

КУЩ — складається з гілок різного віку, які утворюються з бруньок підземних стеблових частин. Багаторічні гілки, які утворилися з підземних частин стебла, називають нульовими, або нульового порядку гілкування. Вони мають найбільшу товщину і на них по усій їх довжині утворюються гілки першого порядку, які також галузяться; взагалі кущ має до трьох-п'яти порядків гілкування. Нульові, або пагони заміщення (відновлення) в кущі утворюються щороку.

НАПІВКУЩ — складається лише з одно- та дворічних стебел, покритих колючками. Дворічні стебла не ростуть, на них утворюються плодоносні пагони і після плодоношення вони відмирають. Однорічні стебла утворюються щороку.

ТРАВ'ЯНИСТИЙ КУЩ. У його надземній системі розрізняють багаторічні вузлуваті стебла — ріжки і сланкі пагони-вуса, на яких утворюються розетки листків, що після укорінення дають початок новим рослинам.

2.1.2. Морфологія бруньок, листків, стебла

БРУНЬКИ. Усі стеблові вегетативні і генеративні утворення розвиваються з бруньок, які є зачатковими пагонами у стані відносного спокою.

Бруньки плодкових культур розрізняють за функціями і морфологічними ознаками, термінами закладання, диференціації і проростання та розміщення.

За функціями і анатомо-морфологічними ознаками бруньки поділяють на вегетативні, генеративні і вегетативно-генеративні (рис. 2, А 1, 2).

Вегетативні бруньки складаються з численних зародкових листочків і покривних лусок, які щільно накривають одна одну. Зародкові листочки і покривні луски укривають конус наростання стебла, з якого вони формуються. При формуванні бруньок основним процесом в конусах наростання є закладання первинних меристематичних горбиків і утворення з них примордіальних листочків. Диференціація конуса наростання в стебло відбувається біля основи бруньок. У верхівкових бруньок пагонів, крім того, в

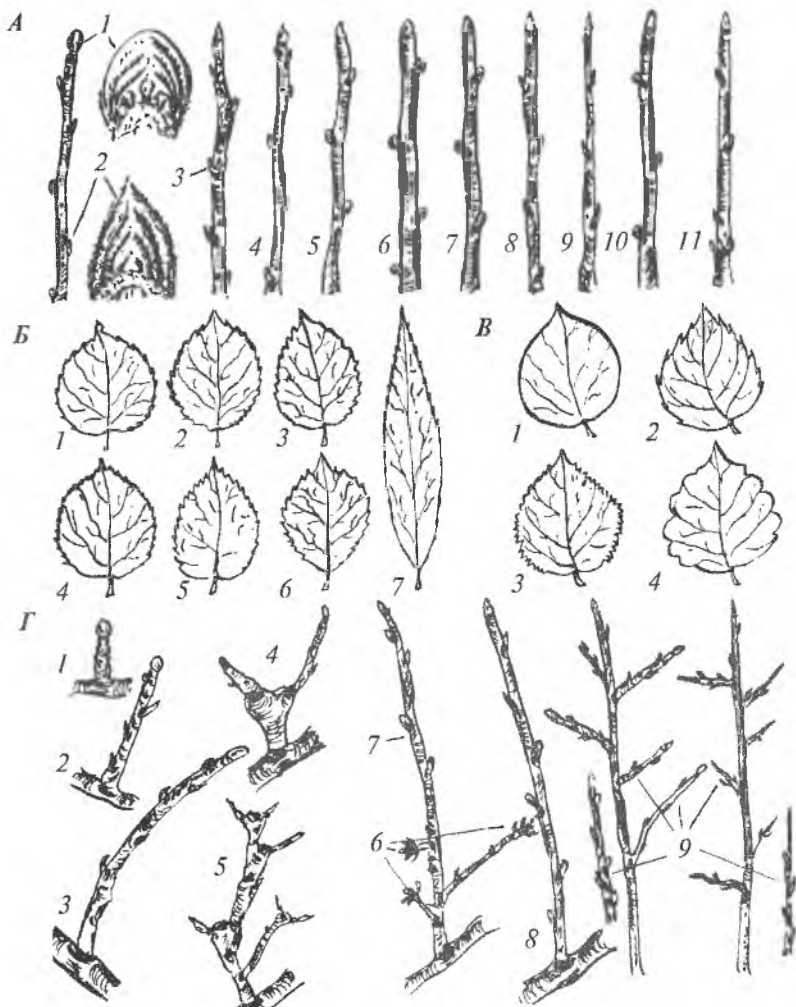


Рис. 2. Бруньки, листки і стеблові утворення плодих культур:

А — бруньки і пагози плодих порід: 1 — генеративна; 2 — вегетативна; 3 — парне розміщення бруньок; 4 — однорічні прирости (пагози) яблуні, 5 — груші, 6 — грецького горіха, 7 — черешні, 8 — сливи, 9 — персика, 10 — вишні і 11 — абрикоса; Б — форми листків: 1 — округла; 2 — овальна; 3 — яйцеподібна; 4 — округло-яйцеподібна; 5 — видовжено-яйцеподібна; 6 — обернено-яйцеподібна; 7 — ланцетоподібна; В — форми країв листків: 1 — цілокрай; 2 — зубчастий; 3 — пилчастий; 4 — городчастий; Г — плодоносні утворення (плодоносні гілочки): 1 — кильчатка; 2 — список; 3 — прутик; 4 — плодушка; 5 — плодуха; 6 — букетна гілочка; 7 — проста плодоносна гілочка; 8 — змішана плодоносна гілочка; 9 — шпориці

пазухах первинних меристематичних горбиків утворюються вторинні горбики — зародки пазушних бруньок, з яких потім формуються бічні пагони. Зародки листків утворюються по боках осі бруньок, а на центральній частині верхівки конуса наростання вони відсутні, і ця частина, шляхом периклінального ділення меристемних клітин, росте вгору. Отже, в конусі наростання сформованої бруньки є лише зародки листків, центральна і нижня зони меристеми і паренхіматичний масив — тканини, які забезпечують меристеми поживними речовинами. Вегетативні бруньки конусоподібні, здебільшого мають загострену верхівку і менші за розмірами, ніж генеративні. У різних порід і сортів вони не однакові за забарвленням покривних лусок, формою і розмірами. У груші і вишні вони темно-коричневі з загостреною верхівкою, у айви — буро-зелені, у смородини — зелені з округлою верхівкою, у кизилу — списоподібної форми. На тонких і коротких пагонах бруньки менші, ніж на товстих і довгих. У верхній і середній частинах пагона бруньки більші, краще сформовані — у середній частині, а в нижній — менші і неповністю сформовані.

З вегетативних бруньок утворюються пагони, плодоносні гілочки, листки, нові бруньки.

Генеративні бруньки, або прості квіткові мають покривні луски і зародки квіток з їх зовнішніми і внутрішніми частинами — чашолистків, пелюстків, пиляків і маточок, а ростові частини є рудиментарними і не утворюють листків. У деяких порід, зокрема у порічок, з генеративних бруньок розвиваються квітки і зародки листків, але більшість цих листків незабаром всихає. З генеративних бруньок утворюються квітки чи суцвіття, а потім плоди. Після досягання і збирання плодів на місцях кріплення плодоніжок залишаються рубці, які покриваються пробковою тканиною, а плодоносна гілочка в цих місцях оголюється. Генеративні бруньки мають слива, вишня, черешня, абрикос, персик, мигдаль, лимон, порічки; у горіха волоського і фундука з них утворюються чоловічі квітки.

Вегетативно-генеративні бруньки розвиваються з вегетативних при відповідних процесах метаболізму. Вони мають покривні луски, зародки листків і бруньок чи пагонів заміщення (прутиків, списиків), стебла та квіток — квітколожа, чашолистків, пелюстків, пиляків з пилковими гніздами, плодолистків з насінневими камерами, які формуються з центральної верхівкової меристеми конуса наростання. Зовнішні частини покривних лусок мають товстий шар кутикули, пробковий шар і склереїди. З внутрішнього боку луски покриті численними волосками, які щільно прилягають до зародків листків. Луски мають не лише захисне значення, а й фізіологічне — забезпечують поживними речовинами внутрішні частини бруньки на початку їх розвитку. Вегетативно-генеративні бруньки відрізняються від вегетативних розміра-

ми, формою, забарвленням — вони більших розмірів, округлі, з опуклими боками, білувато-опушеною плодоносних гілочках, іноді і на пагонах ростового типу в таких порід, як яблуня, груша, айва, мушмула, хурма, смородина чорна, агрус, малина та грецький горіх, фундук і каштан їстівний (жіночі квітки).

За термінами формування і проростання вегетативних бруньок їх поділяють на активні і дормінтивні.

Активні бруньки проростають в рік їх утворення і називаються скоростиглими, або ж з них виростають стеблові утворення наступної вегетації — пізньостиглі бруньки. Скоростиглі бруньки у персика, абрикоса, мигдалю, окремих сортів сливи, вишні, яблуні, а пізньостиглі — у більшості сортів яблуні, груші та інших культур.

Дормінтивні, або сплячі бруньки тривалий час не проростають, з них можуть утворитися пагони лише при підмерзанні, механічному пошкодженні чи обрізуванні гілок тощо. Чисельність активних і дормінтивних бруньок, їх співвідношення у різних порід і сортів далеко не однакові. Якщо більшість бруньок є активними — крони загущуються, коли переважають сплячі бруньки — крони менш загущені, розріджені.

Збудженість бруньок — властивість їх проростати в рік утворення, або наступної вегетації у співвідношенні до сплячих бруньок. Збудженість бруньок може бути слабкою — проростає близько 30% вегетативних бруньок, помірною — проростає 50—70% бруньок і сильною — проростає понад 70% бруньок. Слабка збудженість бруньок у ряду сортів черешні, груші, яблуні, сливи, а сильна — у багатьох сортів яблуні, груші, сливи, абрикоса, вишні, персика.

За розміщенням на стеблових утвореннях активні бруньки поділяють на термінальні, аксилярні і латеральні, а дормінтивні — на превентивні і адвентивні.

Термінальні, апікальні або верхівкові бруньки формуються на верхівках стеблових утворень усіх порід.

Аксилярні бічні або пазушні бруньки закладаються в пазухах листків, їх розміщення на стеблах може бути спіральним або кільчастим. У пазухах листків може формуватись по одній (яблуня, груша, айва, вишня, смородина), або дві-три бруньки (слива, персик, абрикос, алича, мигдаль). При цьому бруньки можуть розміщуватись серіально — одна над одною (волоський горіх), або коллатерально-бокобічно (інжир).

Латеральні — бічні бруньки, формуються за межами пазух листків.

Превентивні — сплячі бруньки, які утворилися в пазухах листків:

Адвентивні — сплячі бруньки, які сформувались за межами пазух листків, на інших ділянках гілок, стовбура чи кореня.

ЛИСТКИ. В листках здійснюються три життєво важливих процеси: фотосинтез, транспірація і газообмін. Для виконання цих функцій листки мають відповідну будову, яка являє собою комплекс пристосувальних структур.

Листок складається з трьох частин: листової пластинки, черешка і прилистків. Листкова пластинка має площинну форму, чим досягається збільшення поверхні стикання з середовищем. Завдяки дорзовентральній будові вона поверхнею завжди повернена до сонця і цей рух забезпечується наявністю черешка. Прилистки, розташовані біля основи черешка парно, не є обов'язковою його частиною і під час розпукування листя опадають (яблуня, груша та ін.). За морфологією розрізняють листки прості і складні.

Прості листки на одному черешку мають одну пластинку (яблуня, груша, айва, слива, вишня, черешня, абрикос, персик та ін.). Вони відрізняються за формою, забарвленням, жилкуванням (рис. 2, Б, В). Листкові пластинки бувають округлі (айва), овальні (яблуня, груша), яйцеподібні (слива), обернено-яйцеподібні (фейхоа), ланцетоподібні (персик). У деяких порід (інжир, шовковиця) проявляється гетерофілія — на одній рослині зустрічаються різні форми листків. Листкові пластинки у одних порід (айва, яблуня та ін.) опушені, в інших (груша, вишня та ін.) опушення немає. Поверхня пластинки може бути рівною, гладенькою, блискучою (груша, вишня), або нерівною, зморшкуватою, матовою (смородина чорна, порічки). Залежно від ступеня розсічення пластинки прості листки плодових культур поділяють на цілокраї, якщо виїмки країв перевищують 1/4 півширини пластинки, і лопатеві (пальчато-лопатеві, перисто-лопатеві), у яких виїмки доходять до половини півширини пластинки. У більшості культур листки цілокраї, у смородини чорної і порічок — пальчато-лопатеві.

Складні листки на одному черешку мають кілька листових пластинок. Ці листки можуть бути трійчастими (суниця), непарноперистими (малина, горіх волоський).

Листкова пластинка може мати гладенькі краї (айва, горіх волоський, лимон та ін.) або зубчасті, пилчасті, городчасті, хвилясті (більшість порід).

Черешки листків мають різну довжину, товщину, форму, забарвлення та величину пазушного кута, який у порід і сортів може коливатись від 30° до 90° і більше.

На стеблових утвореннях листки розміщуються по чергово, спірально або кільчасто, кільцеподібно.

Спіральне розміщення листків характерне тим, що групи їх на пагоні знаходяться одна над одною у вигляді поздовжніх рядів. Лінії, які з'єднують ці ряди листків, називаються ортостихами. На витках спіралі однієї ортостихи в певній закономірності розміщується сукупність листків — від нижнього до верхнього включно. Ця закономірність називається листовим циклом. Закономір-

ність розміщення листків можна виразити у вигляді дробу, чисельник якого — кількість витків спіралі, знаменник — кількість листків в одному листовому циклі. У плодovих культур найбільш поширеним розміщенням листків є $2/5$ і $3/8$, тобто в одному циклі два витки і п'ять листків, три витки і вісім листків. Ортостихи поділяють окружність пагона на приблизно рівні відрізки. Кут, обмежений довжиною дуги окружності стебла між двома сусідніми ортостихами, називається кутом розходження суміжних листків. При циклі розміщення листків $2/5$ він становить — 144° , при циклі $3/8$ — 135° . Розміщення пазушних бруньок на пагоні відповідає закономірностям розміщення листків, що значною мірою зумовлює розміщення бічних гілок.

Кільчасте, або кільцеподібне розміщення листків властиве для кільчаток і подібних їм стеблових утворень. При цьому листки розміщуються навкруги стебла і по вертикалі дуже зближено, створюючи подібність кільця.

Анатомічна будова листків значною мірою зумовлюється біологічними особливостями порід і сортів, віком і фізіологічним станом рослин, розміщенням листків. Так, товщина стовбчастої паренхіми — активних фотосинтезуючих тканин мезофілу листків плодух яблуні в 2—3 рази менша, ніж у листках пагонів з активним ростом в молодих кільчаток. Розміри листових пластинок кільчаток яблуні значно менші (3 — 12 см²), ніж пагонів з активним ростом (30 — 36 см² і більше); середня площа листка у абрикоса становить 36 см², у сливи — близько 17 см², а у банана і кокосової пальми — 10 — 20 тис. см².

ПАГОНИ. Складовими частинами пагона є стебло та розміщені на ньому бруньки і листки. На стеблі є вузли і міжвузля. Вузли — потовщені ділянки стебла, на яких розміщені листки і бруньки, а міжвузля — частини стебла між сусідніми вузлами (рис. 2, А 3—11). Потовщення на місці прикріплення черешка листка називають листовою подушечкою. Після листопаду на подушечці залишається листовий рубець. Довжина міжвузлів залежить від особливостей порід і сортів, активності росту і не однакова навіть на одному пагоні. На поверхні стебла пагона є сочевички різної форми, величини і забарвлення, які забезпечують газообмін у тканинах.

Поверхня стебла пагона у різних порід і сортів досить варіює за забарвленням кори та сочевичок, може бути гладенькою і шорсткуватою, опушеною або голою, блискучою або матовою. За інтенсивністю росту і морфологією пагони поділяють на подовжені і вкорочені.

Подовжені пагони, або ауксібласти — до 100 — 150 см завдовжки, мають добре виражені міжвузля і сформовані бічні бруньки.

Вкорочені пагони, або брахібласти — до 6 — 8 см завдовжки, міжвузля дуже вкорочені, бічні бруньки здебільшого не досить сформовані.

За положенням у просторі розрізняють пагони ортотропні і плагіотропні.

Ортотропні пагони мають вертикальне або близьке до нього положення і здебільшого характеризуються активним ростом.

Плагіотропні пагони займають горизонтальне або близьке до нього положення у просторі і ріст їх значно менш активний.

За типом розміщених на пагонах бруньок їх поділяють на вегетативні і генеративні, або плодоносні. На вегетативних пагонах усі бруньки ростові, а на генеративних — верхівкова або частина бічних бруньок є генеративними.

Залежно від розміщення на гілках пагони можуть бути верхівковими, або подовженням гілок різних порядків, і бічними, що утворилися з пазушних бруньок.

За функціями, особливостями формування і росту розрізняють такі типи вегетативних пагонів.

Весняні — утворюються рано навесні з верхівкових і бічних бруньок минулорічних гілок.

Заміщення — виникають навесні з генеративно-вегетативних бруньок у зерняткових порід і деяких кущових ягідників.

Літні — розвиваються з бічних і верхівкових бруньок, що сформувалися протягом поточної вегетації і перебували у стані спокою (здебільшого утворюються в абрикоса, персика, вишні).

Силентичні — утворюються у деяких кісточкових порід із скоростиглих бруньок ростучих пагонів, сформованих протягом вегетації поточного року.

Пролептичні — утворюються нерегулярно з бруньок цього-річної вегетації, що були у стані спокою, внаслідок порушення екологічних умов.

Відновлення — утворюються з бруньок підземного стебла у кущових ягідників і дають початок гілкам нульового порядку.

Вовчки, або жирові пагони — здебільшого вертикальні, довгі, що виникли із сплячих превентивних чи адвентивних бруньок на гілках старих або пошкоджених дерев.

Коренепаросткові — виростають з придаткових бруньок коренів і на нижній підземній частині формують придаткові корені.

Потовщення — формуються на штамбах саджанців у розсаднику.

Генеративні, або плодоносні утворення. Ці стебла мають різний вік і морфологію, на них формуються генеративні чи вегетативно-генеративні вегетативні бруньки та основна маса урожаю. Вони утворюються на обростаючих та усіх інших гілках, у тому числі і на центральному провіднику. Від вегетативних пагонів вони відрізняються і за анатомією — більшою кількістю нездерев'янілих живих тканин кори, лубу і меншою чисельністю тканин деревини, що сприяє нагромадженню більшої кількості запасних поживних речовин.

У плодових культур розрізняють такі типи плодоносних утворень (рис. 2, Г): кільчатки, плодушки, плодухи, списики, прутики, довгі однорічні плодоносні гілки — у зерняткових порід; букетні гілочки — у деревоподібних сортів вишні, черешні, аличі, персика, мигдалю, ряду сортів абрикоса і сливи; прості плодоносні гілочки — у кущоподібних сортів вишні, персика, абрикоса, аличі; змішані плодоносні гілочки — в усіх кісточкових порід; шпорці — у сливи, аличі, персика, деяких сортів абрикоса. Горіх волоський і фундук плодоносять на прутиках або плодоносних гілочках, смородина чорна і агрус — на кільчатках і змішаних гілочках, порічки — на букетних гілочках і кільчатках, малина — на облиствених плодоносних пагонах, які виникають з генеративних бруньок, суніці — на квітконосах, тобто на видозмінених пагонах.

Кільчатка — стеблове утворення віком до 3 років довжиною до 3—5 м з добре розвинутою вегетативно-генеративною або вегетативною брунькою, без виражених міжвузлів, з кільцеподібно розміщеними листовими рубцями і зародками бічних листових бруньок.

Списик — однорічна гілочка 6—15 см завдовжки, з укороченими міжвузлями, слабо розвиненими бічними бруньками і з вегетативно-генеративною або вегетативною брунькою на верхівці та майже прямим кутом відходження.

Прутик — гілочка понад 15 см завдовжки, тонка, зігнута вбік або донизу, з укороченими міжвузлями, недорозвиненими бічними бруньками і вегетативно-генеративною на верхівці.

Плодушка — кільчатка (списик, прутик) віком до 3—5 років, яка плодоносила і має плодоносну сумку з слідами прикріплення плодоніжки. **Плодоносною сумкою** називають потовщену частину плодушки чи плодухи з слідами прикріплення плодоніжок або квітконіжок.

Плодуха — стара, віком 6—10 років і більше, дуже розгалужена кільчатка (списик, прутик). Плодухи можуть жити до 18—20 років, особливо довговічні у груші, а найбільш продуктивні — до 6—8-річного віку.

Довгі однорічні плодоносні гілки — однорічний приріст 40—100 см завдовжки, у тому числі подовження основних бічних гілок і лідера, верхівкова і ряд бічних пазушних бруньок є вегетативно-генеративними.

Букетна гілочка — короткий (0,5—5 см, іноді до 8—10 см) приріст із згущенням на верхівці бруньок (до 6—10), з яких центральна є вегетативною, а бічні — генеративними; живуть 3—6 років і більше.

Проста плодоносна гілочка — однорічний приріст 10—15 см завдовжки (рідше — до 40 см) з бічними генеративними бруньками і верхівковою вегетативною.

Змішана плодоносна гілочка — довгий (понад 20 см) однорічний приріст з бічними генеративними та вегетативними бруньками і верхівковою ростовою.

Шпорець — плодоносна гілочка віком до 5 років, до 10—15 см завдовжки, з укороченими міжвузлями, зближеним розміщенням бічних, здебільшого генеративних бруньок, і верхівковою ростовою, або ж часто закінчується колючкою.

Плодоносний пагін — облиственне стебло 6—50 см завдовжки, з розгалуженнями, які закінчуються квітками і плодами; формується з генеративної бруньки.

Квітконіс — пагін, що складається з розгалуженого стебла до 20 см і більше завдовжки, 1—2 листків та суцвіття з 3—10 квітками; розвивається з верхівкової чи пазушної бруньки ріжка і відмирає після плодоношення.

2.1.3. Морфологія квіток, плодів і насіння

КВІТКИ. У плодкових культур, як і в інших покритонасінних, складовими частинами квітки є квітконіжка, квітколоже, чашолистки, пелюстки, тичинки і маточка. Чашолистки в сукупності утворюють чашечку, пелюстки — вінчик, які є покривом квітки і разом становлять її оцвітину. В тичинках розрізняють тичинкові ниточки і пиляки, в маточці — приймочку, стовпчик і зав'язь. Зав'язь може бути **верхньою** — вільною, що не зрослася з оцвітиную і вільно розміщується на квітколожі (вишня, черешня), **нижньою** — повністю зростається з квітколожем і чашечкою (волоський горіх), або квітколоже не бере участь у формуванні зав'язі, і плодолистки зростаються з основами тичинок і оцвітини (яблуня, груша, айва) та **напівнижньою** — зростається з квітколожем і чашечкою до половини і виступає з квітки лише наполовину (гранат). У кісточкових порід зав'язь **одногіздова**, у зерняткових — **п'ятигіздова**.

Квітки мають **нектарники** — особливі органи, які виділяють нектар, або ж залозисті тканини біля основи пелюсток, квітколожка чи тичинок з такою ж функцією.

Квітки яблуні, айви та інших порід мають радіальну симетрію і їх називають правильними, або актиноморфними.

У плодкових культур квітки бувають **двостатеві** — з тичинками і маточками та **одностатеві**, що мають лише тичинки або маточки.

Рослини з двостатевими, або гермафродітними квітками називають **однодомними** (яблуня, груша, айва, слива, вишня, черешня, абрикос, персик, мигдаль, суниця садові, малина, смородина чорна та ін.).

Рослини з одностатевими квітками бувають **однодомними, дводомними і багатодомними, або полігамними**. До однодомних роздільностатевих відносяться такі, у яких жіночі і чоловічі квітки розміщуються на одній і тій же рослині (фундук, горіх грецький, пекан, каштан їстівний). У дводомних на одній рослині утворюються квітки з тичинками, а на іншій — з маточками (суниця мускус-

ні — клубника, фісташка, інжир, обліпіха та ін.). Полігамні рослини мають різні комбінації розміщення статевих типів квіток — чоловічих, жіночих і двостатевих (актинідія, шовковиця, інжир та ін.). У таких культур на одній рослині зустрічаються чоловічі квітки, на другій — жіночі, на третій — двостатеві, а на четвертій — усі статеві типи квіток.

Квітки можуть розміщуватись на рослині поодинокі (абрикос, персик, мигдаль, айва) або групами — суцвіттями. У плодових культур розрізняють такі типи суцвіть (рис. 3): **зонтик простий** (вишня, черешня, кизил), **зонтикоподібне гроно** (яблуня), **гроно** (смородина чорна, агрус, малина); **щиток** (груша, апельсин), **сережка** (чоловічі квітки фундука, горіха грецького, пекана, шовковиці, каштана їстівного), **волоть** — **складне гроно** (фісташка), **складний щиток** (горобина, калина, глід), **дихазій** (суниці, жіночі квітки каштана їстівного), **сиконіум** (інжир).

Суцвіття утворюють плодові культури, у яких з генеративних або вегетативно-генеративних бруньок утворюється декілька квіток — 4—7 і більше. Суцвіття, по суті, є пагонами, на стебловій осі яких замість листків розміщуються квітки або бічні розгалуження, що закінчуються квітками. Квітки на осі суцвіт'я розвиваються в пазухах приквіткових лусок. У грона квітконіжки на головній осі суцвіт'я мають приблизно однакову довжину, сережки відрізняються від грона пониклою віссю; у щитка квітконіжки на осі суцвіт'я мають різну довжину, і квітки розміщені в одній площині;

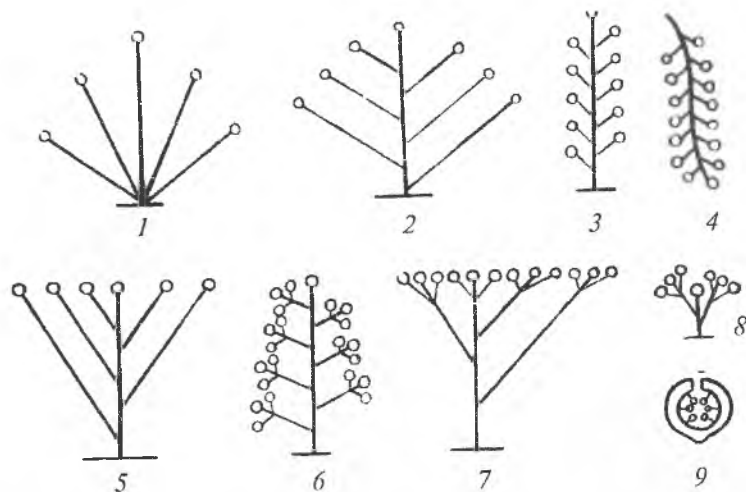


Рис. 3. Суцвіття плодових порід:

1 — зонтик; 2 — зонтикоподібне гроно; 3 — гроно; 4 — сережка; 5 — щиток; 6 — волоть (складне гроно); 7 — складний щиток; 8 — дихазій; 9 — сиконіум

у зонтика вісь укорочена, квітконіжки різної довжини виходять з дуже зближених вузлів, і квітки розміщуються в площині, що нагадує парасольку (зонтик); у волоті на головній осі розміщуються грона, у складного щитка на головній осі розміщуються прості щитки; у дихазії послідовне несправжнє галузнене галузнене рядів суцвіть закінчується квіткою. Сорти плодотим культур, зокрема яблуні, мають різні типи суцвіть: більшість — зонтикоподібне грона, інші — простий зонтик, а деякі — щиток.

ПЛОДИ. Після запліднення зав'язь розвивається в плід, а насінні зародки перетворюються в насіння, тобто плід складається з двох частин: насіння і оплодня, який оточує насіння. Оплодень складається з трьох шарів: зовнішнього — **екзокарпія**, який формується з зовнішнього епідерміса стінки зав'язі, **середнього** — **мезокарпія** і **внутрішнього** — **ендокарпія**, що утворюється з внутрішнього епідерміса стінки зав'язі. У кісточкових порід ендокарпій складається з шарів здерев'янілих клітин — склерейд, і є здерев'янілим покривом насіння, а в яблуні і груші він хрящуватий, твердий і є стінками насінних камер (рис. 4). У зерняткових культур насінні камери та частина мезокарпію (м'якуша) — до судинно-

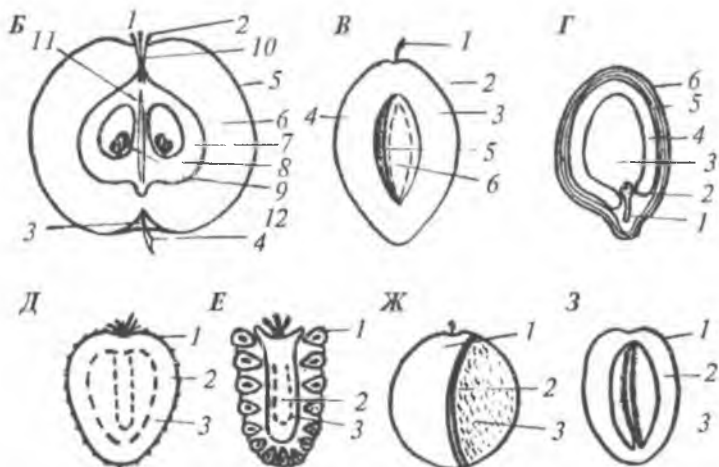


Рис. 4. Будова плодів і насіння:

Б — плід яблуні: 1 — чашечка; 2 — блюде; 3 — лійка; 4 — плодоніжка; 5 — екзокарпій; 6 — мезокарпій; 7 — ендокарпій; 8 — сердечко; 9 — судинно-волокнисті пучки; 10 — підчашечкова трубка; 11 — центральна порожнина; 12 — насіння; В — плід сливи: 1 — плодоніжка; 2 — екзокарпій; 3 — мезокарпій; 4 — ендокарпій; 5 — спинний шов кісточки; 6 — насіння; Г — насіння яблуні: 1 — первинний корінець; 2 — первинна брунька; 3 — сім'ядолі; 4 — ендосперм; 5 — перисперм; 6 — покриви насінного зачатка; Д — багатозернівка (сувиці): 1 — плодики-кістянки; 2 — неїстівне квітколоже; 3 — судини; Е — багатокістянка (малина): 1 — плодики-кістянки; 2 — неїстівне квітколоже; 3 — судини; Ж — несправжня кістянка (горіх волоський): 1 — екзокарпій; 2 — мезокарпій; 3 — ендокарпій; З — кістянка з напісхшим оплоднем (мигдаль): 1 — екзокарпій; 2 — мезокарпій; 3 — ендокарпій

волокнистих пучків, формуються із зав'язі, а решта мезокарпію і екзокарпій утворюються із квітколожа і чашечки. Мезокарпій розділений 10 судинно-волокнистими пучками на зовнішній і внутрішній (сердечко) шари. Ці плоди утворюються з п'ятигніздової нижньої зав'язі і мають п'ять насінних камер, в кожній з яких здебільшого дві насінини. У смородини і агрусу покрив плода відноситься до оплодня, а соковита частина утворена соковитими покривами насіння. Шкірястий покрив і плівкові перегородки є оплоднем плода граната, а соковиті частини навколо насіння є насінневою шкіркою, що виникла з інтегументів насінних зачатків. У суниць дрібні плодики-горішки занурені своєю основою в соковите квітколоже, що розрослося. Плід фундука має дерев'янистий оплодень, що утворюється здебільшого з одного плодолистка, однонасінний. У горіха грецького плід утворений з нижньої зав'язі, яка зрослася з квітколожем і чашечкою, при досяганні екзокарпій і мезокарпій відділяються від ендокарпія. У апельсина, лимона і мандарина плід багатогніздовий і насінний з зубчасто-шкірястим екзо-мезокарпієм (шкіркою плода). Внутрішня частина плода утворена соковитими виростами внутрішніх стінок плодолистків, що врастають в порожнину гнізд зав'язі і є соковитими мішечками, заповненими клітинним соком.

За морфологічними ознаками плоди поділяють на прості, складні та супліддя. До простих плодів, що утворюються з ценокарпного гінецею, відносяться: яблуко, кістянка, ягода, горіх, померанець; у складних плодів окремі маточки квітки утворюють плід — складну кістянку, складну соковиту зернівку. Збірні плоди, або супліддя, утворюються із суцвіть.

Я б л у к о — утворюється з нижньої зав'язі п'яти плодолистків, квітколожа і чашечки (яблуня, груша, айва, горобина та ін.).

К і с т я н к а — однонасінна, ендокарпій здерев'янілий і утворює кісточку (вишня, черешня, слива, абрикос, персик та ін.).

Н е с п р а в ж н я к і с т я н к а — утворена з нижньої зав'язі, що зрослася з квітколожем і чашечкою (грецький горіх, pekan, мигдаль).

Я г о д а — багатонасінна, утворюється з одного чи кількох плодолистків, насіння знаходиться в м'ясистій масі оплодня (смородина, порічки, агрус, калина та ін.).

Г о р і х — однонасінний, утворюється здебільшого з одного плодолистка (фундук, каштан їстівний).

П о м е р а н е ц ь — багатонасінний, соковитий, з зубчасто-шкірястим екзо-мезокарпієм (лимон, апельсин, мандарин, грейпфрут та ін.).

С к л а д н а к і с т я н к а — утворюється кількома плодолистками однієї квітки і неїстівним квітколожем (малина, ожина).

С к л а д н а с о к о в и т а з е р н і в к а — утворюється численними плодолистками однієї квітки і соковитим їстівним квіт-

коложем (суниці). Складну кістянку і зернівку в практиці плодівництва також називають ягодами.

Супліддя — утворюється суцвіттям, в якому плоди зростаються між собою (шовковиця, ананас). Ввігнуте сукукулентне супліддя інжиру називають *сиконіумом*.

За генетичною класифікацією, заснованою на еволюції гінцея і плацентарія та еволюції плодів, їх поділяють на такі типи: апокарпні, синкарпні, паракарпні, лізикарпні і супліддя.

Апокарпні плоди — однокістянка (слива, вишня, черешня, абрикос, персик, алича), суха однокістянка (мигдаль), багатокістянка (малина, ожина, мушмула), ягодоподібний багатогорішок (суниці), соковите супліддя (ананас). Ці плоди характеризуються зменшенням кількості карпел (плодолистків) і насіння в них до одного на плід (однокістянки), або спіральним їх розміщенням на квітколожі і утворенням складних плодів (малина, суниці), чи зростанням у супліддя.

Синкарпні плоди — соковита верхня синкарпна ягода (фінікова пальма), гесперідіум (апельсин, лимон, мандарин та ін.), нижня синкарпна кістянка (кизил), нижня синкарпна соковитонасінна ягода (гранат), нижня синкарпна суха кістянка (горіх грецький), сухий нижній синкарпний плід (фундук) і м'ясистий збірний тип (яблуна, груша, айва та ін.). Синкарпні плоди утворюються з верхньої чи нижньої синкарпної зав'язі, походять від верхньої синкарпної коробочки.

Паракарпні плоди — верхня паракарпна ягода (динне дерево), верхня паракарпна суха кістянка (кокосова пальма), нижня паракарпна ягода (смородина, агрус) — походять від синкарпних.

Супліддя — може складатись з однонасінних кістянок, які зрослися в м'ясистій соковитій оцвітині (шовковиця), або численних горішків, розміщених в середині суцвіття (інжир); у ананаса супліддя утворюється внаслідок зростання осі колосоподібного суцвіття з оплоднем і приквітком.

Умовно плоди поділяють на справжні і несправжні.

Справжні плоди утворюються із зав'язі (слива, вишня, черешня, абрикос, персик, алича, фундук, агрус та ін.).

Несправжні плоди формуються із зав'язі, здебільшого нижньої, квітколожа і чашечки (яблуна, груша, айва, гранат, суниці, малина та ін.).

Розвиток плода без насіння називається партенокарпією. При партенокарпії безнасінні плоди утворюються незалежно від того, було чи не було запліднення. Партенокарпія властива яблуні, груші, лимону, інжиру, хурмі, агрусу, а мандарин і окремі сорти апельсина насіння утворюють дуже рідко. Є дві форми партенокарпії: вегетативна і стимулятивна.

Вегетативна партенокарпія — безнасінний плід утворюється без запилення і запліднення.

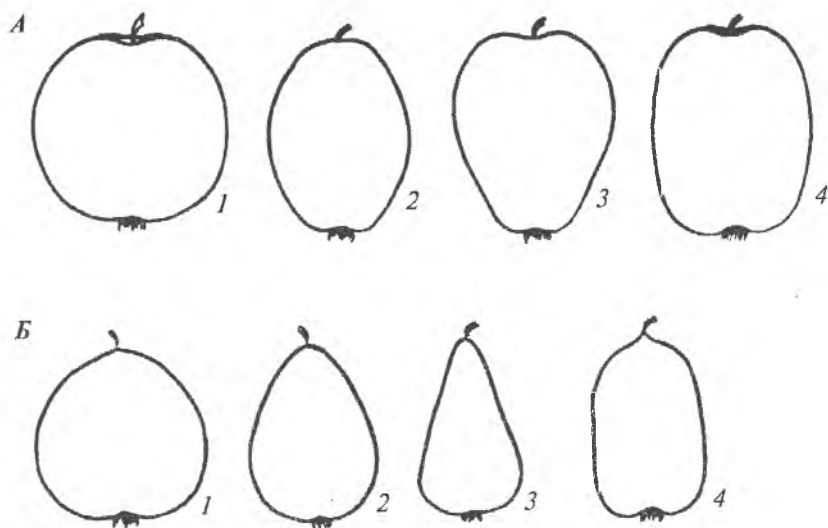


Рис. 5. Основні форми плодів яблуни (А) та груші (Б):
 1 — округла; 2 — еліпсоподібна; 3 — конусоподібна; 4 — циліндроподібна.

Стимулятивна партенокарпія — безнасінний плід утворюється при подразненні приймочки маточки різними стимуляторами (чужорідний пилок, хімічні подразники, укуси комах тощо). За товарними і смаковими якостями партенокарпічні плоди здебільшого не поступаються плодам з насінням.

Плоди різних сортів плодових культур відрізняються за розмірами, формою, забарвленням та іншими ознаками. У яблуні і груші виділяють 4 основні форми плодів (округлі, еліпсоподібні, конусоподібні і циліндроподібні; рис. 5) та по декілька перехідних між ними, у сливи — округлі та еліпсоподібні, у суниці — округлі і конусоподібні та перехідні між ними форми.

НАСІННЯ. Після запліднення насіння формується із насінно-го зачатка і складається з оболонки, запасуючих тканин і зародка (рис. 4, Г). Оболонка насіння розвивається із покривів насінного зачатка (інтегументів), до неї прилягають у деяких порід, зокрема зерняткових, залишки ендосперму і перисперму у вигляді тонких білих плівок. Запасні поживні речовини, необхідні для перших фаз розвитку рослин, містяться в двох сім'ядолях, які разом з первинною брунькою (епікотилем) і первинним корінцем (гіпокотилем) утворюють зародок насіння. У деяких кісточкових, маслини ендосперм утворює досить товстий шар, тоді як у абрикоса, персика і багатьох інших культур з порядку розоцвітих він відсутній. Основною поживною запасною речовиною насіння є жири, яких клітини

зародка яблуні і груші містять до 40%, абрикоса і вишні — до 50%, що може бути причиною швидкої втрати схожості.

У плодах яблуні може бути 10 насінин і більше, у груші — до 10, у айви — до 60—70 і більше, у кісточкових здебільшого одна, у суниць — до 100 і більше.

Нормальний процес утворення насіння із заплідненої яйцеклітини називається амфіміксисом, а формування насіння без запліднення — апоміксисом. При апоміксису зародок може виникати із незаплідненої яйцеклітини (партеногенез), із синергід чи антипод (апогамія), або з клітин нуцеллуса чи інтегументів (апоспорія). Це явище досить поширене у цитрусових культур (лимон, апельсин, мандарин та ін.). В насінні цих культур може бути декілька зародків (3—4, іноді 12) і лише один статевого походження, решта — нуцелярного. Це явище називають поліембріонією.

Насіння плодів культур досить різноманітне за формою, забарвленням, розмірами. У яблуні воно видовжено-яйцеподібне, асиметричне, коричневого забарвлення з сірим, жовтуватим або червонуватим відтінком, у груші — видовжено-яйцеподібне або округле, майже симетричне, коричнево-червоне, буре або майже чорне. У вишні кісточка жовтувата або з рожевим відтінком, кругла або округло-овальна, у черешні — жовто-біла з менш виявленими ребрами на спинному і черевному швах. Кісточка сливи сплюснена з боків, поверхня її нерівна, з ямками і борозенками, а у абрикоса гладенька і випукла з боків, ребра червоного шва мають вигляд гострих гребенів. Насіння ягідних культур дрібне (1—4 мм): у малини блідо-жовтувате з борозенками, у суниць, смородини, порічок, агрусу — видовжено-яйцеподібної форми, часто з рожевим відтінком.

† 2.2. Коренева система

Коренева система — сукупність коренів усіх порядків галузження, структур і функцій. Вона виконує дві важливі функції: прикріплює надземну систему до ґрунту і вбирає з нього воду і розчини мінеральних поживних речовин, а також синтезує амінокислоти, ферменти, ендогенні ростові речовини та інші сполуки, є запасником резервних поживних речовин.

2.2.1. Типи корневих систем

За походженням кореневі системи поділяють на насінніві і вегетативні, а за характером галузження — на стрижневі, розгалужені і мичкуваті (рис. 6).

НАСІННІВА КОРЕНЕВА СИСТЕМА. В цій системі розрізняють три групи коренів: основний (головний), бічні і придаткові.

Основний корінь утворюється із зародкового корінця насіння. Він має вертикальне положення і у деяких порід (горіх воло-

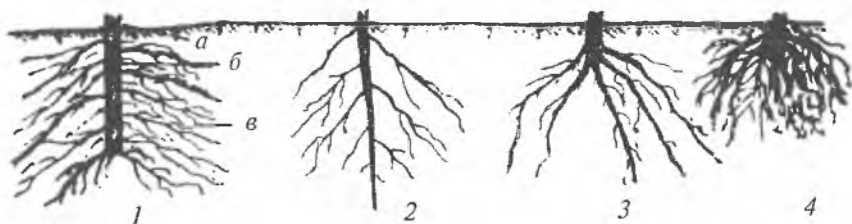


Рис. 6. Кореневі системи плодкових культур:

1 — вегетативного (а — умовна коренева шийка; б — підземна стеблова частина; в — коріння) і насінневого (2 — стрижнева; 3 — розгалужена; 4 — мичкувата) походження

ський, груша, черешня та ін.), вирощених з насіння без пересаджування, може бути стрижневим і досягати значної довжини. У більшості плодкових культур, вирощених з пересаджуванням, довжина основного кореня становить 10—20 см, і коренева система складається з утворених на ньому бічних коренів.

Бічні корені, які утворюються на головному корені, називаються бічними коренями першого порядку, від них відходять бічні корені другого порядку, на коренях другого порядку формуються бічні корені третього порядку, на коренях третього — бічні корені четвертого порядку, а на них — п'ятого порядку; іноді може бути і більше порядків галузень. Бічні корені мають ендогенне походження — утворюються з тканин перициклу, тобто закладаються на бічній частині верхівкової меристеми — в перициклі і виходять назовні, прориваючи кору.

Придаткові, або адвентивні корені утворюються на стебловій частині, прикритій вологим ґрунтом, та на кореневищах — видозмінених стеблах (суниці, малина). Як і бічні корені, вони також мають ендогенне походження.

Кореневі паростки — стебла, які утворюються на бічних чи придаткових коренях. Вони мають ендогенне походження — формуються з придаткових бруньок перициклу (слива, алича, вишня та ін.).

Насінневі кореневі системи мають підщепи, вирощені з насіння, сорти плодкових культур, щеплені на них; гібриди — при виведенні нових сортів.

ВЕГЕТАТИВНА КОРЕНЕВА СИСТЕМА. Кореневі системи, які формуються з придаткових (адвентивних) коренів ендогенного стеблогового чи кореневого походження, називаються вегетативними. Придаткові корені утворюються з кореневих зачатків активної меристематичної тканини — перициклу стеблових чи кореневих частин рослини. Спочатку виникають осьові ростові корені, на яких згодом утворюється до трьох-п'яти порядків галузнення бічних коренів. Сорти яблуні, щеплені на відсадки парадизки і дусе-

на, груші — на відсадки айви, сливи і вишні — на кореневі паростки або вирощені з таких паростків; кущі смородини, порічок і агрусу, вирощені з живців чи відсадків; суниць — з укорінених розеток листків на сланких пагонах — мають вегетативні кореневі системи.

СТРИЖНЕВА КОРЕНЕВА СИСТЕМА. Стрижневими називаються кореневі системи насінневого походження, що мають добре виражений товстий головний корінь, який за діаметром і довжиною значно переважає бічні корені першого порядку. Головний корінь займає вертикальне положення, бічні корені на ньому утворюються розріджено, галуження їх послаблене. Такі кореневі системи мають однорічні сіянці горіха грецького, груші лісової, черешні дикої, яблуні лісової. Стрижневий корінь може бути і в дорослих дерев цих рослин, якщо вони вирощені без пересаджування.

РОЗГАЛУЖЕНА КОРЕНЕВА СИСТЕМА. Головний корінь менш виражений і за розмірами не домінує над бічними коренями першого порядку, або ж досягнувши 15—20 см завдовжки його кінчик відмирає. Бічних коренів першого порядку утворюється багато, галуження їх досить активне. Розгалужені кореневі системи мають сіянці сливи, аличі, вишні, абрикоса, ряду сортів яблуні та інших плодкових рослин.

МИЧКУВАТА КОРЕНЕВА СИСТЕМА. Характеризується недостатнім розвитком головного кореня у насінневих систем та його відсутністю у вегетативних. Основну масу становлять придаткові корені з активним галуженням. Ця система властива сіянцям та вегетативно розмноженим рослинам суниць і малини, смородини і порічкам та іншим рослинам з придатковими коренями.

2.2.2. Типи коренів

За розміщенням у ґрунті корені поділяють на горизонтальні, вертикальні і похилі, а за розмірами і характером галуження — на основні, напівосновні та обростаючі.

Горизонтальні корені розміщені у горизонтальному напрямі паралельно поверхні ґрунту, або ж їх відхилення від горизонталі не більше 25—30°. Ці корені є в усіх кореневих системах, але найбільше в розгалужених кореневих системах насінневого і вегетативного походження у кісточкових порід, у вегетативних кореневих системах яблуні та груші, в мичкуватих вегетативних кореневих системах ягідних культур. Глибина залягання основної маси їх залежить від родючості і вологості ґрунту, біологічних особливостей порід та сортів і становить 10—20 см.

Похилі корені ростуть під кутом 30—70° до вертикалі і проникають у більш глибокі горизонти ґрунту. У вегетативних кореневих системах кущових ягідників вони здебільшого розташовані на глибині 20—60 см, у яблуні і груші — на глибині до 100—140 см,

вишні і сливи — до 80—120 см, а у насінневих кореневих системах зерняткових порід досягають глибини 160—200 см, кісточкових — 140—160 см.

Вертикальні корені поширюються вертикально в глиб ґрунту, або з відхиленням від вертикалі до 20—30°. Вони сприяють закріпленню рослин у ґрунті, вбирають воду з мінеральними елементами живлення з нижніх шарів ґрунту та підґрунтя. Ці корені є в усіх кореневих системах, але більше їх у насінневих, зокрема стрижневих. Глибина їх проникнення може досягати 8—10 м у зерняткових, 4—6 м — у кісточкових і 1—1,5 м — у кущових ягідників.

Основні скелетні корені — 10—100 мм і більше завтовшки, найдовші, нижчих порядків галуження (нульового і першого), прикріплюють надземну систему до ґрунту, проводять воду і елементи живлення, в них відкладаються запасні поживні речовини.

Напівосновні (напівскелетні) корені — 2—10 мм у діаметрі, здебільшого другого-третього порядків галуження, виконують допоміжну роль у прикріпленні рослини, є провідними запасниками поживних речовин.

Обростаючі корені, або кореневі мички — до 1—2 мм завтовшки, четвертого-п'ятого і наступних порядків галуження, здебільшого виконують всисні, синтезуючі і ростові функції.

За морфологічними і анатомічними особливостями корені поділяють на такі типи: ростові, активні, перехідні і провідні (рис. 7).

Ростові корені — первинної будови, білі, грубі, до 10—15 см завдовжки, що виконують функції вбирання води і розчинів поживних речовин, забезпечують ріст коренів у довжину та поширення кореневої системи у ґрунті. У ростового кореня, за І. О. Муромцевим, виділяють кілька зон: ділення клітин — довжиною 0,5—1 мм, більша частина вкрита кореневим чохлаком, молоді клітини заповнені плазмою; розтягування клітин — довжиною 4—5 мм, кореневі волоски не досягають нормальної довжини, густіше розміщені, розвинутих кореневих волосків — найбільш довга (від кількох міліметрів до 5—10 см) і найбільш функціонально важлива за інтенсивністю вбирання поживних речовин; суберизації — жовто-бурого або сірого чи бурувато-сірого кольору, характеризується суберизацією (опробковінням) клітин первинної кори, відмиранням клітин епілеми і кореневих волосків; відмирання первинної кори — характеризується зменшенням діаметра кореня у зв'язку з відмиранням клітин первинної кори; провідна зона — має вторинну будову, менша за розміром, світло-коричнево-жовтого, червоно-коричневого або чорно-коричневого кольору.

Активні, або всисні корені — первинної будови, білі, до 5—7 мм завдовжки (яблуня) і навіть 10—12 мм (смородина), живуть



Рис. 7. Галуження кореневої системи — новоутворені корені у перший рік після висаджування дерев у сад:

a — ростові, *б* — перехідні і *е* — провідні корені; *z* — новоутворені корені, що відмерли; *д* — «старі» новопосадженого дерева; *1* — першого, *2* — другого і *3* — третього порядків галуження

до 2—3 тижнів і виконують функції вбирання води і розчинів мінеральних поживних речовин з ґрунту. Ці функції всисні, а також ростові корені виконують завдяки корневим волоскам, яких на 1 мм^2 цих коренів утворюється близько 200—300 штук.

Перехідні корені — первинної будови, світло-сірі, або світло-жовті чи жовто-бурі, здебільшого частини в минулому всисних коренів, які незабаром відмирають, та ростових коренів, що згодом набувають вторинної будови. В цих коренях відбувається процес суберизації — опробковіння одного, іноді кількох шарів клітин первинної кори, розташованих під епіблемою. Суберизація не викликає втрати вбирних функцій.

Провідні корені — вторинної будови, світло- або темно-коричневі, що раніше були частинами ростових коренів, які набули вторинної будови і виконують провідні функції (переміщення води і поживних речовин), а також є запасниками поживних речовин.

Глава 3. ЗАКОНОМІРНОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР

3.1. Ріст надземної системи

Ріст — процес новоутворення елементів структури рослин, що, як правило, приводить до збільшення їх розмірів і маси. Це поняття включає не лише морфологічні зміни, тобто збільшення маси чи розмірів, а й процеси метаболізму, що їх зумовлюють.

Розрізняють ріст апікальний і латеральний.

Апікальний ріст — збільшення довжини пагонів внаслідок ділення клітин апікальної меристеми верхівок конусів наростання.

Латеральний ріст — збільшення товщини пагонів, гілок, стовбура в результаті ділення клітин камбію.

3.1.1. Ріст пагонів

Активність апікального росту пагонів значною мірою залежить від біологічних особливостей порід, сортів і підщеп, віку і фізіологічного стану рослин, розміщення пагонів в кроні, ґрунтово-кліматичних умов та агротехніки, конструкції крон і насаджень.

Молоді дерева і куці характеризуються найбільш активним апікальним ростом — приріст пагонів за вегетацію може досягати 100 см і більше. У плодоносних дерев середня довжина пагона здебільшого не перевищує 20—40 см, у старих — до 5—10 см і менше. У молодих дерев кісточкових порід, особливо сливи та черешні, апікальний ріст пагонів більш інтенсивний, ніж у зерняткових. Істотно розрізняються інтенсивністю росту пагонів і сорти. У зерняткових порід сорти за інтенсивністю росту поділяють на три групи: сильно-, середньо- і слабкорослі. У дерев яблуні і груші на насінневих підщепах апікальний ріст значно інтенсивніший, ніж на карликових. Рослини з цілком здоровою листовою поверхнею, достатнім забезпеченням енергією ФАР (фотосинтетично активна радіація), з низьким чи нормальним навантаженням плодами мають значно активніший ріст пагонів порівняно з перевантаженими урожаєм та з пошкодженими хворобами і шкідниками листками, недостатньо забезпеченими світлом і послабленим фотосинтезом. Вертикальні (ортотропні) пагони ростуть в 0,3—3 рази активніше, ніж плагіотропні та з тупими кутами відходження. Пагін подовження центрального провідника, як правило, характеризується найбільш активним ростом порівняно з бічними, які утворилися на ньому, що є проявом апікального домінування гілок нижчих порядків над вищими. Верхні і бічні пагони на центральному провіднику та гілках з гострими кутами відходження ростуть набагато активніше, ніж нижче розміщені на гілках з тупими кутами відходження. Часто самі верхні бічні пагони (конкуренти) на центральному провіднику та основних гілках

ростуть більш активно, ніж пагони подовження їх. У вільнорослих кронах такі верхні бічні пагони та гілки з надто активним ростом пагонів пригнічують ріст нижніх настільки, що останні згодом можуть відмерти. Ця взаємозалежність росту, від якої залежать розміри пагонів і гілок називається **корелятивним гальмуванням**.

Різна активність росту пагонів в кроні зумовлюється неоднаковою забезпеченістю їх водою і поживними речовинами, особливістю асиміляції і відтоку пластичних речовин, активністю ендогенних стимуляторів та інгібіторів росту. Основною причиною корелятивної залежності в рості органів крони П. Г. Шитт вважав **полярність**. Наші дослідні дані свідчать, що в верхніх метамерах ортотропних пагонів, які ростуть активно, висока активність стимуляторів росту і послаблена дія інгібіторів, а у слабкорослих плагіотропних пагонах — навпаки. Крім того, в пагонах з активним ростом досить висока поздовжня полярність розподілу води, поживних і пластичних та фізіологічно активних речовин, а в пагонах, які ростуть повільно, вони розподіляються по їх довжині більш рівномірно. Метамерні органи, полярні частини тканин пагонів, їх бруньки і листки розрізняються інтенсивністю дихання і транспірації, осмотичним тиском, вмістом води, сухих речовин, хлорофілу, ферментів, вітамінів, реакцією на довжину дня, морфологією і життєздатністю.

В умовах недостатнього зволоження активність росту пагонів значно слабша, ніж при достатньому забезпеченні вологою. Технологічні заходи, спрямовані на поліпшення водного режиму і азотного живлення, активізують ріст пагонів.

Значно активізується ріст пагонів і під впливом обрізування. У садах із щільним розміщенням дерев активний ріст пагонів припиняється раніше порівняно з розрідженими насадженнями. Важливим показником апікального росту є індекс росту — відношення сумарної довжини приросту пагонів до сумарної довжини гілок, на яких вони утворилися.

Латеральний ріст пагонів здебільшого корелює з апікальним — активне наростання довжини, як правило, супроводжується активним діленням клітин камбію і збільшенням товщини стебла пагона. Однак при недостатньому освітленні і послабленні фотосинтезу всередині крони чи куща процес ділення клітин камбію уповільнюється і пагони виростають довгими і тонкими. У різних порід і сортів активність ділення клітин камбію стебловій частини пагона далеко не однакова. Так, у черешні і деревоподібних сортів вишні латеральний ріст пагонів активніший, ніж у кущоподібних вишень, у таких сортів яблуні, як Зимове Плесецького, Бойкен, Пепінка золотиста та інших порівняно з Кальвілем сніговим, Джонатаном, Пепінкою литовською та іншими сортами. Недостатнє забезпечення водою і мінеральними поживними речовинами послаблюють процес латерального росту.

3.1.2. Ріст стовбура і гілок

Стовбур і гілки не мають апікального росту, а лише латеральний, тобто відбувається лише збільшення їх діаметра, їх довжина збільшується за рахунок щорічного утворення нових пагонів з меристеми верхівкових бруньок. На місцях переходу минулорічного приросту в приріст поточного року зберігаються сліди прикріплення покривних лусок верхівкових бруньок у вигляді кільця навколо гілки, яке називають річним кільцем. За кількістю цих кільців можна визначати вік гілок.

Латеральний ріст гілок і стовбура найбільш активний у молодих дерев, особливо 4—6-річних. Так, у яблуні в перші 6 років після садіння приріст діаметра штамба становить 57—74 мм, або у 6—8 разів перевищує товщину штамба однорічних дерев. У наступні роки темпи потовщення штамбів послаблюються, хоч абсолютні розміри приросту не зменшуються. Наприклад, у 7—13-річних дерев загальний приріст становить 84—114 мм, що лише у два рази перевищує діаметр 6-річних дерев. Надалі темпи наростання товщини штамбів ще більше послаблюються, але абсолютний щорічний приріст у 16—20-річних дерев може досягати 14 мм і більше, а загальний діаметр — 20—25 см. У міру старіння дерев послаблюються темпи росту і зменшується щорічний абсолютний приріст діаметра штамбів. У дерев на сильнорослих підщепах ріст штамбів значно активніший, ніж на карликових, у сильнорослих сортів — порівняно з слабкорослими. Активність росту штамбів значною мірою залежить від рівня технології — оптимальне забезпечення елементами живлення і водою сприяє потовщенню штамбів. Активізації росту центрального провідника, обмеженню величини його збігу (зменшення товщини у верхній частині по відношенню до діаметра штамба) сприяє оптимальна кількість гілок на ньому з тупими кутами відходження та помірним діленням клітин камбію. Гілки 1-го порядку з гострими кутами відходження і надмірно активним ростом послаблюють ріст лідера, посилюють його збіг.

Активність латерального росту гілок також зумовлюється вищезгаданими факторами (біологічними особливостями порід, сортів і підщеп, рівнем технології тощо) і, крім того, кутами відходження і темпами потовщення гілок вищих порядків на гілках нижчих порядків галуження. Ортотропні гілки, як правило, мають більш активний ріст порівняно з плагіотропними.

3.1.3. Наростання листкової поверхні і об'ємів крон

Листок виникає у вигляді бічного виросту на конусі наростання пагона. Зачаток листка складається з одноманітної групи меристематичних клітин, які незабаром починають диференціюватися у примордій. Спочатку утворюється основа листового зачатка, а верхівка продовжує ділитися і дає початок листовій пластинці. З верхньої частини листового зачатка утворюється

листова пластинка і черешок, з нижньої — основа черешка. В бруньках листки за формою подібні до дорослих і після їх розпукування відбувається лише розростання клітин і подальша диференціація структури листка. У цитрусових спочатку формується середня жилка, а згодом по її краях листкова пластинка. Листкова пластинка має декілька пунктів росту, внаслідок чого утворюються зубці, лопаті та інші утворення. Поверхневий ріст листової пластинки здійснюється в основному за рахунок розтягування клітин. Ріст листової пластинки у товщину відбувається внаслідок розтягування клітин палисадної паренхіми та ділення клітин внутрішніх шарів мезофілу паралельно поверхні листової пластинки.

Активність росту листків залежить від типу стеблових утворень, їх розміщення, віку і фізіологічного стану рослин, екологічних факторів. Так, листки кільчаток яблуні значно менші (3—9 см²), ніж листки пагонів (15—30 см²). Листки нижньої частини пагонів відрізняються послабленим ростом порівняно з вище розміщеними. У молодих дерев і кущів з активним апікальним ростом стебла пагона ріст листових пластинок значно активніший, ніж у старих дерев і кущів з послабленим ростом стебел. Недостатнє забезпечення світлом, водою, елементами живлення негативно впливають на ріст листків. Різною активністю росту листової пластинки характеризуються і породи та сорти. Наприклад, у молодих дерев яблуні сорту Антонівка звичайна середня площа одного листка становить 19—25 см², а в Кальвіля снігового — 15—20 см². У першу вегетацію в саду на дереві яблуні утворюється 220—400 листків загальною площею 0,5—0,7 м², у 3-річних дерев — 1000—1600 листків площею 2—2,5 м², у 7-річних — відповідно 14—23 тис. листків площею 26—45 м², а в кроні 13—15-річних дерев налічується 25—40 тис. листків, площа яких становить 60—90 м², або близько 40—50 тис. м² на 1 га.

Відповідно до активності апікального росту пагонів збільшується і об'єм крони. У 3-річних яблунь на насінневій підщепі сумарна довжина пагонів становить 17—30 м, у 7-річних — 78—128, у 12-річних понад 400 м, а в наступні роки темпи зростання сумарної довжини значно послаблюються. Темпи наростання об'єму вільноростучої крони найбільш високі також до 12-річного віку, хоч абсолютне збільшення об'єму відбувається до 30-річного віку і навіть довше і об'єм досягає 413—541 м³. В інтенсивних садах об'єм крони не перевищує 20—30 м³, оскільки розміри їх обмежують.

3.2. Закономірності росту кореневої системи

Ріст кореневої системи насінневого походження починається із зародкового корінчика. З нього утворюється головний (нульового порядку) корінь, який, зберігаючи первинну будову, досягає довжини 10—20 см і починає галузитись. Галуження головного ко-

рення супроводжується суберизацією, потім переходом до вторинної будови, і верхня частина його втрачає функції вбирання води і поживних речовин. За вегетацію може утворитись до 5—7 порядків галуження загальною кількістю до 40000 коренів і довжиною понад 200 м, що проникають у ґрунт на глибину до 100 см і навіть 190 см. При цьому активні корінці до 5—7 мм завдовжки становлять понад 65% загальної кількості коренів.

У 2-річних саджанців у розсаднику довжина кореневої системи досягає 300 м і більше. У викопаних з розсадника саджанців залишається не більше 10% кількості і довжини коренів. Після висаджування у сад відбувається регенерація кореневої системи в результаті **реституції** — утворення нових коренів з калюса на зрізах старих коренів та **репродукції** — утворення нових коренів з резервних точок росту. Майже 45—50% кореневої системи у цей період утворюється внаслідок репродукції. Одночасно з ростом новоутворених головних осьових коренів, довжина яких у яблуні за вегетацію досягає 50—55 см, у сливи — 20—25 см, відбувається їх галуження — здебільшого до 5 порядків. Наприкінці вегетації першого року після садіння дерев у сад в умовах Полісся у яблуні утворюється 26974—28441 корінь загальною довжиною 310—398 м, у 2-річних дерев довжина коренів досягає 718—888 м, у 3-річних — 1562—1580 м. У перший рік коренева система поширювалась у радіусі до 100 см від штамба і проникала на глибину до 80 см, на 2-й — відповідно до 150 і 140 см і на 3-й — до 200 і 160 см. У 7-річних дерев кількість коренів досягає 1127303 шт., довжина становить 5966 м, у 13—15-річних — відповідно 1680317 шт. і 10482 м. Кількість обростаючих коренів становить 56—70, а всисних — до 83—90% загальної їх кількості. На дерново-підзолистих ґрунтах вертикальні корені проникають на глибину до 2 м, а основна маса їх розміщується на глибині до 80 см. У молодих садах з сферичними кронами щорічне збільшення радіуса поширення кореневої системи досягає 50—75 см, а проникнення на глибину не перевищувало 20—25 см.

Ріст коренів першого і наступного порядків галуження та утворення нових коренів супроводжується також їх відмиранням, яке досягає 50% і більше. Так, уже в перший рік після посадки дерев у сад на калюсі існуючих коренів утворюється до 5—6 нових коренів першого порядку з розгалуженнями, а на кінець вегетації 1—2-го року, залишається, як правило, лише 1—2. Систематично відмирають і кінці осьових коренів та коренів першого порядку, і ріст кореневої системи у нові шари ґрунту відбувається за рахунок коренів вищих порядків. Утворюються і відмирають активні корені, які живуть здебільшого 2—4 тижні. Активність росту кореневої системи, особливості її галуження і розміщення залежать від біологічних особливостей порід, сортів і підщеп, конструкції саду, типу ґрунту і підґрунтя, рівня залягання ґрунто-

вих вод, утримання ґрунту та інших факторів. Так, за глибиною розміщення коренів плодови породи можна розмістити у такому порядку: яблуня, вишня, груша, черешня, айва, слива, абрикос, персик, а за радіусом поширення — абрикос, черешня, яблуня, груша, слива, вишня, персик, айва. Площа, зайнята кореневою системою одного дерева, може досягати 153,8 м². У Криму в 45-річних яблунь сорту Сари синап на насінневі підщепі діаметр крони становив 7,5 м, а діаметр поширення кореневої системи — 21,5 м. В Уманському сільськогосподарському інституті на чорноземних незрошуваних ґрунтах діаметр кореневої системи 7-річних яблунь досягав 10 м, глибина проникання в ґрунт становила 6,4 м, у 14-річних дерев — 9,4 м. Щорічний приріст діаметра кореневої системи у 4—7-річних дерев становив 0,66—1,66 м, а глибина проникання — 1,33—1,53 м. На дерново-підзолистих ґрунтах у яблуні сорту Ренет Симиренка на підщепі лісової яблуні спостерігали поярусне розміщення кореневої системи, тоді як у Антонівки звичайної цього не виявлено. В Українському науково-дослідному інституті садівництва М. П. Тарасенко установив, що корені яблуні сортів Папіровка і Пармен зимовий золотий, щеплених на карликовій клоновій підщепі М 9, проникають на глибину до 3,4 м, на середньорослій клоновій підщепі М 3 — до 2,8 м і на сіянцях лісової яблуні — до 3,6 м. Але основні скелетні корені у дерев на М 9 концентруються у верхніх шарах ґрунту, тому при навантаженні врожаєм дерева нахиляються і падають, а скелетні корені лісової яблуні проникають і в більш глибокі горизонти, міцно закріплюючи дерева в ґрунті.

Активніше корені ростуть при утриманні ґрунту під чорним паром. Утримання ґрунту під задернінням, близьке залягання ґрунтових вод сприяють більш поверхневою розміщенню кореневої системи.

Коренева система молодих дерев росте значно інтенсивніше, ніж надземна. В умовах Полісся маса однорічного приросту кореневої системи перевищує приріст надземної системи в 1,6—16,3, у Лісостепу — в 2,1—8,9 рази. Залежно від віку дерев, породи і ґрунтових умов може спостерігатись зворотнє явище. Взагалі коренева система росте активніше, ніж надземна, — діаметр поширення кореневої системи перевищує діаметр крони в 1,5—3 рази.

Ріст кореневої системи кущових ягідників також досить активний. У смородини діаметр кореневої системи переважає горизонтальну проекцію куща у 2—5 разів. Горизонтальні корені поширюються на відстань до 90—100 см від центра куща і проникають на глибину до 100—150 см, але основна маса коренів концентрується в шарі ґрунту 0—40 см з діаметром горизонтального поширення 100—150 см. На дерново-підзолистих ґрунтах у однорічних кущів довжина кореневої системи досягає 335 м, у 3-річних — 600—682 м, з яких понад 90% становлять обростаючі

корені. Горизонтальні корені малини відходять у міжряддя на віддалі до 100—150 см від центра куща і проникають на глибину до 80—100 см; основна маса горизонтальних коренів розміщується в радіусі 50—60 см і на глибині 0—30—40 см. У суниць основна маса кореневої системи розміщується на глибині до 25—30 см, а по радіусу — до 50—60 см, переважаючи діаметр куща у 2—3 рази.

Росту коренів сприяє утворення здорової листової поверхні. Розвиток всисної поверхні коренів взаємопов'язаний з розвитком листового апарату і їх відношення здебільшого становить 1,5—2.

3.3. Закономірності формування надземної системи

Незалежно від способу розмноження надземна система плодкових рослин має спільні закономірності формування. Із зачаткової бруньки насіння або з вегетативної бруньки протягом однієї вегетації утворюється центральне стебло, по всій довжині якого у певній послідовності формуються вегетативні бруньки. З цих бруньок наступного року чи пізніше (зрідка цього самого року) утворюються бічні розгалуження першого порядку. У наступні роки продовжується галуження новоутворених подовжень центрального провідника, гілок першого порядку, що утворилися на ньому, та гілок вищих порядків галуження. При цьому на одних ділянках центрального провідника та гілок першого-другого порядків утворюються скупчення гілок, що розрізняються інтенсивним ростом, а на інших — слабкі розгалуження типу обростаючих і плодоносних гілочок або бруньки залишаються сплячими. Це явище П. Г. Шитт (1952) назвав ярусністю.

Ярусність — властивість плодкових рослин утворювати на одних ділянках стебла (стовбура, гілок) групи (яруси) гілок з активним ростом, а на інших — короткі, слабкорослі гілочки, або ж бруньки на цих частинах стебла не проростають, залишаючись сплячими. Ярусність зумовлюється полярністю стеблових утворень та різноякісністю, різною життєздатністю і неоднаковою збудженістю вегетативних бруньок. Так, бічні вегетативні бруньки верхніх частин пагонів та однорічних гілок здебільшого мають високу життєздатність і збудженість, а утворені з них пагони та гілки характеризуються активним ростом. З бруньок нижньої частини, що мають послаблену життєздатність і збудженість, утворюються бічні галушення з послабленим ростом типу коротких обростаючих та плодоносних гілочок (кільчатки, списики), а значна кількість цих бруньок не проростає і залишається сплячими. Така особливість щорічного галуження однорічних приростів подовження центрального провідника та бічних гілок і зумовлює ярусність — утворення ярусів гілок з активним ростом. Ярусність більш чітко проявляється на центральному провіднику, меншою мірою — на бічних гілках надземної системи рослин першого-тре-

тього вікових періодів. Породи і сорти з високою збудженістю бруньок і пагоноутворювальною здатністю мають менш виражену ярусність (персик, абрикос, алича, ряд сортів вишні, сливи, яблуні та ін.) порівняно з тими, для яких характерна висока збудженість бруньок і слабка пагоноутворювальна здатність чи слабка збудженість бруньок і висока пагоноутворювальна здатність (черешня, груша, сорти деревоподібних вишень, ряд сортів яблуні, сливи та ін.). Кількість гілок у ярусі, їх розміщення, активність росту, відстані між ярусами залежать від генетичних особливостей порід і сортів. У молодих дерев в ярусі може утворитися від 2—3 до 6—8 і більше гілок, розміщених з певними інтервалами, а здебільшого дуже близько (1—5 см) одна від одної як по вертикалі, так і в горизонтальній площині. Гілки у ярусі мають різну активність росту і у міру старіння дерев частина найбільш слабких з них відмирає. Яруси можуть утворюватись на відстані 0,2—1 м і більше один від одного. Ярусність як природна закономірність галузження, використовується в практиці плодівництва при формуванні крон.

Полярність — це роздвоєння функцій і структур клітин, органів, утворень та рослини в цілому. Полярність у рослин є проявом структурно закріпленої різноякісності процесів обміну речовин, росту і розвитку в протилежних частинах органів, метамерів, клітин і організму в цілому в їх внутрішньому взаємозв'язку і взаємодії з умовами зовнішнього середовища (Молотковський, 1961). Полярність органів і метамерів рослини є наслідком дії двох еволюційно зумовлених функцій, які відобразилися в їх структурах — утворення пагона і кореня. Ці різні функції і структури закладені в насінні — зачаткова брунька, з якої утворюється стебло, і зачатковий корінець, у меристемних тканинах вегетативних бруньок, з яких утворюється стебло і корінь, у живцях — з бруньок верхньої частини утворюються пагони, а на морфологічно нижній частині — корені. Полярними є метамери стеблових утворень (пагонів, гілок) — вони не подібні за морфологією і активністю метаболізму, з бруньок верхньої частини утворюються пагони з активним ростом, а бруньки нижньої частини здебільшого залишаються сплячими. Надземна і коренева системи мають різні функції і структури, тобто є полярними. Полярність властива всій надземній системі. Вона виявляється у більшій активності росту пагонів та формоутворювальних процесів у верхній частині, порівняно з нижньою, неподібності росту і формоутворення в центрі і на периферії.

Полярність — явище загальнобіологічне, властиве всім рослинам, їх утворенням, органам, тканинам і клітинам протягом онтогенезу. М. П. Кренке (1940) за морфологією виділив такі типи полярності: поздовжня, поперечна, навскісна, радіальна і спіральна. На підставі особливостей метаболізму, закону дисиметрії і асиметрії Г. Х. Молотковський (1961) виділив дві форми полярності:

поздовжню, або асиметричну, і поперечну, або дисиметричну. Поздовжня полярність включає такі типи полярності, як стеблокореневу і коренестеблову, ярусну, спіральну, дерзовентральну, відцентрову, доцентрову та ін., а в поперечній полярності — радіальну, моносиметричну і білатеральну. Крім того, виділяють зовнішню полярність, що проявляється у зв'язках організму рослини з зовнішнім середовищем, і внутрішню — суперечливість процесів у рослині під дією екологічних факторів. Усі ці форми і типи полярності в основному відображають багатогранність роздвоєння, неподібність метаболізму, функцій і структур тканин, органів і утворень надземної і кореневої систем плодкових рослин.

Порушення зовнішньої полярності між організмом і зовнішнім середовищем та внутрішньої полярності між органами і утвореннями підвищує життєздатність, а отже і продуктивність плодкових культур, якщо це порушення здійснюється в певних оптимальних межах. Надмірне порушення полярності негативно впливає на ріст і плодоношення. Тому раціональні способи обрізування, удобрення, зрошення та інші технологічні прийоми активізують ріст, підвищують урожайність, тоді як надмірні норми добрив, сильне обрізування чи перезволоження впливають негативно.

Активність формоутворення (утворення бруньок, листків, пагонів, генеративних гілочок) залежить від генетичної програми розвитку порід і сортів. У одних порід чи сортів з вегетативних бруньок утворюється багато пагонів, а отже і гілок, внаслідок чого крони загущені, в інших — мало і крони розріджені, тобто вони мають різну пагоноутворювальну здатність.

Пагоноутворювальна здатність — властивість бруньок утворювати пагони ростового типу. У яблуні, наприклад, за пагоноутворювальною здатністю виділяють 3 групи сортів: слабка пагоноутворювальна здатність (Антор, Вагнера, Пармен зимовий золотий, Кортланд та ін.), середня (Боровинка, Донешта, Уелсі, Ренет ландзбергський та ін.) і сильна (Джонатан, Кальвіль сніговий, Ренет Симиренко, Слава переможцям, Зимове лимонне та ін.). За пагоноутворювальною здатністю виділяють також 3 групи сортів сливи: слабка (Угорка італійська), помірна (Угорка опішнянська, Угорка ажанська та ін.) і сильна (Угорка звичайна та ін.).

Черешня і деревоподібна вишня мають слабку пагоноутворювальну здатність, а персик і алича — високу. Пагоноутворювальна здатність не завжди залежить від збудженості бруньок. Так, у ряду сортів яблуні (Ренет шампанський, Млівське літнє, Антор, Вагнера та ін.) пагоноутворювальна здатність низька при високій збудженості бруньок, або ж вона висока при середній збудженості бруньок (Джонатан, Голден делішес, Кальвіль сніговий та ін.), у черешні пагоноутворювальна здатність низька, а збудженість бруньок висока, оскільки більша частина їх проростає в короткі генеративні гілочки.

Ярусність, полярність, пагоноутворювальна здатність, процеси росту і формоутворення у різних порід і сортів мають свої особливості в різних частинах надземної системи, які певною мірою зумовлені неоднорідністю екологічних факторів. Але в подібних умовах зовнішнього середовища у нижніх, середніх чи верхніх частинах, в центрі чи на периферії надземної системи спостерігається відносно однакова активність росту і формоутворення, кутів відходження гілок і характеру галуження взагалі. Це явище П. Г. Шитт (1958) назвав морфологічним паралелізмом.

Морфологічний паралелізм — схожість галуження, росту і формоутворення в подібних мікроумовах надземної системи. Ця властивість природної закономірної схожості формування гілок, утворень і органів надземної системи близьких за віком дерев і кущів використовується у практиці плідництва при формуванні крон, обрізуванні плодоносних насаджень. Так, наприклад, при омолоджуючому обрізуванні спочатку встановлюють ступінь укорочування окремих гілок в нижній, середній і верхній частинах крони одного дерева, а потім за цією схемою обрізують усі гілки схожих частин цієї крони та крон усіх дерев одного віку і сорту.

В процесах формування надземної системи між органами, утвореннями, надземною і кореневою системами існує тісний взаємозв'язок — кореляція.

Кореляція органів і утворень рослини — певне співвідношення їх росту, розвитку і старіння в зв'язку з анатомічними і фізіологічними взаємовідношеннями між ними. Ці взаємовідношення виражаються наявністю явища полярності рослин, її частин, утворень і органів. Так, інтенсивний ріст кореневої системи активізує ріст надземної частини, і навпаки, оскільки між листовою поверхнею і активною частиною кореневої системи існує тісна кореляційна залежність. При дефіциті води і поживних речовин гілки з плодами одержують їх з гілок без плодів. Радіоактивний фосфор (P^{32}), введений в один корінь, надходить в інші корені та численні гілки, хоч розподіл його неоднаковий. У відповідності з функціональною діяльністю листової поверхні та всисних коренів знаходяться і розміри надземної і кореневої систем. Обмеження надземної системи обрізуванням порушує кореляцію з кореневою системою і вона відновлюється за рахунок активізації росту пагонів і посилення галуження. Оптимізація водного і поживного режимів ґрунту, посилюючи діяльність всисних коренів, порушує кореляцію між надземною і кореневою системами, що зумовлює активізацію ростових і формоутворювальних процесів, у тому числі підвищення урожайності та відновлення кореляції. І в той же час пагони, гілки, інші утворення є автономними, тобто їм властиве явище локалізації.

Локалізація — функціональна обмеженість утворень, частин надземної чи кореневої системи рослин. Пагони, наприк-

лад, забезпечуються пластичними речовинами насамперед за рахунок власних листків, що значною мірою зумовлює різницю в активності їх росту. Проявом явища локалізації є реакція гілок на подразнення (підмерзання, механічні пошкодження, обрізування тощо), внаслідок яких збудження сплячих бруньок, зміна активності росту і формоутворення спостерігається біля місць подразнення. Нерідко у неплодоносних дерев зерняткових порід окремі гілки навантажені врожасм, а в урожайні роки вони не плодоносять.

У процесі формування надземної системи плодіві рослини можуть втрачати певну кількість органів і утворень (підмерзання, буреломи тощо), що порушує кореляцію. Відновлення корелятивних зв'язків відбувається внаслідок утворення нових пагонів, гілок, заживання ран, тобто шляхом регенерації.

Регенерація — здатність плодівих рослин відновлювати втрачені органи і утворення. Інтенсивність регенерації залежить від біологічних особливостей порід і сортів, віку рослини, її фізіологічного стану, умов зовнішнього середовища. У молодих дерев з високою пагоноутворювальною здатністю (ряд сортів яблуні, персик, алича, абрикос) втрачені частини відновлюються значно швидше, ніж у старих та у порід і сортів з слабким галузженням і пригніченим ростом.

У перші роки життя плодівих дерев апікальний ріст пагонів, а отже і поступальний ріст гілок та формоутворення відбуваються досить активно, що сприяє збільшенню об'єму крони. Плодоносні гілочки утворюються в центрі крони — на центральному провіднику та біля основи основних гілок. Тому перші врожаї на молодих деревах здебільшого формуються в середині крони, а на периферії переважають довгі прирости. Із збільшенням віку дерев та посиленням плодоношення поступальний ріст послаблюється, збільшується кількість плодоносних утворень, які формуються на основних гілках та гілках вищих порядків галузження у напрямку від центра до периферії крони. Поряд з утворенням нових обростаючих гілок у цьому напрямі відбувається і їх відмирання, оскільки тривалість життя у них менша, ніж у гілок нижніх порядків галузження. Так, наприклад, у яблуні та груші плодоносні гілочки (плодушки) живуть до 10—12 років, у вишні, сливи, абрикоса, персика — до 3—4 років, а стовбур і основні гілки першого порядку — відповідно до 40—50 і 15—30 років. Отже, в кронах дерев майже протягом всього життя формуються і відмирають органи та утворення, тобто відбувається їх циклічна зміна, самозрідкування.

Циклічна зміна гілок — закономірний процес еволюційного пристосування полікарпічних плодівих рослин до тривалого життя в обмеженому просторі, виражений у систематичному формуванні і відмиранні органів, утворень і частин надземної та корене-

вої систем. У дерев з активним ростом пагонів і поступальним ростом гілок, утворення нових гілочок домінує над їх відмиранням. В період повного плодоношення, коли ріст пагонів значно послаблюється (приріст за вегетацію до 10—20 см), поступальний ріст майже припиняється, домінуючим є процес відмирання обростаючих гілочок, внутрішні частини крони оголюються, плодоносні утворення і урожай формуються на периферії крони. Згодом починають відмирати верхівки гілок третього-четвертого порядків галуження. Водночас з активних і дормітивних бруньок на деякій відстані від верхівок бічних гілок утворюються нові пагони, а ближче до основи — вовчки. Ця властивість називається пагоно-відновлювальною здатністю.

Пагоновідновлювальна здатність — властивість плодкових рослин утворювати пагони з резервних активних чи дормітивних бруньок на оголених частинах гілок. Ця властивість не однакова у різних порід і сортів — вона висока у деяких сортів яблуні і низька у черешні. В міру старіння дерев, коли поступальний ріст зовсім припиняється і відбувається масове відмирання обростаючих гілочок та верхніх частин основних гілок, на останніх з дормітивних (сплячих) бруньок утворюються вовчки, з яких формуються нові гілки, що певною мірою відновлює кореляцію між надземною і кореневою системами, порушену внаслідок всихання гілок. Вище новоутворених з вовчків гілок у наступні роки старі гілки всихають. Якщо усихають і утворені з вовчків гілки, то нові гілки з вовчків утворюються ближче до основи основних гілок, тобто відбувається відступальний ріст. Отже, відбувається циклічна зміна не лише обростаючих, а й основних гілок. Гілки вищих порядків галуження та верхні частини основних гілок при сприятливих зовнішніх умовах можуть змінюватись в кроні по кілька разів, а основні гілки першого порядку у яблуні, груші та інших порід здебільшого лише один раз.

В кущових ягідників циклічна зміна гілок відбувається протягом життя рослин багаторазово, але терміни циклів короткі — 2—7 років. Так, у смородини чорної зміна плодоносних утворень відбувається через 2—3 роки, гілок першого-четвертого порядків галуження — через 4—6 років, а основних осьових гілок нульового порядку — через 6—7 і навіть 8—10 років, тобто протягом життя рослини надземна частина повністю змінюється 3—5 разів. У малини стебла живуть 2 роки, тому в надземній частині завжди є однорічні пагони (кореневі паростки) з активним поступальним ростом і дворічні плодоносні стебла, які на кінець вегетації другого року відмирають.

Усі ці природні закономірності формування надземної частини — основа раціональних прийомів технології вирощування плодкових культур (формування крон, обрізування плодоносних дерев тощо).

3.4. Особливості онтогенезу плодових рослин

Онтогенез, або індивідуальний розвиток (життєвий цикл) — сукупність генетично зумовлених фізіологічно-біохімічних і морфологічних змін, що відбуваються в організмі рослини від її виникнення із статевого чи вегетативного зачатка і до природної смерті в звичайних умовах середовища.

В онтогенезі розрізняють такі основні процеси: ріст, розвиток, старіння і омолодження.

Розвиток — якісні зміни структури і функції рослини і її окремих частин, органів, тканин і клітин. Розвиток поділяють на вегетативний, репродуктивний і генеративний.

Вегетативний розвиток — процес формування вегетативних органів (вегетативних бруньок, листків, пагонів, гілок).

Репродуктивний розвиток — сукупність якісних змін, які зумовлюють перехід від утворення вегетативних органів до утворення статевих чи спеціалізованих вегетативних органів розмноження.

Генеративний розвиток — розвиток вищих рослин, у тому числі й плодових, що зумовлює перехід до цвітіння і плодоношення.

Старіння — сукупність необоротних або частково оборотних змін структури і фізіолого-біохімічних процесів, які проявляються в зниженні синтезу і самооновленні білків, здатності до росту і послабленні всіх фізіологічних функцій, що призводить до природної смерті клітин, тканин, органа, утворення або рослини в цілому.

Омолодження — тимчасове посилення життєздатності клітин, тканин, органів, утворень і рослини в цілому внаслідок активізації метаболізму під впливом корелятивних процесів або умов зовнішнього середовища. Ступінь омолодження може бути різним: частковим, глибоким і повним. Часткове омолодження відбувається при утворенні нових гілок із сплячих бруньок, глибоке — при вирощуванні рослин із бруньок, меристемних тканин, повне — при вирощуванні рослин з насіння (статевих зачатків).

Згідно з теорією М. П. Кренке кожному організму властиві зміни, що зумовлюють формоутворення і призводять до природної смерті. Старіння постійно переривається частковим омолодженням, яке, проте, не повертає організм до початкового стану. Тільки при виникненні нової рослини із статевого зачатка зникають старечі зміни і організм набуває повного потенціалу життєздатності. Часткове омолодження відбувається при кожному новому діленні клітин, при утворенні пагонів, гілок. Тому розрізняють загальний вік органа, частини рослини — від їх виникнення до даного часу та віку усїєї рослини до часу утворення цих органів і частин — і власний вік органа, утворення чи частини — від їх виникнення до даного моменту. Так, наприклад, однорічні гілки 50-річних дерев матимуть загальний вік у два рази більший, ніж

у 25-річних, хоч власний вік їх однаковий. Ніяке середовище не може припинити процеси старіння, але темпи вікових змін значною мірою залежать від зовнішніх умов.

Онтогенез починається з моменту запліднення яйцеклітини чи виникнення зачаткової бруньки (при вегетативному розмноженні) і складається з послідовного проходження таких етапів: ембріонального, юнацького (ювенільного), продуктивного, або зрілості, старіння і відмирання.

Ембріональний етап триває у рослин насіннєвого походження близько року — від першого поділу зиготи до проростання насіння.

Юнацький (ювенільний) етап триває близько 3—10 років — від проростання насіння до початку цвітіння і плодоношення. Протягом юнацького етапу відбуваються процеси росту і формування вегетативних органів. Сіянци сортів відрізняються високою пластичністю — мінливістю ознак і властивостей, чого не спостерігається на наступних етапах. Вони мають колючки (яблуня, груша та ін.), тонкі неопушені пагони, дрібнозубчасті листки, що властиве для їх предків — дикорослих рослин. Ці ознаки зникають уже на початку продуктивного періоду. Поки дерева-сіянци не пройдуть ювенільного етапу, на них не утворюються генеративні бруньки. На основі досягнень генетики, молекулярної біології і фізіології виробився погляд на суть цих змін — в ювенільному етапі під впливом зовнішніх умов поступово реалізується генетична програма розвитку рослин внаслідок деблокування генів цвітіння метаболітами клітин, зокрема гормонами цвітіння. Деблоковані (активовані) гени, в свою чергу, забезпечують синтез специфічних білків-ферментів та зміну метаболізму, що зумовлює утворення відповідних структур, зокрема генеративних бруньок, а отже, і перехід у якісно новий етап — етап плодоношення, або продуктивний.

Продуктивний етап починається з першого цвітіння сіянця, характеризується активним ростом і плодоношенням та відносною сталістю ознак і властивостей, максимальними розмірами надземної і кореневої систем. Тривалість етапу у яблуні — 20—35 років, у груші — 30—40 років, у вишні — 15—25 років, у черешні — 25—35 років, у сливи — 15—25 років, у абрикоса — 20—30 років, у смородини — 5—7 років, у суниць — 3—5 років.

Старіння і відмирання характеризується значним послабленням процесів росту, зниженням врожайності, відмиранням утворень і частин крони чи куца, утворенням нових гілок із сплячих бруньок. Завершується етап всиханням надземної системи. Тривалість етапу у плодкових дерев — 5—15 років, у кущових ягідників — 3—10 років.

Після проходження ювенільного етапу рослини залишаються онтогенетично різноякісними, зокрема нижня частина стовбура і крони знаходиться в більш молодому (ювенільному) стані.

Онтогенез рослин, що утворилися із вегетативного зачатка (вегетативної бруньки) має свої особливості. Вони, по суті, не проходять ембріонального етапу, але замість нього є етап органогенезу — формування вегетативної бруньки, з якої утворюється надземна система. Юнацького етапу, з властивими йому особливостями у сіянців, також немає, оскільки клони онтогенетично підготовлені до генеративного розвитку і у молодому віці в природних умовах не плодоносять, тому що для цього немає внутрішніх фізіологічних умов. Оскільки при утворенні нових рослин з вегетативного зачатка відбувається глибоке омолодження, в онтогенезі клонів виділяють ембріональний і юнацький етапи (Киршин, 1978). Зважаючи на особливість цих етапів у сіянців і клонів, в індивідуальному розвитку рослин вегетативного походження доцільно виділити такі етапи:

органогенез	формування вегетативної бруньки, з якої утворюється надземна система (внутрішньобруньковий ріст і формування пагона — II етап органогенезу за Ф. М. Куперман);
молодість	ріст і вегетативний розвиток (від проростання бруньки до плодоношення), залежно від породи і сорту триває 1—10 років;
продуктивний	інтенсивний генеративний розвиток, плодоношення і активний ріст, що забезпечує максимальний об'єм надземної системи; тривалість етапу у яблуні 20—30 років, у груші — 25—40 років, у сливи — 15—25 років, у вишні — 15—25 років, у черешні — 20—30 років, абрикоса — 20—25 років, персика — 12—15 років, у грецького горіха — до 50—80 років, смородини — 5—7 років, суниць — 3—5 років;
старіння і відмирання	сповільнення процесів росту і плодоношення та поступове відмирання надземної системи; залежно від породи тривалість етапу коливається від 3—5 до 10—15 років і більше.

Тривалість етапів у клонів значною мірою залежить від особливостей сортів, підщеп, типу насадження, рівня технології, тобто зовнішніх умов. Так, наприклад, у сучасних інтенсивних садах яблуні етап молодості становить 1—2 роки, а продуктивний — 10—15 років.

3.5. Вікові періоди життя плодкових культур

Послідовні зміни в індивідуальному розвитку плодкових дерев П. Г. Шитт (1958) назвав віковими періодами (рис. 8). На підставі морфологічних змін надземної системи виділено дев'ять вікових періодів, які визначають заходи агротехніки щодо регулювання активності росту і підвищення продуктивності плодкових культур:

1) період росту — триває від виникнення рослини і до формування першого врожаю (залежно від породи, сорту, підщепи і технології — 2—6 років); в цей період найбільш активно відбуваються процеси апікального і латерального росту та формоутворення — при оптимальних зовнішніх умовах приріст пагонів може досягати 80—100 см і більше;

2) період росту і плодоношення — від першого врожаю до настання регулярного плодоношення (2—8 років); характеризується активним формоутворенням, у тому числі прогресуючим формуванням генеративних бруньок та врожаїв з досить високою якістю плодів, деяким послабленням росту;

3) період плодоношення і росту — від настання регулярного плодоношення до найбільш продуктивного плодоношення за даних умов (6—15 років); цей період відрізняється найбільш високою урожайністю високоякісних плодів, здебільшого регулярним плодоношенням, активністю формоутворювальних процесів, послабленням росту, але при оптимальних зовнішніх умовах ріст пагонів нормальний — приріст за вегетацію становить 30—50 см; починається відмирання обростаючих гілочок і слабких скелетних частин;

4) період плодоношення — рослини формують максимальні врожаї у даних умовах, але якість плодів (величина) погіршується порівняно з попереднім періодом; у ряду порід, зокрема зерняткових, проявляється періодичність плодоношення, надземна система досягає максимальних розмірів, ростові процеси затухають і приріст пагонів за вегетацію не більше 15—20 см), поступальний ріст гілок припиняється, відмирають обростаючі гілочки в центрі крони, гілки оголюються, деякі відмирають, і плодоношення переноситься на периферію; тривалість періоду до 10—15 років і більше;

5) період плодоношення і всихання — спостерігається помітне зниження врожайності, відмирання напівосновних гілок та деяких верхніх частин основних гілок, посилюється відмирання плодоносних гілочок, з'являються поодинокі пагони в оголеній частині крони та вовчки на основних гілках, утворюються нові плодоносні частини; тривалість періоду — 3—10 років;

6) усихання, плодоношення і росту — від відмирання невеликих основних частин до часткового відмирання великих основних гілок; посилюється відмирання обростаючих гілок в

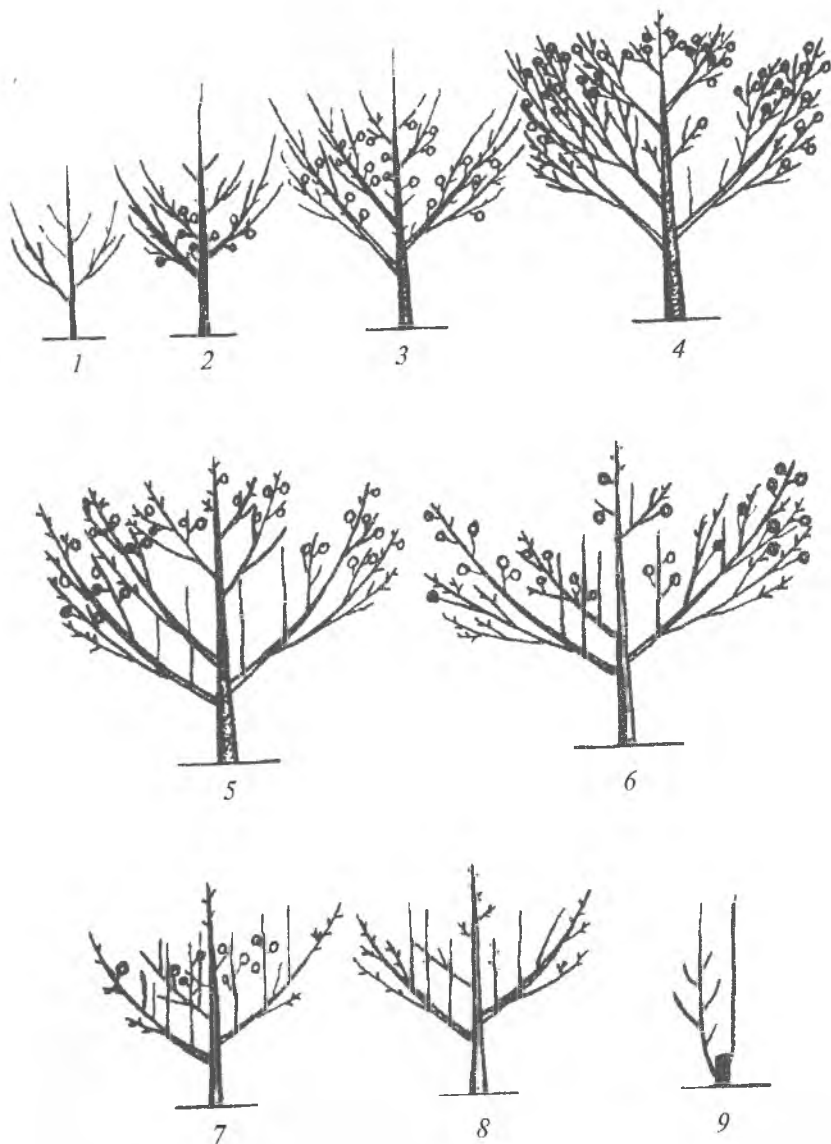


Рис. 8. Вікові періоди плодових дерев за П. Г. Шиттом:

1 — росту; 2 — росту і плодоношення; 3 — плодоношення і росту; 4 — плодоношення;
 5 — плодоношення і всихання; 6 — усихання, плодоношення і росту; 7 — усихання,
 росту і плодоношення; 8 — усихання і росту; 9 — росту

центрі, а згодом і в периферійній частинах крони, відновлюється крона в нижній її частині за рахунок зростаючого утворення вовчків; тривалість періоду до 5—8 років;

7) **у с и х а н н я , р о с т у і п л о д о н о ш е н н я** — масове відмирання великих скелетних гілок, поступовий розвиток сильних вовчків у нижній частині крони; період триває до 6—7 років;

8) **у с и х а н н я і р о с т у** — відмирання основних гілок першого порядку, виникнення основних гілок з вовчків; тривалість періоду — 5—6 років;

9) **р о с т у** — закінчується відмирання крони, зберігається лише основа стовбура, утворюється поросль на пеньках.

Практичне значення мають лише перші чотири періоди, стосовно до особливостей яких конкретизують технологічні прийоми вирощування плодкових культур з тим, щоб одержати оптимальні показники росту і плодоношення, властиві рослинам у даний період.

1. Періоди росту. Технологічні заходи повинні бути спрямовані на прискорення регенерації кореневої системи і високе приживання дерев, активізацію росту та своєчасне визрівання тканин пагонів, створення необхідних конструкцій крон чи кущів, забезпечення установленної щільності насадження та раннього вступу його у промислове плодоношення. З цією метою оптимізують водний і поживний режими ґрунту шляхом поливання, мульчування пристовбурних смуг чи кругів, впровадження раціональних систем удобрення, утримання і обробітку ґрунту, застосовують прогресивні заходи боротьби з хворобами і шкідниками, способи формування крон, захищають кореневу систему від пошкоджень морозами, а штамби і гілки — від сонячних опіків та гризунів, при потребі насадження ремонтують.

2. Період росту і плодоношення. В цей період необхідно закінчити формування крон, активізувати розвиток вегетативних і плодоносних частин крони, підтримувати оптимальну активність росту, доглядати за врожаєм. Тому після закінчення формування крони обмежують її висоту, а згодом і діаметр (товщину) відповідним обрізуванням забезпечують належне освітлення усіх її частин та оптимальну активність росту і утворення плодоносних гілочок; стосовно до активності росту і плодоношення диференціюють удобрення і регулювання водного режиму, забезпечують нормальне запилення і запліднення, захищають насадження від пошкоджень хворобами, шкідниками, морозами.

3. Період плодоношення і росту. Основним завданням технології є підтримання належної активності росту пагонів, забезпечення регулярного помірного плодоношення та високої якості плодів. Нормального освітлення усіх частин надземної системи, а отже і продуктивного фотосинтезу, досягають обмеженням її об'єму, проріджуванням у місцях загушення, видаляють сухі гілки і формують нові обростаючі гілочки з однорічних приростів. Створюють

оптимальний поживний і водний режими ґрунту — систему удобрення і водозабезпечення диференціюють відповідно до стану насадження, зокрема урожайності, характеру плодоношення, якості плодів, активності росту пагонів. Ретельно здійснюють заходи з догляду за урожаєм: боротьба з хворобами та шкідниками, весняними приморозками, забезпечення запилення і запліднення. Усі технологічні прийоми необхідно спрямувати на збільшення тривалості цього періоду.

4. Період плодоношення. Активізація росту пагонів, забезпечення значних регулярних урожаїв та високої якості плодів — основна мета технології цього періоду. Її досягають омолоджувачим обрізуванням і проріджуванням, нормуванням квіток чи зав'язі, посиленням удобренням та належним водозабезпеченням, своєчасним і якісним виконанням заходів з захисту рослин від уражень хворобами, шкідниками, приморозками.

Глава 4. РІЧНИЙ ЦИКЛ РОСТУ І РОЗВИТКУ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР

4.1. Сезонні явища у плодкових культур

Індивідуальний розвиток, або життєвий цикл, полікарпічних плодкових рослин складається з багатьох річних циклів росту і розвитку. Річний цикл є системою сезонних змін метаболізму і морфологічних процесів, що відображають пристосування рослин до сезонної ритмічності кліматичних умов. Листопадні плодіві рослини в процесі еволюції пристосувалися до сезонної періодичності факторів середовища, оскільки особливістю клімату, де вирощуються ці рослини, є чергування сезонів, сприятливих для росту і розвитку з несприятливими. Протягом сприятливих сезонів з помірною температурою і достатнім зволоженням у рослині відбуваються процеси фотосинтезу, інтенсивного росту і формоутворення, нагромаджується органічна маса тощо.

У несприятливі сезони (осінь, зима) при низьких температурах основним біологічним завданням рослини є збереження життєздатності. Для перенесення умов несприятливого сезону у рослин утворюються спеціальні органи (насіння, бруньки та ін.), яким не властивий інтенсивний ріст, але вони здатні до фізіологічних і біохімічних процесів, що зумовлюють загартування — підготовку до несприятливих умов (зміна колоїдного стану і загартування плазми, утворення захисних речовин тощо). У процесі загартування припиняється активний ріст, визрівають тканини пагонів, опадає листя. Отже, листопадним плодівим культурам властиві певні ритми спокою, росту і розвитку, що відповідають сезонним змінам

клімату. У процесі еволюції у них виробилась ритмічність річного розвитку, що залежить від особливостей процесів життєдіяльності і умов середовища.

Відповідно до ритмів життєдіяльності і сезонних змін клімату у листопадних плодкових культур у річному циклі росту і розвитку виділяють два періоди: вегетації і спокою. Крім цих періодів, П. Г. Шитт розрізняв ще два малих перехідних періоди: від вегетації до спокою і від спокою до вегетації.

4.2. Період вегетації надземної системи

Протягом вегетації під дією зовнішніх умов у рослинах змінюються обмінні процеси, що зумовлюють утворення певних морфоструктур.

Щорічне генетично зумовлене утворення нових морфоструктур та їх зміни протягом певного проміжку часу в період вегетації при відповідних зовнішніх умовах називають фенологічними фазами, або фенофазами. Складові частини фенофаз, що відрізняються активністю утворення подібних морфоструктур, називають фазами (наприклад, у фенофазі росту пагонів виділяють фази початку росту, активного росту і затухання росту, у фенофазі цвітіння — початок цвітіння, масове цвітіння, закінчення цвітіння і т. д.). Зміну фенофаз протягом одного вегетаційного періоду називають ритмом вегетації. Тривалість фенофаз залежить від біологічних особливостей порід і сортів, віку рослин та зовнішніх умов.

У плодкових культур розрізняють такі основні фенофази: набрякання і розпускання бруньок, ріст пагонів, цвітіння, запилення і запліднення, закладання і диференціація квіткових бруньок, опадання квіток і плодів, ріст і досягання плодів, визрівання тканин, листопад. Фенофази у плодкових культур відбуваються послідовно і паралельно. Так, фенофазі росту пагонів передує набрякання і розпускання вегетативних бруньок, запиленню і заплідненню — цвітіння, росту плодів — запилення і запліднення, досягання плодів — їх ріст, тоді як цвітіння відбувається одночасно з ростом пагонів, диференціація квіткових бруньок — з ростом плодів та їх досяганням тощо.

Набрякання і розпускання бруньок. Рано навесні при температурі повітря 6—10 °С відбувається набрякання і розпускання бруньок у більшості плодкових порід, у деяких, зокрема у смородини, — при 2—6 °С. Розміри бруньок помітно збільшуються, на їх верхівках розсовуються покривні луски, — з їх набрякання починається вегетація. При розпусканні бруньок покривні луски ще більше розсовуються, на верхівках з'являються кінчики листочків чи квіткових бутонів. У абрикоса, мигдалю, фундука та інших порід квіткові бруньки розпускаються раніше, ніж ростові, а у яблуні і груші — одночасно.

Ріст пагонів. Починається їх ріст з набрякання бруньок і відбувається за рахунок ділення меристем конусів наростання. У процесі росту на стебловій частині утворюються листки, бруньки, міжвузля, а закінчується ріст формуванням верхівкової бруньки. Інтенсивність початкового апікального росту пагонів значною мірою зумовлюється активністю нативних (ендогенних) стимуляторів росту, зокрема ауксину, та кількістю запасних пластичних речовин, нагромаджених у стовбурі і гілках минулої вегетації в осінній період. У фазі активного росту темпи наростання стеблових частин, утворення на них листків і бруньок залежать від дії стимуляторів росту, продуктивності фотосинтезу (інтенсивності синтезу білка, вуглеводів), забезпечення елементами мінерального живлення, особливо азотом, та водою. Активізація дії інгібіторів росту, а у зв'язку з цим і обмеження верхівкових меристем у асимілятах, посилений відтік їх до плодів, в яких формується насіння, збільшення кількості старих листків, а отже і послаблення їх фотосинтетичної діяльності викликають затухання і припинення росту пагонів.

Тривалість фенофази росту пагонів та його активність залежать від зовнішніх екологічних факторів, біологічних особливостей порід, сортів і підщеп, віку і фізіологічного стану рослин, положення і розміщення пагонів. Здебільшого фенофаза росту пагонів триває 45—90 діб. У Лісостепу і на Поліссі активний апікальний ріст відбувається у травні-червні, у Степу починається у квітні. Довжина добового приросту може досягати 2—3 см, за вегетацію — до 80—100 см і більше. У молодих неплодоносних дерев послаблений ріст пагонів триває і в липні, а в серпні припиняється. Друга хвиля росту може виникнути у вересні і не закінчитись до кінця вегетації, процес лігнізації порушується і нездерев'янілі частини взимку підмерзають. Пагони плодоносних дерев, особливо перевантажених врожасм та старих, мають послаблену активність росту (приріст за вегетацію 30—35 см і менше) і він здебільшого закінчується до середини червня. Вертикальні пагони та розміщені у верхній частині крони і на її периферії ростуть активніше і довше, ніж плагіотропні, у середній, нижній частинах надземної системи. Незадовільне водозабезпечення у посушливі роки, дефіцит елементів живлення, насамперед азоту, пошкодження листкової поверхні хворобами та шкідниками послаблюють ріст і скорочують тривалість фенофази. Послаблення ростових процесів і зменшення тривалості активного росту спостерігається при згинанні ортотропних пагонів до горизонтального, дугоподібного і дугоподібно-пониклого положення. Перезволоження ґрунту, а отже і значне погіршення живлення, надмірно високі (понад 25—30 °С) і надто низькі температури (нижче 15 °С) також негативно впливають на активний апікальний ріст і його тривалість. Оптимальна температура повітря для росту пагонів листопадних плодкових куль-

тур становить 15—20 °С, вологість ґрунту — 75% НВ. Рослини оптимально забезпечені азотом, коли вміст його в листках залежно від породи становить 1,8—3% сухої маси. Погіршення цих та інших екологічних факторів послаблює процеси росту, тому при недостатній активності росту пагонів у травні-червні насамперед поліпшують водний режим і азотне живлення, зберігають здорову листову поверхню.

Фенофаза цвітіння. Цвітіння починається при температурі повітря близько 10—12 °С. Його початок, як і розпускання бруньок, не залежить від діяльності кореневої системи і відбувається за рахунок запасних поживних речовин у стовбурі, гілках, провідних коренях. При температурі близько 15 °С цвітіння триває 10—12 діб, в суху погоду з температурою 20—25 °С — 5—6 діб. У дощову погоду з температурою, нижчою за 12 °С, воно продовжується до 15 діб і більше, при температурі до 30—32 °С і сонячній погоді триває 3—4 доби. Тривалість фенофази цвітіння залежить і від особливостей порід і сортів. В умовах Лісостепу, Полісся, північно-східного Степу і Придністров'я цвітіння починається у першій декаді травня, а закінчується в другій. В окремі роки воно може відбуватись на декаду раніше або й пізніше. За початком цвітіння породи можна розмістити в такій послідовності: ліщина і кизил, мигдаль, абрикос, алича, персик, черешня, вишня, слива, груша, яблуня, айва, волоський горіх, горобина. В межах кожної породи є ранньо-, середньо- і пізноцвітні сорти. Так, літні сорти яблуні і груші зацвітають раніше, ніж зимові, у таких сортів вишні, як Гріот український і Підбільська цвітіння починається раніше порівняно з Лотівкою та Анадольською. У передгірних і гірських районах цвітіння починається пізніше на 2—3 доби на кожні 100 м збільшення висоти над рівнем моря. Раніше починається цвітіння на старих плодоносних гілочках, нижній та південній частинах крони, зокрема тих, де раніше закінчилась диференціація генеративних бруньок.

Тривалість фенофази можна певною мірою регулювати технологічними прийомами. Наприклад, літнє обрізування абрикоса відтягує закінчення диференціації генеративних бруньок і початок цвітіння, захист квітів від пошкоджень морозами і шкідниками забезпечує нормальну тривалість фенофази.

Фенофаза запилення і запліднення. Ці процеси нормально відбуваються в тиху, теплу погоду з температурою 15—20 °С. Надто висока температура (30 °С і вище) спричиняє пошкодження приймочок маточок та пилку тичинок у багатьох квіток, що негативно позначається на їх запиленні, заплідненні та урожайності. В холодну, дощову погоду запилення погіршується у зв'язку з несприятливими умовами для льоту бджіл, оскільки більшість плодових культур є ентомофільними — запилюються комахами. До анемофільних, які запилюються вітром, належать волоський горіх, фундук, фісташка справжня, каштан солодкий. Деякі сор-

ти абрикоса, вишні, сливи, айви, більшість сортів персика, багато сортів волоського горіха є самозаплідними, тобто запилюються пилом цих самих сортів. Більшість порід і сортів — перехреснозаплідні, самобезплідні, тому в саду підбирають і розміщують сорти так, щоб вони взаємозапилювалися. В процесі еволюції у рослин виробилось пристосування для запилення комахами — у них пилок більших розмірів з горбиками і шипиками на поверхні, липкий, легко пристає до комах і легко ними переноситься. Одна бджола за один раз може перенести на своєму тілі до 100000 штук пилку.

Регулювання запилення і запліднення здійснюється завезенням у сад пасіки.

Опадання квіток і плодів. Опадання квіток спостерігається уже під час цвітіння. Опадають квітки з незаплідненими яйцеклітинами, у яких недорозвинені маточки. Квітки з незаплідненою зав'язю у яблуні можуть зберігати здатність до запліднення протягом 7—9 діб. Пелюстки квіток, у яких відбувається нормальний процес запилення і запліднення, опадають через 1—2 дні, оскільки поживні речовини використовуються на ріст зав'язі. Через 1—2 тижні після цвітіння опадають квітки, у яких після запилення і запліднення слабо росте зав'язь та ендосперм і дуже слабо зародок. Третя хвиля опадання спостерігається через 3—4 тижні після цвітіння, і його називають червневим опаданням зав'язі. Опадають плоди, що утворилися із запліднених квіток, в яких ріст зародка і ендосперму послаблений. Опадання плодів триває до їх досягання. Нерідко спостерігається і четверта хвиля опадання — опадають плоди, у яких менше насіння, хоч ендосперм їх повністю розвинений і зародок значно виріс. Опадання квіток і плодів, особливо під час сильного цвітіння, — явище нормальне: на дереві утворюється кілька тисяч (до 40—50) квіток, з яких у формуванні найвищого врожаю бере участь 5—10%. Так, в наших дослідженнях при сильному цвітінні яблуні корисної зав'язі було 4—7% від кількості квіток, а при слабкому — до 23%. Опадання квіток і плодів може посилюватися при недостатньому забезпеченні рослин водою і поживними речовинами, особливо азотом, пошкодженні їх шкідниками, морозом, поганому запиленні, недостатньому зволоженні чи перезволоженні ґрунту. Тому при обмеженій кількості зав'язі оптимізація водного і поживного режимів, боротьба з приморозками, хворобами та шкідниками послаблюють її опадання, сприяють підвищенню врожайності.

Фенофаза росту і досягання плодів. Протягом 4—5 тижнів після запліднення ріст плодів відбувається за рахунок поділу клітин, а потім маса і розмір плода збільшуються внаслідок розростання клітин і утворення міжклітинників. У хлоропластах епідермальних і гіподермальних клітин синтезуються хлорофіл, яблучна, лимонна та інші кислоти, нагромаджуються крохмаль, дубильні речовини, збільшується вміст азоту та зольних елементів. В міру

достигання плодів руйнується хлорофіл, тому зелене забарвлення зникає і з'являється жовте чи біле, зумовлене нагромадженням каротиноїдів. Крохмаль перетворюється в цукри, протопектин — у розчинний у воді пектин. При цьому у плодах зменшується вміст дубильних речовин, синтезуються білки, ароматичні речовини та пігменти антоціанової і флавонової природи, що надає їм рожевого чи малинового покривного забарвлення.

Ріст і достигання плодів залежать від зовнішніх умов. Так, недостатнє зволоження і забезпечення азотом у фазі ділення клітин негативно впливають на розмір плодів, тоді як надмірне азотне живлення і перезволоження подовжують строки достигання, погіршують їх смак і лежкість. Покривне забарвлення плодів значною мірою залежить від освітлення, коливання температури дня і ночі. Плоди з південної і верхньої частин крони мають краще забарвлення і вищу цукристість, ніж менш освітлені плоди у центрі та північній частині. У загущених, менш освітлених частинах крон та кущів погіршується якість плодів. Залежно від кліматичних умов змінюються і строки достигання плодів — на півдні країни вони настають на 1—2 декади раніше, ніж на півночі. Тривалість росту і достигання плодів залежить від біологічних особливостей порід і сортів. Сорти яблуні і груші за строками достигання поділяють на літні, осінні і зимові, а кісточкових і ягідних культур — на ранньо-, середньо- і пізньостиглі. Однак ці строки достигання у ряду сортів можуть змінюватись під впливом кліматичних умов. Наприклад, сорт яблуні Антонівка звичайна у більшості зон України відноситься до групи осінніх, а в центральних і північних районах Росії — до зимових.

Фенофаза закладання і диференціації генеративних бруньок. Закладання генеративних бруньок починається у другій декаді червня—першій декаді липня (у деяких порід і сортів — у першій декаді серпня) після закінчення активного росту пагонів. Початок закладання бруньок може змінюватись на декаду і більше залежно від погодно-кліматичних умов, породно-сортового складу культур, їх віку і фізіологічного стану. Так, у дерев, переважаних врожаєм, закладання квіткових бруньок починається пізніше, ніж у неплодоносних, у вишні і сливи — пізніше порівняно з яблунею, у вологі роки — порівняно з посушливими.

Спочатку починають формуватись вегетативні бруньки — з меристемних тканин на верхівці конуса наростання утворюються зачатки стебла і листків. Потім виникає генеративна меристема, опуклості на верхівці конуса наростання, пізніше відокремлюються квіткові горбики — перші зачатки квіток. Згодом в процесі диференціації до зими утворюється квітколоже, і на ньому закладається оцвітина — чашолистки і пелюстки, формуються пиляки і плодолистки, плодові гнізда і насінневі зачатки, пилок і зародкові мішки, а навесні утворюються гамети. Диференціація квітко-

вих бруньок триває до 6 місяців і більше. Однак спостерігається і літньо-осіннє цвітіння, коли квіткові бруньки формуються за 60—70 діб, а отже, для їх диференціації не обов'язкові ні період спокою, ні дія низьких температур. Для того, щоб апекси вегетативних бруньок диференціювалися у генеративні, необхідні певні внутрішні умови як у меристемних клітинах конусів наростання, так і в гілках, на яких розміщені. Такі умови створюються, насамперед, внаслідок послаблення росту пагонів, яка зумовлюється значним підвищенням концентрації і активності інгібіторів росту. На думку багатьох вчених, в цей період відбувається утворення чи активізація специфічних ферментів і гормонів, зокрема гормону цвітіння, які активізують гени генеративного розвитку, що, в свою чергу, зумовлює закладання і диференціацію квіткових бруньок. Однак для цього процесу потрібний відповідний хід метаболізму — активний синтез специфічних ДНК, РНК, білка, вуглеводів та відповідне забезпечення азотом, фосфором, мікроелементами, водою тощо. Ці специфічні умови необхідні для першої стадії розвитку квіток (закладання квіткових бруньок), а для другої стадії (диференціації) — такі самі, як і для росту вегетативних органів.

Диференціація квіткових бруньок у зерняткових порід (яблуня, груша) здебільшого починається в період інтенсивного росту плодів. У дерев з надмірним цвітінням і високим урожаєм квіткові бруньки закладаються слабо або й зовсім не формуються, що зумовлює нерегулярність (періодичність) плодоношення. У кісточкових порід, крім пізньостиглих сортів сливи і персика, процеси закладання генеративних бруньок і активного росту плодів не збігаються в часі — диференціація квіткових бруньок починається здебільшого в період, коли ріст плодів уже в основному закінчився. Тому у цих порід створюються необхідні внутрішні фізіолого-біохімічні умови для закладання генеративних бруньок, а отже і регулярного плодоношення.

Визрівання тканин. Процес визрівання тканин починається після закінчення активного росту. Під час визрівання відбувається здерев'яніння, лігнізація тканин пагонів, у тому числі верхівок, за рахунок запасних фенольних сполук, зокрема флоридзину. Внаслідок перетворення вуглеводів у кореневій паренхімі нагромаджуються жири і ліпоїди, а в тканинах — крохмаль та інші речовини. Закінчується формування верхівок бруньок. Визрівання тканин краще відбувається при коротких світлових днях та невисоких (до 12 °С) температурах в осінній період. Високі температури, недостатнє водозабезпечення чи перезволоження ґрунту негативно позначаються на визріванні тканин.

Листопад. Опадання листя — еволюційне пристосування полікарпічних плодкових рослин до несприятливих кліматичних умов. До початку його в листках закінчуються складні реакції обміну речовин, реутилізуються деякі з них, розпадаються клітинні орга-

нели, зокрема хлоропласти, і нагромаджуються пігменти, забарвлення листків змінюється, припиняється їх функціональна діяльність, біля основи черешків утворюються опробковлі клітини — відокремлюючий шар, внаслідок чого вони опадають. Раніше опадають листки на кільчатках в середині крони, потім — на нижніх частинах пагонів і останніми — верхівкові. Початок і закінчення листопаду залежить від кліматичних і погодних умов та рівня технології. Посуха, недостатнє живлення, пошкодження листків шкідниками і хворобами прискорюють опадання листя. Чим довше зберігається здорове листя на дереві, тим більше нагромаджується запасних поживних речовин, що підвищує зимостійкість, посилює розвиток рослин навесні. Однак тривале затримання з листопадом послаблює підготовку рослин до зими, знижує їх морозостійкість.

Регулювання фенологічних фаз. Терміни проходження фенологічних фаз, активність процесів в них можна певною мірою регулювати застосуванням тих чи інших технологічних прийомів. Впроваджувати ці прийоми доцільно перед початком фенофази. Так, фенофазу росту пагонів регулюють зміною азотного живлення і водозабезпечення. Зокрема, для активізації апікального росту і збільшення тривалості фенофази у ранньовесняний період та у травні—червні оптимізують азотне живлення та водозабезпечення. Щоб не допустити другої хвилі росту пагонів у серпні — вересні, у другій половині літа в молодих садах припиняють обробіток ґрунту, висівають у міжряддях сидерати, вносять фосфорні і калійні добрива. Якщо ж водозабезпечення недостатнє, ці заходи (крім удобрення) виключають, а при потребі ґрунт зволожують до 65—70% НВ. Для послаблення опадання зав'язі при слабкому і помірному цвітінні посилюють азотне живлення, забезпечують оптимальний водний режим ґрунту. Запилення і запліднення регулюють вивезенням у сад пасіки. У середині червня, а в південних районах і раніше, дбають про сприятливі умови для закладання і диференціації генеративних бруньок під урожай наступного року — вносять азотні добрива, поливають, а при надмірному азотному живленні і перезволоженні ґрунту — висівають сидерати, осушують ґрунт. У фазі росту і досягання плодів оптимальний поживний і водний режими забезпечують нормальну її тривалість, властиву для тих чи інших порід і сортів, високу врожайність і належний розмір плодів. Нестача води і елементів живлення, пошкодження дерев хворобами і шкідниками скорочують тривалість фенофази, знижують врожайність і якість плодів. У фенофазі визрівання тканин доцільно забезпечити належне фосфорне і калійне живлення, помірний водний режим, що сприяє процесу лігнізації, нагромадженню жироподібних речовин, підвищує морозостійкість рослин. Своєчасне збирання врожаю, підтримання сприятливих умов фотосинтезу до закінчення вегетації — одні з важливих факторів нормального визрівання тканин.

4.3. Плодоношення

Характер плодоношення плодкових культур зумовлюється генетичними особливостями порід і сортів, підщеп, рівнем технології, ґрунтово-кліматичними умовами. Так, ягідні культури починають плодоносити з 1—2-го року після закладання насадження і протягом всього періоду експлуатації родять щорічно, а деякі сорти суниць і малини (ремонтантні) щорічно дають два-три врожаї. Вишня, черешня, алича, калина, дерен починають плодоношення з 3—5-го року після садіння і при задовільній технології вирощування протягом періоду експлуатації дають щорічні врожаї. Яблуня починає плодоносити з 2—6-го року і в молодому віці здебільшого родить щорічно, а в період плодоношення у багатьох сортів спостерігається періодичність, нерегулярність плодоношення. Періодичність плодоношення спостерігається меншою мірою у груші, пізньостиглих сортів сливи, персика, абрикоса.

Періодичність плодоношення — це чергування років з високим урожаєм і неврожайних, тобто коли в один рік плодів дерева інтенсивно цвітуть і дають високі врожаї, а в наступні один-два роки не плодоносять або формують невисокий урожай. Найбільшою мірою періодичність плодоношення проявляється у віковий період плодоношення, рідше — в період плодоношення і росту. У різних сортів плодкових порід вона далеко не однакова — в одних вона проявляється досить різко, тобто після високоврожайного року дерева один-два роки не плодоносять, в інших — слабше (високоврожайні роки чергуються з низьковрожайними), у третіх — майже або й зовсім не спостерігаються, хоч коливання врожайності по роках можуть мати місце. Так, сорти яблуні за характером плодоношення можна поділити на три групи:

1) схильні до щорічного плодоношення (Голден Делішес, Рубінове Дуки, Джонатан, Пепінка золотиста, Прісцила, Пламене та ін.);

2) сорти із слабкою періодичністю, які порівняно легко за допомогою відповідних агрозаходів можна перевести на щорічне плодоношення (Ренет Симиренко, Гала, Росавка, Ліберті, Ренет шампанський та ін.);

3) сорти з помірно і сильною періодичністю плодоношення (Антонівка звичайна, Донешта, Пріам, Флоріна, Папіровка, Українське, Пармен зимовий золотий та ін.).

Сорти, схильні до щорічного плодоношення, формують помірну кількість генеративних бруньок на однорічних приростах і кільчатках; сорти з помірно і слабкою періодичністю закладають генеративні бруньки на $1/2$ — $2/3$ кількості кільчаток і меншою мірою на прутиках, списиках; у сортів з різкою періодичністю закладається надмірна кількість бруньок на кільчатках та інших плодоносних утвореннях. Плодоносять щорічно або ж мають слабку періодичність також породи і сорти, які при інтенсивному цвітінні

формують помірну кількість плодів, тоді як у схильних до сильної періодичності в урожайні роки зав'язується надмірна кількість їх.

Індекс періодичності плодоношення визначається за формулою

$$П = \frac{Y_1 - Y_2}{Y_1 + Y_2} \cdot 100,$$

де $П$ — періодичність плодоношення, %;
 Y_1 — урожайність в урожайний;
 Y_2 — в неурожайний або малоурожайний роки, ц/га.

Залежно від періодичності плодоношення сорти плодкових культур умовно поділяють на такі групи:

- 1) 0—20% регулярне, щорічне плодоношення;
- 2) 21—40% відносно регулярне плодоношення, слабка періодичність плодоношення;
- 3) 41—60% помірна періодичність плодоношення;
- 4) 61—80% сильна періодичність плодоношення;
- 5) 81—100% дуже сильна періодичність плодоношення.

Отже індекс періодичності плодоношення — це відношення різниці урожайності двох суміжних років до їх суми. Його можна визначати не лише у відсотках, а й десятковим дробом: 1/0—0,2; 2/0,2—0,4; 3/0,4—0,6; 4/0,6—0,8; 5/0,8—1.

Оскільки періодичність плодоношення значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов, поділ сортів є умовним. Так, літній сорт яблуні Боровинка в Лісостепу України плодоносить періодично, в Білорусі — щороку; сорт Папіровка в Лісостепу плодоносить різко періодично, в Білорусі його періодичність виражена слабше, а в країнах Прибалтики плодоношення щорічне.

На особливості плодоношення плодкових дерев впливає технологія вирощування садів. В екстенсивних садах періодичність плодоношення виражена досить різко, бо в таких насадженнях дерева недостатньо забезпечені елементами живлення, вологою, листкова поверхня і квітки пошкоджуються хворобами і шкідниками, квітки і зав'язь — приморозками, ростові процеси надто ослаблені, молодих плодоносних гілочок формується мало. Внаслідок цього у більш сприятливі роки на дереві формується надмірна кількість плодів, а в менш сприятливі — урожай низький або дерева не плодоносять. В інтенсивних садах надмірно високі врожаї в окремі роки також спричиняють періодичність плодоношення — в наступні роки врожай значно нижчий або зовсім не формується. Пояснюється це тим, що асиміляційний апарат не може забезпечити потреби дерев в асимілятах, у тому числі і на закладання та диференціацію генеративних бруньок. Крім того, періодичність

плодоношення може спричинюватись чи посилюватись несприятливими погодними умовами, зокрема холодною, дощовою погодою чи надмірно високими температурами в період цвітіння. Це значно знижує врожайність в несприятливий рік і призводить до переважання дерев урожаєм наступного року.

Причиною періодичності плодоношення є насамперед переважання дерев урожаєм, внаслідок чого вони недостатньо забезпечуються водою і мінеральними поживними речовинами, зокрема азотом. При цьому асимілятив не вистачає для одночасного забезпечення росту плодів і закладання та диференціації генеративних бруньок. Численні дослідження свідчать про провідну роль у цьому процесі концентрації клітинного соку і забезпечення меристем конусів наростання бруньок азотом — у переважаних урожаєм дерев генеративні бруньки не закладаються тому, що концентрація клітинного соку в конусах наростання низька, а рівень забезпечення азотом недостатній. Періодичність плодоношення значною мірою залежить і від активності синтезу вуглеводів, амінокислот, якісного складу їх, співвідношення азоту і зольних елементів, у тому числі мікроелементів. Безумовно, порушення процесів метаболізму у дерев, схильних до періодичного плодоношення, а також несприятливі екологічні умови є однією з причин періодичності. Не виключено, що періодичність плодоношення певною мірою зумовлюється і специфічною дією нативних (ендогенних) стимуляторів та інгібіторів росту. Проведені автором дослідження в інтенсивних садах яблуні показали, що у дерев, схильних до щорічного закладання квіткових бруньок, спостерігаються певні особливості в активності і якісному складі стимуляторів і інгібіторів, які беруть участь у надходженні і перетворенні метаболітів. Це підтверджує ймовірність концепції про важливу роль у процесах закладання квіткових бруньок специфічних ферментів і гормонів, зокрема гормону цвітіння, що потребує подальшого глибокого вивчення.

Щоб запобігти періодичності плодоношення, в насадження підбирають сорти, схильні до щорічного плодоношення в оптимальних умовах. Технології вирощування садів повинні забезпечувати щорічний активний ріст пагонів (приріст за вегетацію не менш як 35—40 см), здорову листову поверхню, утворення молодих плодоносних гілочок, нормальне, але не надмірне цвітіння і оптимальне навантаження дерев урожаєм. З цією метою відповідно до біологічних особливостей сортопідщепних комбінацій і порід та зональних екологічних умов впроваджують раціональні системи удобрення, утримання і обробітку ґрунту, боротьби з хворобами та шкідниками, обрізування, регулювання водного режиму, забезпечують запилення, нормують кількість квіток чи зав'язі, проводять боротьбу з приморозками тощо.

При удобренні садів особливу увагу слід приділяти застосуванню азотних добрив, бо надмірна кількість їх стимулює ріст па-

гонів і негативно впливає на закладання квіткових бруньок. Таке саме спостерігається і при перезволоженні ґрунту. Омолоджуюче обрізування на фоні оптимальних водного і поживного режимів ґрунту сприяє активізації росту пагонів, утворенню молодих плодоносних гілочок та регулярному плодоношенню. Правильне розміщення сортів-взаємозапильовачів, своєчасне вивезення в сад пасіки, застосування заходів боротьби з приморозками (димлення, дощування), належне забезпечення елементами живлення і вологою у роки з послабленим цвітінням підвищують урожайність і зменшують періодичність плодоношення. У роки з сильним цвітінням утворюється надмірна кількість плодів, тоді як для оптимального врожаю їх достатньо 4—5% у зерняткових і до 23—24% у кісточкових від кількості квіток. Тому у такі роки обрізуванням видаляють до 50% генеративних бруньок, механічним або хімічним проріджуванням кількість зав'язі необхідно відрегулювати так, щоб на один плід після червневого її опадання припадало близько 30—40 листків. Хімічне проріджування найбільш ефективно при обприскуванні дерев через 20 діб після опадання пелюсток квіток. Для хімічного проріджування застосовують нафтилоцтову кислоту, її амід та інші сполуки.

4.4. Період спокою

Спокій — це спадково закріплене пристосування плодкових рослин до перенесення несприятливого періоду року. У стані спокою в надземній частині сповільнюються або припиняються ростові і формоутворювальні процеси. Але життєдіяльність рослин у цей період не припиняється — відбувається дихання, транспірація, біохімічні перетворення речовин, утворюються зачатки листків у вегетативних бруньках та елементи квіток у генеративних бруньках, тобто спокій є відносним.

Розрізняють глибокий, або органічний, і вимушений спокій. Якщо рослини перебувають у глибокому спокої, то навіть сприятливі умови не спричиняють змін їх стану. У вегетативних бруньок і пагонів, що закінчили ріст, спокій настає у липні-серпні. Але, якщо пізніше будуть сприятливі умови, то спокій може перерватись, ріст відновиться і триватиме до листопада. Такий спокій називають попереднім. Попередній спокій передує глибокому, за яким настає вимушений спокій.

Перехід від вегетації до спокою починається від масового опадання листя і триває до настання зими. Протягом цього періоду відбуваються процеси загартування надземної системи, внаслідок яких рослини набувають здатності переносити несприятливі умови зими. Для успішного загартування важливе значення має поступове зниження температури в осінній період. Перша фаза загартування відбувається при поступовому зниженні температу-

ри повітря до 0 °С, а друга, що триває не менш як 20 діб, — при температурах від 0 до мінус 5—10 °С. Протягом проходження цих фаз загартування в рослинах відбуваються складні фізіолого-біохімічні зміни — нагромадження цукрів, збезводнення клітин, відособлення протоплазми, утворення на її поверхні ліпідного шару, який ізольовує плазму клітини від доступу води, перешкоджає утворенню кристалів льоду, що посилює морозостійкість.

Глибокий спокій характеризується припиненням ділення меристемних клітин, подальшим збезводненням і відособленням протоплазми, утворенням на її поверхні ліпідів, відкладанням запасних малорозчинних речовин, різким зменшенням вмісту вільних амінокислот та нуклеїнових кислот. Глибокий спокій настає не в усіх органів і частин рослини одночасно. Зокрема, у пагонів з активним ростом стан спокою раніше починається у бруньок нижньої частини і значно пізніше у верхівкових. Фізіологічну суть стану спокою до кінця не з'ясовано. Можливо, він зумовлюється дією інгібіторів чи лише певними змінами метаболізму.

Вийти із стану глибокого спокою листопадні плодіві культури можуть лише тоді, коли на них діяли низькі температури — не вище 5—7 °С — протягом 50—60 діб (яблуна, груша, слива та ін.) чи 14—25 діб (яблуна сибірська, абрикос сибірський, вишня східна, слива уссурійська). У всіх порід і сортів період глибокого спокою здебільшого закінчується в грудні, рідше — у січні. Короткочасні потепління у цей період не можуть спровокувати ростові процеси. Але різкі і тривалі коливання температур у січні-лютому впливають негативно — спричиняють початок вегетації і підмерзання. Тривалість і початок глибокого спокою зумовлюються генетичними особливостями порід і сортів, кліматичними умовами, рівнем технології і віком рослин. Так, у кісточкових порід спокій настає у вересні, у зерняткових — у жовтні. Молоді неплодоносні рослини входять у період спокою раніше і виходять з нього пізніше, ніж плодоносні, старіші. Внесення в кінці літа фосфорних і калійних добрив сприяє поглибленню спокою плодівих культур. Обробка дерев етиленхлоргідрином, риндитом перериває спокій бруньок. Період спокою може порушуватись високими температурами, обробкою масляними емульсіями. Високі температури восени можуть порушити спокій генеративних бруньок і спричинити цвітіння. Якщо для зняття глибокого спокою листопадні рослини не зазнавали дії понижених температур, у них порушуються процеси росту і розвитку.

Вимушений спокій зумовлюється відсутністю зовнішніх умов для росту і розвитку рослин, зокрема низькою температурою. З настанням сприятливих умов у рослин в короткий термін відновлюються нормальні процеси росту і розвитку. Однак різкі коливання температури повітря рано навесні можуть викликати підмерзання генеративних і вегетативних бруньок, зокрема у порід з дуже раннім їх розпукуванням (абрикос, персик, алича, смородина, порічки та ін.).

4.5. Цикл органогенезу

Цикл органогенезу — це єдиний морфогенетичний процес, що включає розвиток бруньки, листків, пагонів, квіток, плодів і насіння, тобто сукупність органоутворювальних процесів, починаючи від формування вегетативної бруньки і закінчуючи достиглим насінням. Отже, суть циклу органогенезу полягає в утворенні нових органів, тобто в докорінній зміні форми, у морфофізіологічних змінах. Він може бути повним або неповним.

Неповний цикл органогенезу (брунька—пагін—брунька) відбувається у неплодоносних дерев будь-якого віку протягом 1—2 років. У яблуні, наприклад, в перший рік виникає і формується вегетативна брунька, на другий — формується пагін, на конусі наростання якого утворилася нова брунька, що є початком нового циклу. У абрикоса і персика неповний цикл може бути однорічним або й коротшим, якщо протягом вегетації формуються бруньки, а з них — пагони із сформованими бруньками.

Повний цикл органогенезу (від меристеми ростової бруньки до достиглого насіння) відбувається за 2—3 роки (1-й рік — формування ростової бруньки на прирості поточного року або на плодоносній гілочки з урожаєм; 2-й рік — утворення розетки листків і формування квіткової бруньки; 3-й рік — цвітіння, формування плодів і насіння). У яблуні виділені такі етапи повного циклу органогенезу:

- I. Формування ростової бруньки (первинної меристеми, лусок, зачатків розеткових листків).
- II. Формування тканин і органів вегетативного пагона (зачатків стеблових листків, формування прокамієм стебла первинної будови і камбієм — стебла вторинної будови).
- III. Формування осей суцвіття (зачатків осей суцвіть першого порядку і горбиків осей суцвіть другого порядку).
- IV. Формування квітки (квітколожа і чашолистків, пелюсткових і пилякових зачатків, плодолистків).
- V. Формування археспорію (первинного і вторинного, відособлення материнських клітин спор).
- VI. Формування мікро- і макроспор (мейос, тетради, вільні спори).
- VII. Формування редукованого гаметофіту (однойдерний і багатоядерний гаметофіт).
- VIII. Формування гамет і цвітіння (достигання пилку і зародкових міхурів, вільний стан пилку, проростання пилку).
- IX. Запліднення, зіготогенез (подвійне запліднення, формування зиготи).
- X. Формування проембрію, ріст материнських тканин насіння і плода (ріст інтегументів і утворення нуклеарного ендосперма, ріст нуцелуса і утворення передзародка).

- XI. Формування ендосперма і зародка — ембріогенез (ріст ендосперма, диференціація зародка, закінчення росту зародка).
- XII. Достигання насіння (достигання зародка, перехід його у період спокою).

Між певними періодами річного циклу росту і розвитку та етапами органогенезу спільного для усіх рослин зв'язку не існує. Так, у період глибокого спокою слива знаходиться на III—IV, яблуна — на IV—V, а абрикос на V—VI етапах органогенезу.

Знання особливостей органогенезу плодкових культур дає можливість здійснювати біологічний контроль за формуванням вегетативних і генеративних органів, стосовно до етапів конкретизувати технологічні прийоми з метою підвищення їх ефективності.

4.6. Ріст кореневої системи у річному циклі

Навесні ріст кореневої системи починається при температурі ґрунту 2—4 °С. Оптимальна температура ґрунту для росту коренів 10—15 °С. Ріст кореневої системи триває до січня, а якщо взимку температура не нижче за 2 °С, то ріст коріння не припиняється. Отже, кореневій системі не властивий глибокий органічний спокій. Протягом вегетації ріст кореневої системи залежить від зовнішніх умов — температури, вологості ґрунту, аерації. Здебільшого спостерігають дві хвилі росту — весняну і осінню, рідше — три-чотири, а при сприятливих умовах корені можуть рости цілорічно. Якщо осінь дуже суха, що трапляється навіть на Поліссі, то осіння хвиля росту не спостерігається. У сприятливі періоди, коли температура ґрунту в зоні поширення основної маси коріння не вища за 15 °С, вологість — 75—80% НВ, активно формуються всисні корені, загальна довжина яких становить 80—90% загальної довжини кореневої системи. При підвищенні температури до 22 °С і вище та значному зниженні вологості ґрунту утворення всисних коренів різко сповільнюється, значна частина коренів відмирає. Це явище називають коренепадом, подібно до листопаду в надземній системі. В умовах України це явище здебільшого спостерігається в серпні. Однак на глибині 100 см і більше (близько рівня ґрунтових вод) спостерігається формування і ріст всисних і ростових коренів. Середньодобовий приріст ростових коренів, як правило, найбільший у червні і досягає 7,9—8,2 мм, а в середньому за вегетацію у яблуні він коливається від 1,2 до 3,2 мм. Протягом вегетації кількість активних коренів коливається від 16 до 91% загальної їх кількості у дерева. Динаміка росту кореневої системи значною мірою залежить від підщепи, сорту і породи, погодно-кліматичних умов, рівня технології.

Глава 5. ЕКОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ В ЖИТТІ ПЛОДОВИХ РОСЛИН

У процесі еволюції плодові рослини пристосувались до певних умов зовнішнього середовища, у них сформувались і генетично закріпились вимоги до комплексу екологічних факторів, що забезпечують їх нормальний ріст і розвиток. Основними екологічними факторами життя плодових рослин є світло, температура, вода, поживні речовини, повітря. Різні співвідношення цих факторів, різна забезпеченість рослин кожним з них зумовлюють і різну активність процесів росту і розвитку, а отже і урожайність. Свою оптимальну продуктивність рослини можуть проявляти лише при оптимальному забезпеченні кожним з цих факторів і оптимальному їх співвідношенні. Вимоги плодових культур до факторів зовнішнього середовища є основою раціональних технологій їх вирощування, зонального розміщення порід і сортів.

5.1. Світловий режим і його регулювання

Світло є одним з найважливіших факторів у процесі асиміляції вуглецю — головному процесі живлення рослин. Плодові культури належать здебільшого до світлолюбних. Під дією світла у них створились певні біологічні форми надземної системи. Форма крони, її габітус певною мірою характеризують вимогливість породи і сорту до інтенсивності освітлення. У більш світлолюбних порід крони розріджені, а у менш світлолюбних — компактніші, більш загущені. До більш світлолюбних належать абрикос, мигдаль, персик, черешня, більшість цитрусових, до менш світлолюбних — горобина, яблуня, вишня, слива, смородина, суниця. За вимогливістю до світла плодові породи можна розмістити у такий ряд (від найбільш до найменш світлолюбних): фісташка, інжир, маслина, гранат, лимон, мандарин, апельсин, абрикос, мигдаль, персик, черешня, горіх грецький, груша, яблуня, вишня, слива, аронія, калина, ягідні культури. Неоднаково вимогливі до світла і сорти. Так, сорти яблуні Голден Делішес, Старкрімсон, Ренет Симиренко, Ренет шампанський більш світлолюбні, ніж Папіровка, Антонівка звичайна, а сорти груші Улюблена Клаппа і Бере Арданпон вимогливіші, ніж Лимонка та Іллінка. Під впливом змін інтенсивності освітлення та інших екологічних факторів можуть змінюватись строки досягання плодів.

Сонячне світло з довжиною хвиль 380—710 нм (фотосинтетично активна радіація — ФАР) є основним джерелом енергії для фотосинтезу. Різні функції рослин — поділ клітин, ріст коренів, вбирання поживних речовин і в кінцевому результаті ріст і розвиток в цілому — залежать в основному від процесу фотосинтезу, що визначає світло як один з головних факторів зовнішнього

середовища. Оптимальна кількість ФАР для фотосинтезу плодovих культур становить 0,82—2,52 Дж/см² за хвилину. На периферійні частини крони в сонячні дні надходить надмірна кількість ФАР — 5,04—6,72 Дж/см² листової поверхні за хвилину, а у внутрішні частини великооб'ємних (300—500 м³) крон — у 5—10 і навіть у 100 разів менше. Найбільш продуктивна частина листової поверхні таких крон, куди надходить достатня кількість ФАР, має довжину 110—150 см. Отже, діаметр крон, усі частини яких забезпечуються достатньою для фотосинтезу енергією ФАР, має становити близько 3 м, а об'єм — 30—40 м³. Внаслідок недостатнього освітлення внутрішніх частин великооб'ємних крон спостерігається передчасне відмирання обростаючих гілочок, погіршується якість плодів (смак, забарвлення, розмір), що утворилися всередині крони, тобто вони є недосконалыми оптико-фізіологічними системами. Тому в сучасних інтенсивних садах переважають малооб'ємні крони.

Велике значення має тривалість освітлення протягом дня та сумарна кількість ФАР за вегетацію. Реакція на тривалість освітлення протягом доби — фотоперіодизм — у плодovих культур чітко не виявлена, тому немає підстав відносити ті чи інші породи до рослин короткого або довгого дня. Але кількість ФАР за добу і за вегетацію значно впливає на продуктивність плодovих культур. Наприклад, для активного фотосинтезу, утворення генеративних бруньок і забезпечення високої врожайності яблуні протягом вегетації середньодобова кількість енергії ФАР повинна становити не менш як 1008 Дж/см². Плодові насадження, які одержують більше енергії ФАР, продуктивніші. В інтенсивних садах з великою щільністю дерев з малооб'ємними кронами і урожайністю до 750—1000 ц/га продуктивність фотосинтезу значно підвищується, а отже, зростають і вимоги до забезпечення енергією ФАР. В горах кількість енергії ФАР збільшується і плоди яблуні та груші там мають інтенсивніше забарвлення, ніж на рівнині. Вранці та пізно ввечері, у хмарну погоду спостерігається послаблення забезпечення енергією ФАР, а в сонячні дні її кількість надмірна. Світло впливає на транспірацію листків, напрям росту пагонів, інтенсивність цвітіння, сприяє поліпшенню забарвлення плодів, нагромадженню в них цукрів.

Світловий режим у садах регулюють раціональним розміщенням і визначенням площ живлення рослин з урахуванням елементів рельєфу і кліматичних умов, створенням оптимальних конструкцій насаджень, рядів і крон, формуванням малооб'ємних крон, проріджуванням крон плодоносних дерев.

5.2. Температурний режим у садах

Плодові культури характеризуються різною вимогливістю до температурного режиму. За відношенням до тепла їх умовно можна розмістити у такому порядку (від найменш до найбільш тепло-

любних): 1) горобина, смородина, малина, агрус; 2) яблуня, вишня, слива, груша, суниця; 3) черешня, айва, абрикос, горіх волооський; 4) мигдаль, персик; 5) фісташка, хурма, інжир, маслина; 6) мандарин, апельсин, лимон, грейпфрут. Межа поширення кущових ягідників обмежена 55—60° північної широти; яблуні, груші, вишні, сливи — 50—55°; черешні, абрикоса, персика — 50°, а субтропічні і цитрусові є лише в районах Південного берега Криму.

Теплолюбність плодових культур зумовлюється їх вимогливістю до тривалості вегетаційного періоду та суми біологічно активних температур понад 10°. Для більш теплолюбних порід необхідний довший вегетаційний період і більша сума активних температур. Види і сорти однієї і тієї самої породи значно розрізняються теплолюбністю. Наприклад, груша уссурійська, груша лісова та ряд сортів груші (Лимонка, Глек, Олександрівка та ін.) менш теплолюбні, ніж багато сортів яблуні, парадизка і дусен, тоді як більшість зимових сортів груші досить теплолюбні і їх вирощують лише у південних районах країни (Закарпаття, Крим, південний Степ).

Вимогливість порід до тепла змінюється протягом вегетації. Більш вимогливі до тепла рослини у фазах цвітіння, запліднення і закладання генеративних бруньок. При середньодобовій температурі червня, липня і серпня 15,6—16,7 °С смак яблук гірший, ніж у районах, де температура на кілька градусів вища. У районах, де максимальна температура вища за 37,8 °С, смак яблук настільки погіршується, що їх вирощування обмежене. Для більшості листопадних плодових порід помірного клімату оптимальним тепловим режимом нормального росту і розвитку надземної системи є 16—25 °С, кореневої системи — 10—15 °С. Температура понад 30—35 °С при тривалій дії шкідливо впливає на ріст і розвиток багатьох листопадних культур, зокрема яблуні, сливи, смородини та інших — процес дихання превалює над фотосинтезом, порушується водний баланс, синтез білка, білково-ліпоїдний комплекс, субмікроскопічна структура протопласта та обмін речовин в цілому. У більш жаростійких культур (мигдаль, абрикос, персик, апельсин, черешня, вишня) таких глибоких змін при цьому не відбувається. Отже, жаростійкість — це здатність плодових рослин переносити тривалу дію високих температур без істотного порушення їх життєдіяльності.

Тепло значно впливає не лише на смак плодів яблуні, груші, сливи, черешні та інших культур, а й змінює строки їх досягання. Так, у південних районах плоди літніх сортів яблуні і груші, черешня, абрикос та інші досягають на 10—20 днів раніше, ніж у північних. Деякі сорти яблуні, які є зимовими в Лісостепу і Поліссі, у Криму та південному Степу вирощують, як осінні. Плоди теплолюбних сортів яблуні і груші в зонах з недостатньою кількістю тепла не досягають і мають низькі смакові якості.

Листопадні плодові культури, філогенез яких відбувався в умовах помірного клімату, пристосувались до змін температури протягом року. У них спадково закріпились вимоги до понижених температур, що забезпечують вихід їх з глибокого спокою. Однак вони можуть витримувати без порушення життєдіяльності лише певні мінімуми, до яких пристосувались у процесі еволюції. Біологічна властивість рослин витримувати низькі (нижче 0 °С) температури без порушення процесів життєдіяльності називається морозостійкістю. Морозостійкість значною мірою залежить від фізіологічного стану рослин і окремих її частин та органів, тривалості дії низьких температур. Так, зав'язь пошкоджується при температурі мінус 0,5—2 °С, квітки — 0,5—3,9 °С, генеративні бруньки у фазі розпускання — 2,3—9,1 °С, ростові бруньки в період вегетації — 3—4 °С, а в період спокою — мінус 30—40 °С. Здатність рослин протистояти дії низьких температур залежить від їх загартування. Як уже відмічалось, перша фаза загартування відбувається при низьких плюсових температурах і відповідному освітленні у жовтні — листопаді, коли в рослині починається нагромадження запасних поживних речовин. Друга фаза проходить протягом листопада—грудня при поступовому зниженні температур від 0 до мінус 5—10 °С. У період загартування та пізніше, взимку, в клітинах відбуваються складні біохімічні процеси, внаслідок яких утворюються сполуки, що зумовлюють морозостійкість рослин. До таких речовин належать флоридзин, цукри, полімерні вуглеводи, зокрема геміцелюлози, ліпіди, ДНК, РНК і специфічні білки, ненасичені жирні кислоти (у певному співвідношенні до насичених) Велику роль відіграє і фракційний склад води. У наших дослідженнях гілки яблуні, які у період спокою містили більше міцнов'язаної води і менше вільної та відрізнялись підвищеним вмістом інгібіторів росту, в тому числі флоридзину, значно менше пошкоджувались морозами.

Під дією тривалих морозів у клітинах утворюються дуже дрібні кристалики льоду, які пошкоджують субмікроскопічні їх елементи і порушують метаболізм, а також утворюються кристали льоду в проміжках між клітинами, що спричиняє деформацію клітинних стінок. Пошкоджені клітини навесні мають бурий або коричневий колір. Пошкоджуватись можуть серцевина і деревина гілок, кора, камбій і бруньки. Серцевина однорічних гілок пошкоджується дуже часто, що завдає невеликої шкоди деревам. У кісточкових порід, рідше у зерняткових, пошкоджуються генеративні, а іноді й вегетативні бруньки, що знижує врожайність. Якщо морозами пошкоджуються обростаючі гілки, але камбій і кора залишаються здоровими, у дерев, особливо зерняткових порід, швидко відновлюються пошкоджені тканини. Сильні морози пошкоджують тканини кори, камбію і деревини гілок, у тому числі основних, що дуже шкодить деревам і може спричинити їх загибель. Часто пошкоджуються штамби і основи основних гілок, особливо біля розвилін. Значні пошкодження кори і

камбію можуть призвести навіть до відмирання надземної частини. Такі пошкодження спостерігаються протягом зими, найчастіше в лютому—березні і їх називають сонячними опіками.

Плодові культури пошкоджуються взимку і рано навесні (грудень—березень) не лише низькими температурами і часто не стільки морозами, як дією комплексу факторів зовнішнього середовища (вітри, відлиги, коливання температур дня і ночі тощо). Здатність рослин протистояти дії цих факторів узимку називають зимостійкістю. Так, сонячні опіки спричиняються різкими коливаннями температур дня і ночі, частими чергуваннями відлиг і сильних морозів. Сильні вітри взимку сприяють підмерзанню дерев. За зимостійкістю плодові рослини умовно можна розмістити у такій послідовності (від найбільш до найменш зимостійких):

- 1) горобина, яблуня, вишня;
- 2) слива, груша, смородина, малина, агрус, суниця;
- 3) черешня, айва, фундук;
- 4) абрикос, волоський горіх;
- 5) персик, мигдаль;
- 6) маслина, інжир, гранат;
- 7) мандарин, апельсин, лимон.

Як правило, менш теплолюбні породи більш зимостійкі. Яблуня сибірська, груша уссурійська витримують морози до 45—50 °С, тоді як мандарин гине при мінус 10—11 °С, а лимон — при мінус 8—9 °С. Деякі види (парадизка, дусен) і сорти (Ренет Смирненка, Ренет шампанський, Голдспур та ін.) яблуні менш зимостійкі, ніж груша лісова і такі літні сорти груші, як Лимонка, Глек, Олександрівка. Є форми горіха волоського, які витримують зниження температури до мінус 35 °С і нижче, добре ростуть і плодоносять навіть в північних районах Полісся, а зимові сорти груші сильно пошкоджуються взимку і не поширені у виробництві.

Зимостійкість порід і сортів зумовлюється не лише їх генотипом, а значною мірою залежить від умов вирощування протягом вегетації і особливо наприкінці її. Так, надмірна вологість чи нестача вологи восени, рівень азотного живлення значно впливають на зимостійкість. Дерева, переважані врожаєм, особливо при нестачі вологи і елементів живлення, характеризуються послабленою зимостійкістю. Несвочасне закінчення росту і лігнізації тканин також негативно впливає на морозо- і зимостійкість внаслідок порушення процесів загартування. Зимові сорти яблуні і груші менш зимостійкі порівняно з літніми та осінніми, оскільки дерева зимових сортів більше виснажуються врожаєм, що пізніше збирається, і в них послаблюються процеси підготовки до перезимівлі.

Для підвищення морозо- і зимостійкості плодових культур застосовують відповідні агротехнічні заходи. Так, у молодих садах не проводять підживлення азотом, не розпушують ґрунт і висівають сидерати в другій половині вегетації за умов надмірного чи

достатнього зволоження. В районах недостатнього зволоження сади зрошують. Наприкінці серпня — на початку вересня вносять фосфорні і калійні добрива, здійснюють заходи щодо зберігання здорової листової поверхні. Для своєчасного припинення росту пагонів і визрівання деревини застосовують їх згинання, обробляють крони ретардантами (алар, етрел, хлорхолінхлорид). У плодоносних садах у другій половині вегетації регулюють водний режим зрошенням чи висіванням сидератів або запровадженням іншої системи утримання ґрунту. Після збирання врожаю, особливо при досить високій урожайності, вносять фосфорні, калійні та 1/3 норми азотних добрив, мікроелементи, зокрема Mg, Ba. Нормування квіток чи зав'язі, правильне обрізування, захист листової поверхні від пошкодження хворобами і шкідниками, застосування ретардантів та кріопротектантів (етиленгліколь, гліцероль) посилюють зимостійкість дерев.

5.3. Водний режим

Вода є важливою складовою частиною тканин плодів рослин, вона необхідна для процесів метаболізму, внаслідок яких відбувається ріст і формоутворення. Вода розчиняє поживні речовини і переносить їх по рослині, підтримує в тканинах необхідний тургор, регулює тепловий режим надземної і кореневої систем, зв'язує рослину з зовнішнім середовищем, надходячи з ґрунту через корені, і повертається у повітря через листя при транспірації. Плоди містять близько 90% води, листки, пагони, гілки — до 75%, корені — до 70%. Однак ця вода не просто розчинник, вона є активним структурним компонентом білків і нуклеїнових кислот. На формування врожаю, листків, пагонів та органів і утворень яблуна на площі 1 га використовує до 200—300 м³, а на транспірацію — 2500—3000 м³ води. Враховуючи коефіцієнт корисної витрати води, її випаровування, фільтрацію, поверхнєве стікання для повного забезпечення плодів культур водою при урожайності 200—250 ц/га за вегетацію потрібно 6000—8000 м³/га або 1000 мм і більше опадів протягом року.

Потреба у воді в різних плодів культур не однакова. За вимогливістю до води плодів рослин можна розмістити у такому порядку (від найбільш до найменш вологолюбних): айва, слива, яблуна, груша, волоський горіх, черешня, вишня, персик, абрикос, мигдаль. Найбільш вимогливі до вологи смородина чорна, малина, суниця. Види і сорти також неоднаково вимогливі до вмісту в ґрунті вологи. Наприклад, такі види яблуні, як туркменська, східна, Сіверса значно посухостійкіші порівняно з іншими, а вишня бесья найбільш посухостійка серед видів вишні. Сорти груші Улюблена Клаппа, Вільямс літній, Деканка зимова більш посухостійкі, ніж Пасс-Крассан, Бере Боск, Конференція.

Найбільше води плодіві культури використовують у першій половині вегетації, коли відбувається цвітіння, утворюються листки і плоди, ростуть пагони і плоди, закладаються генеративні бруньки. У другій половині вегетації потреба у воді зменшується, однак нестача її в цей період негативно впливає на диференціацію квіткових бруньок, знижує якість плодів (зменшуються розміри, погіршується смак) та зменшує урожай. При нестачі води у ґрунті в першій половині вегетації погано розвиваються квітки, порушуються процеси запліднення, опадає багато плодів, різко пригнічується ріст пагонів, зменшується площа листової поверхні, що негативно позначається на врожайності. Надмірний вміст вологи у ґрунті, що часто спостерігається на оглених ґрунтах Полісся, більше шкодить, ніж її нестача — різко послаблюються фотосинтез і дихання, порушуються процеси метаболізму, що, в свою чергу, припиняє ріст, посилює опадання плодів, погіршує їх смак, знижує врожай, послаблює зимостійкість дерев. При тривалому перезволоженні ґрунту протягом вегетації дерева гинуть. Нестача або надмірний вміст води у ґрунті протягом окремих фенофаз також негативно позначається на рослинах. Так, нестача води у фенофазі досягання плодів є причиною надмірного передзбирального їх опадання, а перезволоження зумовлює розтріскування плодів кісточкових. Надмірна вологість ґрунту під час листопаду спричинює розтріскування кори на штабах. Короткочасне (до 10—12 діб) затоплення садів узимку та в березні до початку вегетації шкоди не завдає.

Велике значення для життєдіяльності рослин має і вологість повітря. Оптимальна відносна вологість його становить 60—80%. При оптимальній вологості повітря послаблюється транспірація води, зменшується випаровування її поверхнею ґрунту, створюються сприятливі умови для росту пагонів і плодів. При низькій атмосферній вологості (15—30%) посилюються процеси транспірації, послаблюється ріст і знижується врожайність, особливо вологолюбних культур.

Регулюють водний режим ґрунту і повітря в зонах недостатнього зволоження зрошенням, систематичним розпушуванням ґрунту, мульчуванням, закладанням садів на більш вологих ділянках рельєфу. У районах надмірного зволоження осушують ґрунт, утримують його під задернінням, сидератами, застосовують відповідний обробіток ґрунту, забезпечують поверхневий стік зайвої води, закладають сади на пологих схилах.

5.4. Ґрунтові умови і поживний режим

Ґрунт є зовнішнім середовищем розміщення і життєдіяльності кореневих систем плодкових рослин, з якого вони забезпечуються необхідними елементами мінерального живлення, водою,

киснем і вуглекислою. Нормальні умови живлення забезпечують ґрунти з оптимальною вологоємкістю і водопроникністю та повітряним і тепловим режимами. На ущільнених ґрунтах (щільність понад $1,55\text{--}1,60\text{ г/см}^3$) створюються несприятливі умови для життєдіяльності кореневої системи.

У процесі еволюції плодові культури пристосувались до різних типів ґрунтів. Вони добре ростуть і мають високу продуктивність на ґрунтах, багатих елементами живлення, із сприятливими фізико-хімічними і механічними властивостями: чорноземах опідзолених і глибоких малогумусних вилугуваних, темно-сірих опідзолених легко- і середньосуглинкових, сірих та світло-сірих опідзолених. Задовільним ростом і розвитком плодові культури характеризуються на інших типах ґрунтів: чорноземах глибоких і неглибоких мало- та середньогумусних, чорноземах звичайних середньо- і малогумусних глибоких вилугуваних, лучно-чорноземних, бурих гірсько-лісових, дерново-підзолистих та інших. Але на ґрунтах важких глинистих і болотних, глибоких пісках і карбонатах, солонцях і солончаках вони ростуть і розвиваються погано, часто гинуть, бо такі ґрунти містять шкідливі солі, мають несприятливі водний і повітряний режими та реакцію ґрунтового розчину, недостатню кількість необхідних елементів живлення тощо.

Плодові культури неоднаково реагують на ґрунтові умови. Яблуня, наприклад, добре росте і плодоносить на ґрунтах з слабкокислою та нейтральною реакцією ґрунтового розчину, в яких лінія скипання карбонатів знаходиться не ближче за $70\text{--}100\text{ см}$ від поверхні ґрунту. Груша гірше, ніж яблуня, росте на ґрунтах важкого механічного складу, але краще переносить карбонатні ґрунти. Слива краще росте на більш родючих ґрунтах і краще, ніж яблуня і груша, плодоносить на карбонатних. Вишня менш вимоглива до ґрунту, ніж інші плодові породи, і добре росте на ґрунтах з порівняно легким механічним складом. Черешню можна вирощувати на менш родючих ґрунтах з легким механічним складом. Суниці, малина, агрус, смородина і порічки добре ростуть і плодоносять на ґрунтах з слабокислою та нейтральною реакцією і не переносять ґрунтів засолених та з високим вмістом карбонатів.

Плодові культури для синтезу органічних речовин, необхідних для формування надземної і кореневої систем та врожаю, вбирають з ґрунту понад 70 хімічних елементів, з яких найважливішими є вуглець, кисень, водень і інші макроелементи — азот, фосфор, калій, кальцій, сірка, магній, залізо та мікроелементи — бор, марганець, мідь, цинк, молібден, кобальт. Вуглець, кисень, водень і азот є конституційними, органічними елементами, з яких синтезуються вуглеводи і білки, що становлять основу живого рослинного організму. Фосфор також входить до складу білків, бере участь в побудові найважливіших органічних сполук, які впливають на досягання плодів і насіння, закладання генеративних бру-

нюк, підвищення морозостійкості. Сірка виконує важливу функцію, входячи до складу амінокислот, білків, багатьох ферментів, вітамінів та інших сполук. Калій не входить до складу білків, але позитивно впливає на їх синтез та нагромадження вуглеводів і жирів, підвищує гідрофільність протоплазми і збільшує її водоутримуючу здатність, що сприяє активізації росту, формуванню генеративних бруньок, посилює морозо- і посухостійкість. Кальцій у сполуці з пектиновими речовинами складає основу серединних пластинок, що склеюють стінки окремих клітин; позитивно впливає на загальний фізико-хімічний стан протоплазми, зокрема її в'язкість і проникність є антагоністом іону водню, нейтралізує органічні кислоти, особливо щавлеву, токсичність алюмінію і магнію, сприяє росту кореневої системи, впливає на процеси виділення різних речовин тканинами коренів. Магній бере участь в синтезі хлорофілу, білків, активує діяльність ряду ферментів. Залізо сприяє утворенню хлорофілу, відіграє важливу роль у диханні. Мікроелементи, зокрема бор, марганець, цинк, молібден і мідь впливають на фотосинтетичну активність рослин, посилюють переміщення пластичних речовин у генеративні органи, беруть участь в окислювально-відновних процесах, входять до складу вітамінів і ферментів, комплексних органо-мінеральних сполук.

Природна родючість ґрунтів, а отже, і забезпечення рослин елементами живлення, повною мірою проявляється при сприятливому водному, тепловому і повітряному режимах. Плодові культури виносять за рік з 1 га до 704 кг мінеральних речовин, у тому числі бору — до 450 г, марганцю — близько 100 г, цинку — 80—90 г, міді — близько 70—80 г і в 10—20 разів більше заліза. Протягом року 8-річні дерева груші виносять з 1 га 22,2 кг азоту, 3,2 кг фосфору і 29 кг калію, а 9-річні дерева вишні — відповідно 44, 75 і 30 кг. Інтенсивні сади яблуні з високою щільністю дерев і врожайністю до 1000 ц/га можуть виносити з 1 га до 100 кг азоту, 25—40 кг фосфору і 120—150 кг калію. Співвідношення основних елементів мінерального живлення (азот, фосфор, калій), що виносяться з ґрунту яблунею, становить 3,1—3,6:1:1,8—3,4, грушею — 3:1:4,8, вишнею — 5,8:1:4, черешнею — 6:1:2,7. Найбільше елементів живлення плодови культури виносять у першій половині вегетації — у фазах цвітіння, росту пагонів і плодів, закладання генеративних бруньок. У другій половині вегетації споживання мінеральних речовин зменшується, але воно триває і після опадання листя. Увібрані у цей період елементи живлення використовуються на синтез речовин, які відкладаються про запас у стовбурі, гілках, коренях і витрачаються рано навесні до початку активної діяльності кореневої системи.

При достатньому забезпеченні елементами живлення плодови культури добре ростуть, розвивають здорову листову поверхню, мають високу продуктивність. При нестачі азоту, фосфору, сірки

послаблюється ріст пагонів, коренів, цвітіння і плодоношення, гіршується смак плодів. При нестачі калію з'являється коричневий колір по краях і кінчиках листків, дрібнішають і пізніше домагають плоди. Нестача магнію, заліза, молібдену спричинює хлороз листків і пригнічує ріст пагонів. При нестачі цинку виникає дрібнолиственість (розетковість) листків, пригнічується ріст, спостерігається хлороз, некроз та опадання старих листків. Шкодить рослинам і надмірний вміст елементів живлення в ґрунті. Так, при надмірному забезпеченні азотом значно посилюється ріст пагонів, знижується урожайність, погіршується якість плодів, зменшується період їх зберігання. Надмірний вміст у ґрунті калію спричиняє плямистість і некроз листків, а згодом і некроз тканин кори на штамбах і гілках. При цьому виявляється нестача кальцію і магнію. При надмірній кількості фосфору передчасно домагають плоди, утруднюється живлення калієм, залізом і цинком.

Кореневе живлення рослин тісно пов'язане з діяльністю мікроорганізмів (бактерій, грибів, актиноміцетів та ін.) у зоні ризосфери кореневої системи. Життєдіяльність мікроорганізмів, що відіграють роль посередника у засвоєнні коренями поживних речовин ґрунту, залежить від корневих виділень породи, виду, сорту, температурного і водного режимів та фізико-хімічних властивостей ґрунту. Заходи, спрямовані на поліпшення цих властивостей (удобрення, особливо гноєм, утримання, обробіток ґрунту, зрошення та ін.), поліпшують діяльність мікроорганізмів, а отже, і кореневе живлення.

Значно впливають на ґрунтове середовище і кореневе живлення інші живі ґрунтові організми: дощові черв'яки, комахи, нематоди, павукоподібні, молюски, яких на 1 га налічується близько 40 млн, у тому числі дощових черв'яків — до 3 млн. Дощові та інші черв'яки свердлять ґрунт і щорічно пропускають через свій травний тракт близько 25 т ґрунту на 1 га, завдяки чому поліпшуються повітряний, водний, тепловий і поживний режими, збільшується мікрофлора ризосфери, підвищується родючість ґрунту і підґрунтя.

На перерозподіл ґрунтово-кліматичних умов значною мірою впливає рельєф. Так, північні схили більш вологі, менш забезпечені теплом і світлом. Південні експозиції схилів краще освітлюються, характеризуються підвищеним температурним режимом і гіршим водним режимом, особливо у південних районах. Ґрунти нижніх частин схилів більш вологі і родючі, ніж верхніх. На останніх узимку здувається сніг, ґрунт глибше промерзає. У долинах та інших пониженнях навесні збираються талі води, холодні маси повітря. Ці особливості враховують при закладанні садів.

Як на схилах, так і на рівнинах ріст і розвиток плодових рослин значною мірою залежать від фізичних властивостей підґрунтя. За механічним складом кращими з них є супіщані, легкосуглин-

кові та суглинкові. Важкі глинисті і глибокі піщані підгрунття мають несприятливі повітряний, водний і тепловий режими, а тому під сади непридатні.

5.5. Повітряний режим

З повітря плодові рослини поглинають вуглець для фотосинтезу, в процесі якого за участю світла і води синтезуються органічні сполуки. Одночасно відбувається дихання і частина органічних речовин розкладається на вуглекислоту і воду, а виділена при цьому енергія витрачається в процесах росту і формоутворення. Потреба рослин у вуглекислоті забезпечується повітрям, яке містить 0,025—0,035% CO_2 . Такої кількості CO_2 вистачає для нормальної фотосинтетичної діяльності листя. Лише в тиху сонячну погоду може спостерігатись нестача CO_2 біля поверхні листків, яка усувається при переміщенні повітря навіть слабким вітром. Недостатнє провітрювання саду спричинює погіршення запилення анемофільних культур (горіх волоський, фундук), поширення грибних захворювань, виникнення радіаційних приморозків. Повітряні течії (вітри) усувають застій повітря у саду при перезволоженні, переміщують холодні його маси у пониження, що зменшує пошкодження рослин грибними хворобами та приморозками. Сильні вітри взимку посилюють підмерзання дерев, збільшують випаровування води поверхнею ґрунту, негативно позначаються на транспірації, послаблюють асиміляцію вуглеводів, знижують запилення квітів бджолами, пошкоджують листки, оббивають плоди, нахилиють дерева.

Повітря ґрунту є джерелом кисню для дихання кореневої системи. Воно частково (на 25%) забезпечує рослини і вуглекислотою для процесу фотосинтезу. Нестача кисню в ґрунті спричинює порушення або повну втрату вбирної здатності кореневої системи. При несприятливому повітряному режимі різко зменшується кількість і загальна довжина вбирних коренів, пригнічується розвиток корневих волосків, набагато зменшується загальна вбирна поверхня. Все це та недостатня функція активних коренів порушує діяльність листової поверхні, внаслідок чого з'являються ознаки хлорозу і засихання листків, послаблюється розвиток надземної системи.

Основними заходами регулювання повітряного режиму надземної частини є вибір рельєфу, зокрема розміщення садів на схилах та інших елементах рельєфу без замкнутих понижень, де скупчуються холодні маси повітря, створення садозахисних насаджень, оптимізація площ живлення і способів розміщення рослин та обрізування насаджень. Повітряний режим ґрунту регулюють внесенням органічних добрив, забезпеченням оптимального водного режиму (зрошення, осушення), раціональним удобренням і обробітком.

Розділ II

РОЗМНОЖЕННЯ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР

Глава 1. БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РОЗМНОЖЕННЯ

Розмноження — одна з основних особливостей живих організмів, в результаті якої утворюються нові покоління. Розрізняють два способи розмноження плодових культур: статевий і вегетативний. У плідництві статеве розмноження називають насінневим, оскільки нові рослини вирощують з насіння, яке виникло з диплоїдної клітини (зиготи), утвореної двома гаплоїдними клітинами (гаметами). При вегетативному розмноженні нове покоління відтворюється з групи клітин соматичної, рідше ембріональної тканини.

1.1. Особливості статевого розмноження

При статевому, або насінневому, розмноженні жіноча і чоловіча гамети зливаються, утворюючи гетерозиготу, з якої виникає нова гібридна рослина. Внаслідок гетерозиготності — розщеплення ознак — новоутворені рослини не подібні до батьківських форм. Гетерозиготність властива всім плодовим культурам, як перехреснозапилюваним, так дещо меншою мірою самозапилюваним.

Велика мінливість ознак у рослин насінневого походження не обов'язково пов'язана зі значним числом генних мутацій. Вона зумовлена насамперед тим, що внаслідок попередніх перекомбінацій відмінності в генах, уже наявних в рослині, проявляються у сіянцих як результат нових їх комбінацій. Отже, при насінневому розмноженні втрачаються ознаки сорту: смак і забарвлення плодів, відношення до зовнішніх умов тощо.

У гібридних сіянцих успадковуються ознаки материнської і батьківської рослин, дуже часто домінують і ознаки диких родичів та виникають нові. Тому явище гетерозиготності має велике значення для виведення нових сортів з кращими ознаками, ніж у батьківських рослин. При виведенні нових сортів статевим розмноженням з великої кількості висіяного насіння одного і того ж сорту, одного і того ж плода зерняткових порід одержують росли-

ни з неподібними ознаками, з яких лише окремі, частіше одна, за біологічно-господарськими ознаками відповідають існуючим вимогам. З цієї однієї рослини шляхом вегетативного розмноження одержують величезну кількість особин, створюють сади. Тому з біологічної точки зору сорт у плодівництві — це клон, тобто генотипно однорідне потомство, одержане від однієї висхідної особи шляхом вегетативного розмноження.

Отже, в практиці плодівництва сорти зерняткових, кісточкових, ягідних та інших культур насінням не розмножують внаслідок втрати їх ознак. Проте деякі культури (аронія, калина, лимонник, барбарис, глід, шовковиця) розмножують як вегетативно, так і насінням. Розмноження насінням — легкий і доступний спосіб, перевагою якого є високий потенціал життєдіяльності гібридних рослин, які краще переносять дію несприятливих факторів зовнішнього середовища, більш довговічні, але пізніше вступають в пору плодоношення.

Насінневий спосіб розмноження широко застосовують у плодорозсадниках з метою вирощування підщеп. Вирощені з насіння підщепи, зокрема зерняткових порід, не уражені вірусними хворобами, морозостійкі, добре переносять значні коливання умов зовнішнього середовища, формують сильну кореневу систему, але як гібриди досить строкаті за активністю росту та іншими господарсько-біологічними показниками.

1.2. Біологічні основи вегетативного розмноження

Вегетативне розмноження — процес відтворення нового покоління із соматичних тканин вегетативних частин материнської рослини, при якому спадкові ознаки і властивості сорту повністю зберігаються. Основою вегетативного розмноження є регенерація — здатність рослин відновлювати втрачені органи і частини із соматичних клітин, тканин, вегетативних органів. Здатність плодівних культур до вегетативного розмноження є спадковою ознакою і так само, як і насіннєве розмноження, забезпечує зберігання виду, а деякі породи (банан, ананас та ін.) розмножуються лише вегетативно. Основним достоїнством вегетативного розмноження є забезпечення генотипно однорідного потомства і збереження господарсько-біологічних властивостей сорту. Крім того, рослини, розмножені вегетативно, раніше починають плодоносити, ніж вирощені з насіння. Однак вегетативний спосіб розмноження більш трудомісткий, потомству передається вірусна інфекція.

Висока регенераційна здатність плодівних культур зумовлюється, очевидно, фізіолого-біохімічною і анатомо-морфологічною різноманітністю, автономністю тканин стебла, кореня і вегетативних бруньок. Деякі дослідники вважають навіть різноманітність бруньок генетичною. Кожна клітина і вегетативний зачаток можуть утворювати нові (придаткові) стебла чи корені. Однак ця потенціальна можли-

вість неоднаково реалізується різними породами, видами, сортами і особинами. Онтогенетично молодші рослини, утворення і частини активніше формують нові стебла, корені чи повністю надземну і кореневу системи, ніж онтогенетично старі рослини. Регенераційна здатність залежить від власного і загального віку пагонів, частин і рослини в цілому. Так, пагони молодих дерев чи кущів укорінюються краще, ніж гілки старих дерев. Пагони з активним ростом відновлюють стебла і корені значно краще, ніж з послабленим. Нагромадження певних продуктів метаболізму, зокрема вуглеводів, амінокислот тощо, також впливає на інтенсивність вегетативного розмноження. Провідна роль у регенерації належить ендогенній гормональній системі, зокрема ауксином. Не виключено, що неоднакова регенераційна здатність живців, відібраних у різних фенологічних фазах, зумовлюється різною активністю стимуляторів росту та інших фітогормонів. Наприклад, зелені живці багатьох плодкових культур, нарізані в травні—червні і оброблені синтетичними стимуляторами росту, укорінюються добре, а здерев'янілі живці дуже погано. Лише такі види коренів у вигляді наростів, добре укорінюються без обробки стимуляторами росту. Стебла багатьох культур (смородина, порічки, агрус та ін.) не мають попередньо сформованих ендогенних меристематичних зачатків, але вони легко формуються при певних умовах після відокремлення від материнської рослини, при пораненнях тощо.

З умов зовнішнього середовища для регенерації надземної і кореневої систем найбільше значення має сприятливий водний режим — висока вологість ґрунту і повітря. Важливу роль відіграє і температурний режим. Здебільшого для рослин, у яких заздалегідь не формуються зачатки стебел і коренів, необхідна підвищена (на 5—7 °С) температура для їх утворення. При недостатньому освітленні виникають певні зміни в стеблах багатьох листопадних плодкових порід, що сприяє їх кращому укоріненню. Зокрема, етіольовані пагони яблуні укорінюються краще, ніж ті, що росли при нормальному освітленні. Освітлення кореневої системи сприяє утворенню на ній придаткових пагонів.

Вегетативне розмноження у плідництві є основним, оскільки забезпечує зберігання ознак сорту. Навіть при тривалому вегетативному розмноженні зберігається відносна чистота сорту. Деякі сорти плодкових культур розмножують вегетативно вже сотні років, але зберегли свої ознаки і не втратили значення й тепер (яблуня — Кальвіль сніговий, Антонівка звичайна, груша — Лимонка, вишня — Гріот український та ін.).

Однак і при вегетативному розмноженні можуть втрачатися ознаки сорту, з'являтися нові його відміни внаслідок спонтанних мутацій бруньок. Брунькові мутації — це зміни спадкових ознак, що виникають у тканинах, з яких утворилася брунька. З таких бруньок утворюються пагони і гілки, що відрізняються від дерев,

на яких вони сформувалися. Генетичні зміни будь-яких ознак сорту виникають здебільшого у певному секторі клітин або в бруньці чи пагоні. Мутації можуть спостерігатись не лише в генах, що контролюють певні ознаки, а й спричиняти зміну плоідності, зумовлюючи виникнення тетраплоїдів з подвоєним числом хромосом.

Мутації можуть бути причиною виникнення як корисних, так і шкідливих ознак. З мутантних форм відібраний спуровий тип дерев, які характеризуються карликовими, компактними кронами, раннім вступом у плодоношення і високою врожайністю. Спури (спур — англійське spur, коротке плодоносне утворення типу списика, кільчатки, шпорця) мають також меншу довжину однорічних приростів, укорочені міжвузля, а з бічних бруньок їх замість пагонів здебільшого утворюються кільчатки. Мутації трапляються у яблуні, групі, вишні, черешні, але частота їх виникнення неоднакова у різних порід і сортів. Так, серед сортів яблуні вони більш поширені у Делішеса, Джонатана, Мекінтоша, Мелбі, Уелсі, внаслідок чого відібрані і поширені у виробництві такі спурові типи, як Річард Делішес, Редспур Делішес, Голдспур, Старкспур, Старкрімсон, Джонаред, Мекспур, Ред Мекінтош, Мелба ред та ін. Мутації одержують і шляхом опромінювання живців рентгеновськими та гамма-променями або тепловими нейтронами. Якщо в бруньках, з яких вирощені спури, не всі тканини були мутантними, то в їх вегетативному потомстві можуть зустрічатись рослини материнського сорту, що в ужитку називають розспурюванням.

1.3. Способи вегетативного розмноження

У плодових культур в процесі еволюції закріпилась неодноразова регенераційна здатність, а отже, і різні інтенсивність та способи вегетативного розмноження (рис. 9). Одні з них із стеблових утворень легко відновлюють надземну і кореневу системи (кущові ягідники, айва, дусен, парадизка та ін.), інші не мають такої здатності, але добре відновлюють надземну систему при трансплантації вегетативних бруньок на інші рослини. Відповідно до біологічних особливостей культур застосовують певні способи вегетативного розмноження.

Вегетативне розмноження поділяють на природне і штучне.

До **природного** належить розмноження укоріненими розетками листків, які утворюються на парних вузлах сланких пагонів — вусів (суніці); батогами — на вузлах облиственних лежачих пагонів формуються придаткові корені і нові стебла (клюква, морощка та ін.), звислими верхівками пагонів — при контакті з ґрунтом на верхній поздовжній частині пагона формується брунька, що згодом укорінюється (ожина), кореневими паростками, які утворюються з придаткових бруньок на горизонтальних коренях (малина, аронія, вишня, обліпіха, фундук, лимонник); партикуляцією —

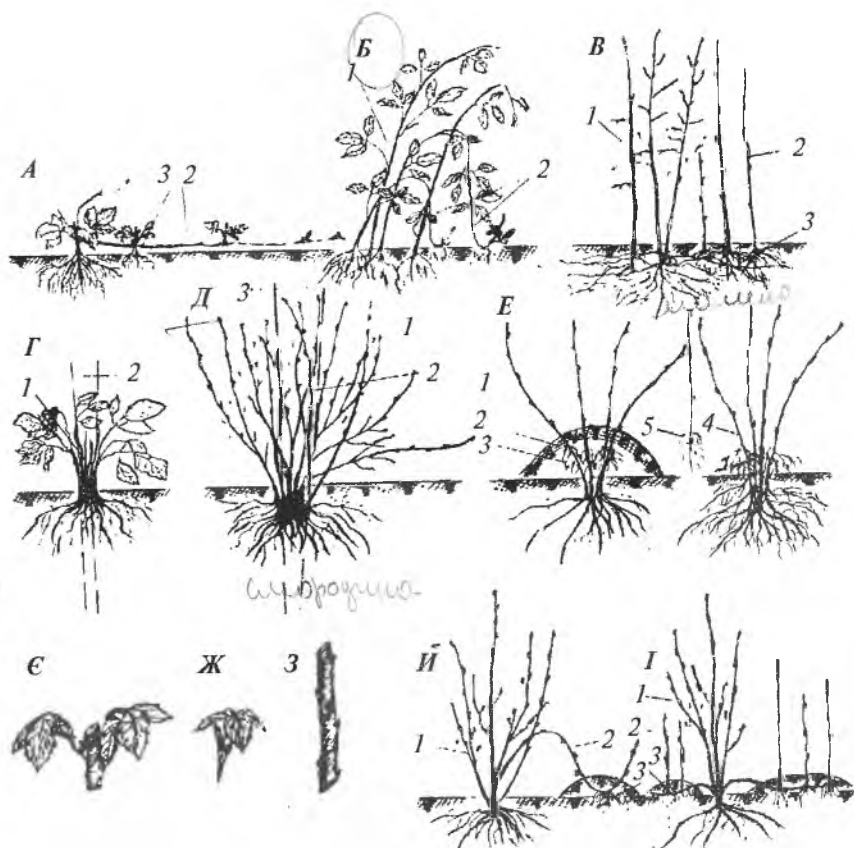


Рис. 9. Способи вегетативного розмноження плодкових культур:

А — сланкими пагонами (суніці): 1 — материнський кущ; 2 — сланкий пагін; 3 — новоутворена укорінена розетка; **Б** — звислими верхівками (ожина): 1 — плодоносне стебло; 2 — стебла зі звислими верхівками, що укорінилися; **В** — кореневими паростками (малина): 1 — дворічні плодоносні стебла; 2 — однорічні не плодоносні стебла; 3 — стілюювані кореневі паростки, що утворилися на коренях; **Г** — партикуляцією (суніці): 1 — багаторічний вузлуватий різок; 2 — місця поділу різка; **Д** — партикуляцією (смородина, агрус та ін.): 1 — однорічні стебла заміщення (нульові); 2 — багаторічні гілки; 3 — місця поділу куща; **Е** — вертикальними відсадками (клонові підщепи та ін.): 1 — однорічні стебла; 2 — підгортання куща ґрунтом; 3 — новоутворені корені на нижній частині стебла; 4 — укорінені відсадки; 5 — відсадок, відокремлений від куща; **Є, Ж** — зеленими і 3 — здерев'янілими живцями; **Й** — горизонтальними і дугоподібними відсадками: 1 — багаторічні стебла; 2 — однорічні зігнуті стебла; 3 — відсадки

відокремленням частин куща (суніці, смородина, агрус та ін.) та апоміктичне розмноження насінням, яке утворюється без запліднення яйцеклітини або із соматичних клітин насінневого зачатка (цитрусові, інжир та ін.).

Штучне розмноження — це розмноження зеленими і здерев'янілими живцями (кущові ягідники), вертикальними, горизонтальними і дугоподібними відсадками (смородина, агрус, айва, дусен, парадизка), щепленням — трансплантацією (зерняткові, кісточкові та ін.), ізольованими меристемними тканинами.

Розмноження зеленими живцями застосовують не лише при вирощуванні саджанців кущових ягідників, а й для одержання саджанців плодових культур. При цьому важливе значення має відбір пагонів для заготівлі живців та створення умов для їх укорінення (обробка стимуляторами росту, регулювання температурного і водного режимів в камерах-туманоутворювачах).

Здерев'янілими живцями, які нарізують з однорічних сильних приростів, розмножують смородину чорну і золотисту, порічки, агрус, барбарис, гранат, інжир, маслину, аронію, калину та інші культури. Корені утворюються в узлах живця, особливо нижньої частини. У смородини, порічок, агрусу, барбарису регенерація кореневої системи добре відбувається при садінні живців у відкритий вологий ґрунт, тоді як ряд інших культур (калина, аронія, обліпиха та ін.) потребують попереднього укорінення в парниках.

Відсадки — рослини, вирощені із надземних стеблових частин материнської рослини і відокремлені від неї після укорінення.

Вертикальними відсадками розмножують клонові підщепи яблуні і груші, аронію, фундук та інші культури. Надземну частину з природним (вертикальним) положенням стебел підгортають ґрунтом і після їх укорінення відокремлюють від материнської рослини.

Горизонтальними відсадками розмножують смородину, порічки, дерен, калину, клонові підщепи яблуні і груші, фундук та інші. Для цього однорічні гілки укладають горизонтально в канавки і присипають ґрунтом, а після їх укорінення і утворення на них пагонів відокремлюють від маточних рослин.

Дугоподібними відсадками можна розмножувати агрус, актинідію, фундук, дерен та інші культури. Однорічні нижні гілки укладають в канавки і присипають ґрунтом, а верхівку виводять назовні, щоб вона мала майже вертикальне положення. Цей спосіб менш поширений.

Щеплення у плодівництві застосовується дуже давно. Деякі способи щеплення були відомі ще за 3000 років до нашої ери. При щепленні частину стебла (живець) чи бруньку однієї рослини — прищепи, сорту переносять на іншу рослину — підщепу, що має кореневу систему і вирощена з насіння чи відсадка. З'єднані певним способом частини приживляються, утворюючи новий єдиний організм. Розрізняють близько 400 способів щеплення. Найбільш поширені з них щеплення брунькою — окулірування (рис. 10) та живцем (рис. 11) за кору, в розщеп, у бічний надріз, копулірування, впритул, містком, гайсфусом та інші.

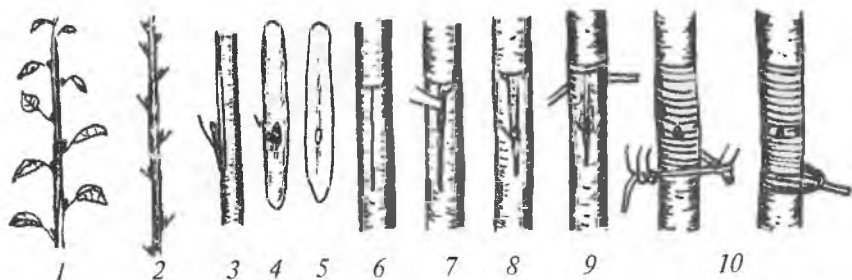


Рис. 10. Окулірування за кору:

1 — живець; 2 — живець, підготовлений до окулірування; 3 — брунька з щитком на живці; 4, 5 — знятий щиток; 6 — Т-подібний надріз кори на підщепі; 7—10 — початок і закінчення окулірування

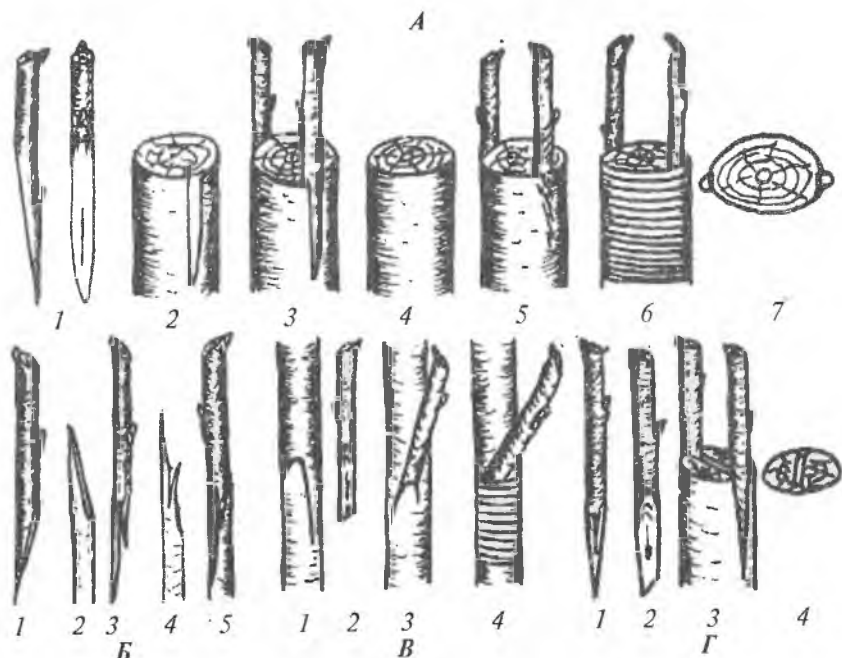


Рис. 11. Щеплення живцем:

А — за кору: 1 — підготовлені живці; 2 — підщеп, підготовлена для щеплення; 3 — вставлені живці; 4 — підщеп, підготовлена до щеплення без розрізування кори; 5 — вставлені живці за кору без її розрізування; 6 — закінчення щеплення (обв'язування); 7 — щеплення в проекції; Б — копулірування: 1 — підготовлений живець; 2 — підготовлена підщеп; 3, 4, 5 — полішене копулірування (3 — косий зріз з «язичком» на живці і 4 — на підщепі, 5 — з'єднання трансплантантів); В — щеплення у боковий надріз: 1 — надріз на підщепі; 2 — зріз на живці; 3 — вставлений живець; 4 — обв'язане щеплення; Г — щеплення в розщеп: 1, 2 — підготовлені живці; 3 — живці, вставлені в розщеп; 4 — щеплення в проекції

Для вирощування саджанців плодових культур застосовують окулірування та зимове щеплення живцем способом копулірування.

Окулірування, або щеплення вічком, є основним способом розмноження яблуні, груші, айви, сливи, вишні, черешні, абрикоса, персика. У прищепи-сорту зрізують одну бруньку із смужкою кори прилеглого до неї камбію і тонесенького шару деревини чи без деревини завдовжки 2,5—3 см, завширшки до 0,5—0,6 см. На підщепках — сіянцях чи відсадках 1-річного віку — роблять відповідні розрізи, відкриваючи камбій; потім трансплантанти з'єднують так, щоб їх камбіальні шари щільно прилягали один до одного.

Копулірування — спосіб щеплення живцем, який застосовують здебільшого для вирощування саджанців зерняткових порід. При цьому та інших способах щеплення живцем, останні нарізують з однорічних приростів, залишаючи над нижнім навскісним зрізом 2—3 бруньки. На підщепках — однорічних сіянцях чи відсадках — роблять такі ж зрізи і трансплантанти з'єднують.

Щеплення у бічній надріз, за кору, у розщеп, впритул застосовують здебільшого при перещепленні плодових дерев. При цьому підщепкою можуть бути дерева різного віку.

Метод культури ізольованих меристемних тканин використовують для вирощування здорових, не уражених вірусами і мікоплазмами саджанців та підщеп.

1.4. Взаємовплив прищепи і підщепи

Сорти плодових культур розмножують щепленням брунькою і живцем, кореневими паростками, відсадками, укоріненням живців та інших стеблових утворень, а деякі і насінням.

Рослини, вирощені щепленням, називають **щепленими, або щепами**.

Дерева чи кущі сортів плодових культур, вирощені з частин стебла (живців), паростків, відсадків, називають **кореневласними**. У кореневласних рослин надземна і коренева системи мають спільне походження, тобто походять від однієї материнської рослини. На випадок передчасної загибелі надземної системи у таких рослин вона може відновитись з корневих паростків без втрати біологічно-господарських властивостей.

Рослини, вирощені з насіння, називають **сіянцями, або рослинами насінневого походження**. Сіянці плодових культур здебільшого є гібридами і, як уже відмічалось, не успадковують ознак материнської рослини (сорту). Однак у сіянців, вирощених з апоміктичного насіння (цитрусові та ін.), та у сіянців деяких культур (аронія) при насінневому розмноженні зберігаються ознаки сорту, надземна і коренева системи мають спільне походження. У таких рослин загибель надземної системи від сильних морозів чи інших

несприятливих факторів може компенсуватись її регенерацією здоровою кореневою системою зі збереженням ознак сорту.

У щеплених плодкових дерев — **прищеп** (сорт) і **підщеп** (коренева система) походять від різних рослин — різних видів одного роду, а іноді належать до різних видів різних родів. Тому втрачена надземна система сорту не може бути відновлена кореневою системою.

Прищеп і підщеп після трансплантації створюють єдиний організм зі спільним метаболізмом. Між ними відбувається взаємний обмін продуктами метаболізму, зокрема, прищеп забезпечує кореневу систему продуктами асиміляції, а коренева система, в свою чергу, поставляє їй елементи мінерального живлення, а також органічні сполуки, які в ній синтезуються.

В результаті впливу прищепи на підщепу змінюються фізіолого-біохімічні процеси, активність і динаміка росту останньої, анатомія коренів, архітектоніка кореневої системи, відношення до вологи, температурного режиму, аерації. Так, сильноросла прищеп посилює ріст і галузнення кореневої системи, збільшує її довжину та кількість коренів. Наприклад, коренева система однорічок яблуні сорту Розмарин білий мала сім порядків галузнення, а сорту Кандиль синап — п'ять; довжина коренів саджанців груші сорту Олів'є де Серр становила 43—126 м, а сорту Вільямс — 25—55 м, довжина кореневих волосків відповідно — 35—63 і 88—109 мк. Кореневі системи сортів з крилатими кронами відрізнялись широким галузненням, більшими кутами розходження основних коренів (Татаринов, Зуев, 1984). В досліджах автора коренева система молодих дерев яблуні сорту Ренет Симиренко розміщувалась ярусами, тоді як в інших сортів цього не спостерігалось. Однак спадкові особливості підщепи зберігаються і превалюють над мінливістю ознак під впливом прищепи.

Підщеп впливає на характер росту і плодоношення прищепи, вступ у плодоношення, врожайність і якість плодів, стійкість до несприятливих умов середовища, хвороб і шкідників, на проходження фенофаз, довговічність дерев. Так, сорти яблуні і груші на карликових підщепях характеризуються послабленим ростом, невеликими розмірами крон, раннім (на 3-й рік) вступом у плодоношення, живуть до 20—25 років, а на сильнорослих підщепях дерева ростуть значно інтенсивніше, крони досягають великих розмірів і об'єму (до 500—550 м³), у плодоношення вступають пізніше (на 5—6-й рік), живуть до 40 років і довше. Залежно від підщепи змінюється цукристість і кислотність плодів, їх забарвлення, строки досягання, форма. Морозостійкі підщепи посилюють зимостійкість прищеп, змінюються відношення дерев до вологи та строки закінчення росту і листопаду. Ці зміни в різних поєднаннях підщеп і прищеп, які називають сортопідщепними комбінаціями, проявляються неоднаково. Зокрема, на Кримській дослідній

станції садівництва за 12 років найвищу сумарну урожайність яблуні сорту Кальвіль сніговий одержано на напівкарликовій підщепі ММ 106—395 т/га, сорту Ренет Симиренка — на карликовій підщепі М 9 (341 т/га), сорту Мелба — на напівкарликовій підщепі ММ 102 (202 т/га). Зміни ознак сорту під впливом підщепи не успадковуються.

1.5. Біологічна сумісність підщепи і прищепи

Міцне зростання підщепи і прищепи забезпечує нормальний ріст і високу продуктивність протягом життя. Якщо у щеплених дерев спостерігається неміцне зростання підщепи і прищепи, пригнічення росту прищепи, а іноді і її загибель, то прищепу і підщепу називають несумісними. Різні сорти і види плодкових культур мають неоднакову трансплантаційну здатність. Високу сумісність мають рослини з близькою біологічною, генетичною спорідненістю. Як правило, добре зростаються підщепа і прищепа одного сорту, виду, роду. Іноді добре зростаються транспланти, що належать до різних родів (ряд сортів сливи на сіянцях абрикоса, груша на айві та ін.). Не мають практичного значення міжродинні щеплення.

У процесі зростання біологічно сумісних прищепи і підщепи виділяють такі фази:

- 1) виливання протоплазми з перерізаних клітин на поверхню рани;
- 2) дедиференціація, ріст і поділ клітин приранових шарів;
- 3) злипання оболонок суміжних клітин;
- 4) зростання злиплених оболонок клітин підщепи і прищепи;
- 5) диференціація клітин тканин зростання, завершення формування цілісності всіх тканин прищепленого організму.

Клітини кори і камбію підщепи й прищепи зростаються протягом 30—60 днів, а деревини — протягом 2—3 років.

Уже через 3—4 доби після щеплення злипаються всі суміжні клітини кори та камбію прищепи і підщепи, і за рахунок їх росту заповнюються щілини між трансплантантами. Наприкінці 8-ї доби ліній злипання перетворюється в ліній зростання (ізолюючий шар), основною речовиною якої є пектин. До кінця 16—20-ї доби зникає ізолюючий шар, відбувається дедиференціація протоплазми, зростання кори і камбію прищепи і підщепи в основному закінчується.

Зростання деревини прищепи і підщепи починається з дедиференціації, делігнизації клітин ксилеми біля рани, що відбувається на 35—60-й день після щеплення. У прищеп кісточкових ці клітини делігнизуються дуже повільно, тому підщепа і прищепа зростаються гірше, ніж у яблуні і груші. В процесі дедиференціації протоплазма з клітин серцевинних променів і живих елементів деревної паренхіми переміщується в судини і пусті клітини ксилеми, ростуть живі клітини деревної паренхіми, відбувається гіс-

толіз неживих елементів деревини. З місцевих клітин кори і живих клітин деревини прищепи й підщепи виникають клітини-перетворювачі, які гістолізують здерев'янілі оболонки судин і пустин клітин деревної паренхіми, замінюють їх і омолоджують живі елементи флоєми і ксилеми, активізують обмін речовин. Утворюються тканини зростання, які заповнюють внутрішньокалюсні міжкислемні щілини щеплень. Згодом відбувається диференціація клітин зростання — утворюються камбій, ксилема, спільні провідні судини.

При біологічній несумісності процеси зростання порушуються: утворюється надто товстий ізолюючий шар клітин, ранові смуги і плями, погано дедиференціюється приранові шари ксилеми, спостерігається затримка і аномальне проходження процесів диференціації тканин зростання, в зоні тканин зростання поширюється патологічний гістоліз приранових і глибинних клітин, з'являються великі порожнини, що загалом зумовлює відокремлення щеплених частин. Анатомічні дефекти зростання прищепи і підщепи є наслідком їх біохімічної неоднорідності, порушенням метаболізму. Несумісність може спричинюватись неспівпаданням ритму фізіологічних процесів прищепи і підщепи, термінів вступу і виходу із стану спокою. У несумісних щеп інтенсивність дихання кори підщепи значно нижча, ніж у прищепи. Несумісність може зумовлюватись виділенням одним з компонентів щеплення речовин, токсичних для іншого. Явища, подібні до несумісності, можуть бути спричинені деякими вірусами.

Несумісність прищепи і підщепи досить різноманітна за формою і ступенем. Вона може проявлятися у розсаднику або в саду навіть через декілька років порівняно нормального росту дерев. Одним з проявів несумісності є відламування прищепи від підщепи. Може спостерігатись послаблення росту пагонів, передчасне його закінчення, зміна забарвлення листя влітку, послаблення стійкості проти несприятливих зовнішніх факторів, зниження врожайності, погіршення якості плодів.

Глава 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ПЛОДОВИХ РОЗСАДНИКІВ

2.1. Завдання і значення розсадників

Плодовий розсадник — зональне інтенсивне виробництво садивного матеріалу плодових культур, розмноження районованих у зоні та перспективних сортів.

Плодовий розсадник є невід'ємною складовою частиною плодівництва і відіграє дуже важливу, якщо не основну, роль у розвитку галузі, вирощуванні ранніх, високих врожаїв екологічно чи-

стих плодів. Основним завданням розсадника є вирощування здорових, не заражених вірусними, мікоплазмовими, іншими хворобами та шкідниками високоякісних саджанців плодкових культур відповідно до зонального співвідношення районованих порід, сортів і підщеп. Подальша інтенсифікація промислового плодівництва, насамперед за рахунок загущеного розміщення дерев з малооб'ємними кронами, значно збільшує потребу в здорових високоякісних саджанцях, особливо на слабкорослих підщепах та цінних слабкорослих сортів зерняткових і кісточкових культур. Моральне старіння сортів, зміни конструкцій крон і насаджень, розвиток фермерського, присадибного і дачного плодівництва вимагають від розсадників значного збільшення вирощування саджанців різних плодкових культур. Основний напрям розвитку вітчизняного плодівництва — вирощування екологічно чистої продукції — може бути здійсненим при достатньому забезпеченні відповідним садивним матеріалом. При цьому основні вимоги пред'являють до якості садивного матеріалу, тому що від цього залежить ріст, вступ у плодоношення, урожайність, вибір заходів захисту від хвороб і шкідників, якість врожаю. Висока якість саджанців передбачає 100%-ну чистоту сортів і підщеп, відповідність їх технічним вимогам стандартів, відсутність зараження вірусами, мікоплазмами, карантинними шкідниками.

Одним з важливих завдань плодкових розсадників є прискорене вирощування саджанців нових цінних сортів вітчизняної і зарубіжної селекції, імунних до хвороб і шкідників, зональних високопродуктивних сортопідщепних комбінацій, придатних для інтенсивної культури, механізованого збирання врожаю.

Спеціалізація і концентрація плодівництва, зокрема зональна, неможлива без відповідних змін у розсадництві. Але при різних рівнях спеціалізації розсадників вони повинні вирощувати таку кількість здорового садивного матеріалу, щоб повністю задовольнити попит на нього.

2.2. Структура (складові частини) розсадника

Структура плодового розсадника залежить від напряму і рівня спеціалізації: одні з них вирощують саджанці зерняткових і кісточкових порід, інші — ягідних культур або окремих з них, наприклад, суниць, а треті — усі породи, рекомендовані для зони. В останньому випадку розсадник складається з таких частин:

- 1) маточно-сортівий (живцевий) сад, де заготовляють живці не заражених вірусними та іншими хворобами (супереліта або еліта) районованих і перспективних сортів для окулірування чи зимового щеплення — період експлуатації 10 років;

- 2) маточно-насіньвий сад, де заготовляють не заражене вірусними хворобами насіння для вирощування підщеп — період експлуатації кісточкових 10 років;

3) маточник клонових підщеп, де їх вирощують методом відсаджів — експлуатаційний період до 10—12 років;

4) шкілка насінневих підщеп, де вирощують підщепи з насіння;

5) шкілка саджанців, де вирощують саджанці окуліруванням, рідше зимовим щепленням;

6) шкілка саджанців кущових ягідників (смородина, порічки, агрус), де їх вирощують з живців;

7) маточник кущових ягідників — насадження для заготівлі здерев'янілих та зелених живців, з яких вирощують саджанці на окремих ділянках (шкілках) або безпосередньо у маточниках з відсаджів;

8) маточник малини, де вирощують саджанці з кореневих паростків;

9) маточник суниць, де вирощують розсаду суниць;

10) вірусологічна лабораторія, призначена для одержання і вирощування супер-суперелітного безвірусного садивного матеріалу (крім лабораторного корпусу в комплекс входять вегетаційні теплиці площею 3000 м², плівкові теплиці — 5000 м² та інші споруди і ділянка для дорощування саджанців — 4 га);

11) фумігаційні камери для фумігації (зnezаражування) саджанців;

12) шкілка для дорощування саджанців або перешкілка, де дорощують слабкі саджанці;

13) теплиці, грядки закритого ґрунту з туманоутворювальними установками, де вирощують саджанці з зимових щеплень, зелених живців, а також підщепи;

14) майстерня для зимового щеплення, де роблять щеплення, зберігають в охолоджуваних камерах прищепи, підщепи та щеплення.

Крім того, в розсадниках є сховища для зберігання садивного матеріалу з сортувально-пакувальним цехом та спеціальні приміщення для стратифікації насіння; ділянки для прикопування підщеп і саджанців; відділення декоративних і лісових порід, де вирощують саджанці для захисних смуг і парків, а також квіти; промислові сади і ягідники, садозахисні насадження; склади міңдобри́в і хімічних речовин (пестицидів); стаціонарна заправна станція для виготовлення розчинів пестицидів, тваринницькі ферми, кормові сівозміни, садозміни та сівозміни маточних насаджень, шкілок.

Площі агротехнологічних відділень (частин) розсадника, у яких безпосередньо вирощують саджанці, залежать від їх виходу з одиниці площі реалізаційного завдання. Співвідношення площ між основними відділеннями зумовлюється продуктивністю маточних насаджень (маточно-сортовий, маточно-насінневий сади, маточники клонових підщеп і кущових ягідників) і шкілки сіянців. Орієнтовно на 1 га чергового поля шкілки саджанців необхідно мати 0,3—0,4 га шкілки сіянців або 0,3—0,8 га маточника клоно-

вих підщеп, 0,3—1 га маточно-сортового саду, на 1 га шкілки сіянців — 1—3 га маточно-насінного саду, на 1 га шкілки саджанців кущових ягідників — 1,5—3,6 га маточника.

Спеціалізація розсадників зумовлює значні зміни їх структури. Наприклад, при спеціалізації розсадника на вирощуванні садивного матеріалу ягідних культур відпадає потреба в структурних частинах, пов'язаних з вирощуванням саджанців зерняткових, кісточкових та інших порід. В розсадниках, спеціалізованих на вирощуванні здорової розсади суниць, є лише необхідні структурні частини (вірусологічний комплекс, відповідні насадження суниць, інші земельні/угіддя і споруди). Розсадники, які спеціалізуються на вирощуванні високоякісних саджанців зерняткових і кісточкових порід, не мають структурних частин, пов'язаних з вирощуванням садивного матеріалу інших культур. Спеціалізація розсадників сприяє інтенсифікації виробництва, підвищенню якості садивного матеріалу та продуктивності праці. Водночас спеціалізація розсадників передбачає створення в зоні такої їх мережі, щоб забезпечити потреби в якісних саджанцях усіх культур, які тут вирощують.

2.3. Вибір місця і організація території розсадника

Плодові розсадники мають зональне розміщення, що зумовлено неоднорідністю ґрунтово-кліматичних умов зон, різною вигодованістю порід, сортів і підщеп до факторів зовнішнього середовища, а отже, і зональним їх районуванням. Місце під розсадник доцільно вибирати в центрі зони обслуговування з тим, щоб зменшити транспортні витрати на реалізацію садивного матеріалу. При цьому глибоко аналізують організаційно-економічні і природно-екологічні умови, а також стан дорожньої мережі.

Під розсадник вибирають родючі ґрунти різних типів, за винятком глибоких піщаних, заболочених, дуже оглєсних, важких глинистих, солонців і солончаків. Щільність ґрунту має не перевищувати 10—15 кг/см², а його об'ємна маса на глибині до 80 см — 1,45—1,50 см³/г. Для маточних насаджень і саджанців оптимальні умови в зоні розміщення основної маси коріння створюються при поступовому ущільненні підґрунтя до 20—30 кг/см², а рН в шарі 0—150 см становить 5,5—8. Ґрунти з надмірним вмістом карбонатів під розсадник непридатні, а кислі — вапнують. Кращими ґрунтами для розсадника є окультурені, легко- і середньосуглинисті ґрунти, а також супіщані дерново-підзолисті, чорноземні, каштанові, сірі лісові ґрунти. Підґрунтя має бути добре аерованим, водопроникним, з достатньою вологемкістю, багате на поживні речовини. При виборі місця враховують глибину залягання ґрунтових вод, їх рухливість та хімічний склад. В умовах Полісся ґрунтові води повинні залягати на глибині 1,5—2 м, в інших зонах —

2—2,5 м, а в шкільках сіянців і саджанців та в маточниках ягідників — відповідно 1—1,5 і 1,5—2 м. Не можна відводити під розсадник площі, де навесні тривалий час застоюються талі води. Ділянки, забур'янені свиноросом і пирієм, заражені дротяником і хрущем, можна використовувати під розсадник лише після належного окультурення — знищення бур'янів і шкідників, збагачення елементами живлення. Більш родючі і зволожені ділянки відводять під шкільки і маточник клонових підщеп.

Для плодового розсадника найбільш сприятливим рельєфом є рівні місця або схили крутизною до 2—3°. Маточно-сортові і маточно-насіenneві сади можна закладати і на схилах крутизною до 8—10°. Кращими експозиціями схилів у південних районах є північні та північно-західні, а в західних і північних — південні та південно-західні. Понижені ділянки рельєфу, особливо улоговини і невеликі западини, для розсадника непридатні, тому що тут здебільшого високий рівень ґрунтових вод, підґрунтя може бути оглесним або надто ущільненим чи засоленим, скупчуються холодні маси повітря, часто бувають приморозки, взимку однорічки підмерзають, влітку більш поширені грибні захворювання. Місце під розсадник доцільно вибирати поблизу річок, ставків, озер, водоймищ. Оцінюючи місце під розсадник, враховують і кліматичні фактори, зокрема температурний режим протягом вегетаційного періоду, суму біологічно активних температур, середньодобові температури та їх коливання, середні та абсолютні мінімуми температур повітря, кількість безморозних днів, весняні і осінні приморозки, опади та їх розподіл, сніговий покрив, відносну вологість повітря, дефіцит вологості, силу і напрям панівних вітрів, а також температурний режим ґрунту, його промерзання.

Велике значення для забезпечення ефективного виробництва садивного матеріалу має належна організація території розсадника, яку виконують після ретельного її обстеження та складання топографічної і ґрунтової карт. На основі об'єму виробництва садивного матеріалу, складених сівозмін та садозмін, розміщують шкільки сіянців і саджанців, маточні насадження та інші частини розсадника відповідно з їх вимогами до ґрунтово-кліматичних факторів. Найбільш родючі землі відводять під шкільки сіянців і саджанців та маточник клонових підщеп, найменш родючі — під споруди. Відведені під основні частини розсадника площі розбивають на квартали прямокутної форми (200—300×500—600 м). У сівозміні шкільки сіянців площа кварталу становить 3—8 га (100—200×300—400 м). Кwartали шкільок сіянців і саджанців поділяють на карти (клітини) по 0,5—1 га (100—200×50 м) при довжині рядків 50 м. По периметру карт залишають дороги 2—4 м завширшки, навколо кварталів — 4—5 м. Міжквартальні дороги розміщують на розворотних смугах вздовж захисних насаджень. Між кварталами захисні насадження ажурного типу створюють з од-

ного-двох рядів лісових порід (тополі, берези, горіха чорного та ін.). Навкруги розсадника закладають зовнішню захисну смугу продуктивного чи ажурного типу з 2—3 рядів лісових порід. Захисні насадження послаблюють шкідливу дію вітрів, сприяють рівномірному розподілу снігу, послаблюють випаровування вологи, підвищують відносну вологість повітря в посушливих районах. Між захисними і продуктивними насадженнями (маточниками, сіянцями, садами, саджанцями) залишають вільні смуги землі 8—10 м завширшки, щоб уникнути затінення останніх; ці смуги використовують для розвертання машин, влаштування доріг, зрошувальної мережі. Непродуктивне використання землі під різні споруди, захисні насадження і дороги необхідно зводити до мінімуму — до 10—15% загальної площі, відведеної під розсадник.

2.4. Сівозміни і садозміни

Для підготовки ґрунту під сіянці, саджанці та маточні насадження, зокрема збагачення поживними речовинами, знищення бур'янів, шкідників і хвороб, у тому числі вірусних, поліпшення фізико-хімічних властивостей у розсаднику застосовують сівозміни та садозміни, в яких плодові рослини повертаються на попереднє місце не раніше як через 3—4 роки. В сівозміни і садозміни, крім плодових порід, включають культури, вирощування яких сприяє оздоровленню і поліпшенню родючості ґрунту. До таких культур відносяться багаторічні бобові і злакові трави (сумішки їх), сидерати, злакові на зерно і зелений корм, овочеві коренеплоди, кормові коренеплоди, однорічні злакові трави. Обов'язковим є введення в сівозміни та садозміни 1—2 полів чорного пару при забур'яненні площ. Чергування культур планують так, щоб плодові рослини розміщувались по кращих попередниках. Добір культур залежить від зональних ґрунтово-кліматичних умов — в зонах достатнього зволоження та при зрошенні перевагу надають багаторічним травам і сидератам, а в умовах обмеженого водозабезпечення — просапним і злаковим культурам, однорічним травам. В плодових розсадниках можна впроваджувати такі примірні сівозміни і садозміни.

Сівозміна шкільки сіянців: 1 — зернові з підсівом багаторічних трав; 2 — багаторічні трави; 3 — сидеральний або чорний пар; 4 — підщепи; 5 — просапні. У зонах, де трави не вирощують, 1—2 поля займають зерновими, кормовими, просапними культурами, наприклад: 1 — зернові; 2 — просапні; 3 — чорний пар; 4 — підщепи; 5 — культури на зелений корм.

Сівозміна шкільки саджанців: 1 — зернові з підсівом багаторічних трав; 2 — багаторічні трави; 3 — багаторічні трави; 4 — чорний пар; 5 — окулянти (перше чергове поле розсадника); 6 — однорічки (друге чергове поле розсадника); 7 — дворічки (третє

чергове поле розсадника); 8 — просапні. Якщо з шкільки саджанців реалізують однорічки, кількість полів зменшують до семи або сьоме поле займають просапними культурами. У незрошуваних умовах Степу можна впроваджувати паропросапну сівозміну: 1 — зернові; 2 — просапні; 3 — однорічні трави; 4 — чорний пар; 5 — окулянти; 6 — однорічки; 7 — дворічки; 8 — просапні.

Сівозміна шкільки саджанців кущових ягідників: 1 — саджанці; 2 — просапні; 3 — зернові з підсівом багаторічних трав; 4 — багаторічні трави; 5 — чорний пар.

Сівозміна маточника суниць: 1 — чорний пар; 2 — суниці; 3 — культури на зелений корм; 4 — зернові; 5 — однорічні трави.

Сівозміна маточника малини: 1 — чорний пар; 2 — малина новосадка; 3, 4 — малина експлуатаційна; 5 — зернові; 6 — сидерати. Травопільна сівозміна: 1 — ярі зернові з підсівом багаторічних трав; 2 — багаторічні трави; 3 — багаторічні трави; 4 — малина новосадка; 5, 6 — малина експлуатаційна; 7 — просапні.

Садозміна маточно-сортового саду: 1 — молоді насадження (новосадки); 2, 3 — молоді насадження; 4—9 — експлуатаційні насадження; 10 — експлуатація в першій половині і розкорчування саду в другій половині вегетації; 11 — зернові з підсівом багаторічних трав; 12 — багаторічні трави; 13 — багаторічні трави (перший укіс) + гній 30—40 т/га + $P_{190}K_{120}$ під плантаж; якщо в ґрунті є нематоди, то 11, 12 — зернові; 13 — чорний пар.

Садозміна маточно-насінневого саду: 1 — новосадки; 2 — молоді насадження; 3—8 — плодоносні насадження; 9 — зернові з підсівом багаторічних трав (перед посівом вносять під глибоку оранку 30—40 т/га гною і $P_{180}K_{160}$); 10 — багаторічні трави; 11 — багаторічні трави. Плодоношення кісточкових порід триває 3—8 і не більш як 10 років, зерняткових — до 15—20 років.

Садозміна маточника клонових підщеп: 1 — новосадки; 2—3 — молоді насадження (вихід відсадків — 30—40 тис. з 1 га); 4—10 — експлуатаційні насадження (вихід відсадків — 150—200 тис. з 1 га); 11 — озимі зернові з підсівом трав; 12 — багаторічні трави; 13 — багаторічні трави; 14 — сидерати; 15 — чорний пар. Після розкорчування маточника під глибоку оранку вносять 40—60 т/га гною, $P_{180}K_{120}$. На ділянках, заражених нематодами, замість багаторічних бобових трав вирощують зернові, однорічні злакові трави, сидерати.

Садозміна маточника кущових ягідників: 1 — новосадки; 2 — молоді насадження; 3—6 — експлуатаційні насадження; 7 — просапні; 8 — зернові з підсівом багаторічних трав; 9 — багаторічні трави; 10 — багаторічні трави; 11 — чорний пар.

Сівозміни і садозміни в кожному господарстві розробляють з врахуванням особливостей ґрунту — поживного і водного режимів, забур'янення, зараження хворобами та шкідниками. Вони можуть мати різний добір культур, різне їх чергування, але в усіх

випадках забезпечувати виконання таких важливих вимог, як дотримання оптимальних строків повернення плодкових рослин на попереднє місце і звільнення ґрунту від залишків їх коренів, добір кращих попередників в умовах господарства. На забур'янених ділянках в усіх зонах доцільно один і навіть два роки утримувати ґрунт під паросидеральною і паровою системами. Площі, заражені вірусними хворобами, нематодами та іншими шкідниками і хворобами, при відсутності фумігації в суничній та інших сіво- і садозмінах не можна використовувати для вирощування картоплі, помідорів, огірків, цибулі, ревеню, гороху, бобів, квасолі, гречки, соняшнику, бобових трав.

Глава 3. ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПІДЩЕП

Підщепа — коренева система плодового дерева — має велике значення, особливо в інтенсивному плодівництві, де щільність розміщення дерев у саду, конструкція крони і насадження, його продуктивність і особливості плодоношення значною мірою залежать від підщепи. Тому в інтенсивному плодівництві підщепи повинні задовольняти такі основні біологічно-господарські вимоги:

1) мати високу пристосованість до ґрунтово-кліматичних умов зони їх використання, бути стійкими до несприятливих факторів зовнішнього середовища — значних знижень температури взимку і високих температур в період вегетації, перезволоження і посухи, засолення, пошкоджень шкідниками і хворобами тощо;

2) добре зростатись з прищепами, тобто, мати високу сумісність з районованими сортами;

3) позитивно впливати на біологічно-виробничу якість сортів — забезпечувати їх ранній вступ у плодоношення, високу продуктивність і якість плодів, довговічність, невеликі об'єми крон, зручних для догляду і збирання врожаю;

4) добре переносити пересаджування, а отже, забезпечувати високе приживання в розсаднику і в саду, мати розгалужену кореневу систему і добре закріплюватись у ґрунті.

Підщепи мають бути зручними для щеплення та догляду, зокрема мати тривалий період відставання кори, не утворювати колючок та інших бічних галузень. Клонові підщепи, крім того, повинні мати високу здатність до різних способів вегетативного розмноження, чим в значній мірі зумовлюються об'єми і темпи впровадження їх у виробництво. Активний і вирівняний ріст саджанців у розсаднику та молодих дерев у саду, що прискорює формування крон, помірна активність росту плодоносних насаджень — одна з позитивних ознак клонових підщеп та вимог виробництва.

3.1. Підщепи основних плодкових культур

Підщепи плодкових порід розрізняються за біологічно-господарськими властивостями. За активністю росту щеплених на них сортів їх поділяють на сильно- і середньорослі, напівкарликові і карликові, а за способами розмноження — на насінневі і клонові (розмножуються вегетативно). Вони розрізняються і неоднаковою вимогливістю до ґрунтово-кліматичних умов, тому в різних зонах районувані певні типи підщеп відповідно до ґрунтово-кліматичних умов цих зон і біологічно-виробничих ознак сортів. Досягнення вітчизняної і зарубіжної науки з селекції підщеп дають можливість періодично змінювати їх склад, вводячи нові вітчизняні та інтродуковані типи підщеп, більш придатних для інтенсивного плодівництва.

3.1.1. Підщепи яблуні

Насінневі — сильнорослі.

Яблуня домашня (*M. domestica*) — об'єднує усі сорти, з яких на підставі тривалих досліджень відібрані як підщепи для різних зон України такі: Антонівка звичайна, Боровинка, Пепінка литовська, Тіролька звичайна, Грушівка московська, Наполеон, Аніс бархатний, Розмарин білий, Сари синап. На насінневих підщепках в Поліссі, Лісостепу, північно-східному Степу і Карпатах вирощують 50—100% насаджень яблуні.

Районовані насінневі підщепи характеризуються високою морозостійкістю (витримують зниження температури ґрунту до мінус 16—18 °С), пристосовані до ґрунтово-кліматичних умов зон, досить сумісні з районованими сортами і забезпечують 90—100%ний вихід щеп з шкільки саджанців, мають розгалужену кореневу систему, яка добре закріплюється у ґрунті, не уражуються вірусами і мікоплазмами. Щеплені на них сорти починають плодоносити на 4—6-й рік, дають високі врожаї, довговічні, але крони характеризуються активним ростом і великим об'ємом, відносно пізно вступають в промислове плодоношення, що є недоліком у сучасному інтенсивному плодівництві.

Клонові підщепи. За активністю росту дерев щеплених на них сортів їх поділяють на карликові, напівкарликові, середньорослі і сильнорослі. Найбільш поширеними є підщепи з 16 типів парадизки і дусена, виділених у 1912 р. Р. Г. Хеттоном на Іст-Молінгській станції в Англії, яким він надав номери від I до XVI. З 1938 р., за пропозицією XII Міжнародного конгресу садівників, перед номером почали ставити літери ЕМ (скорочена назва Іст-Молінг). Згодом перед номером почали писати лише літеру М, а римські цифри замінили арабськими (М 1—М 16). Підщепи, виведені в Англії Іст-Молінгською станцією разом з Інститутом садівництва в Мертоні, позначають літерами ММ (від назви Молінг-Мертон) та

арабськими цифрами (ММ 102, ММ 106). Нововиведені клонові підщепи позначають також іншими літерами і цифрами (П Б 9, А 2) або лише цифрами (54-118, 1-48-41).

Карликові підщепи.

М 9 — основна, районована в Україні, карликова (слабкоросла) підщепа яблуні, має високу сумісність з щепленими на ній сортами. Відсадки укорінюються добре, приживлюваність вічок і вихід саджанців у розсаднику високі, коренева система дуже розгалужена, мичкувата, основна маса коренів розміщена відносно неглибоко, але деякі з них проникають на глибину 4—5 м, паростків майже не утворює. Щеплені на М 9 сорти рано вступають у плодоношення — на 2—4-й рік і характеризуються дуже високою урожайністю, дерева невеликі (карликові) — до 2—3 м заввишки і до 3 м у діаметрі крони, зручні для догляду, що відповідає вимогам інтенсивного плідництва. Морозостійкість невисока, корені підмерзають при температурі ґрунту мінус 8—10 °С, посухостійкість їх задовільна, чутливі до перезволоження, ламкі, якрність низька, тому в насадженнях необхідно установлювати постійні опори. Недоліком М 9 є також зараженість вірусами. Довговічність дерев на М 9 — близько 19—20 років. Сади на М 9 вирощують в Криму, Закарпатті, Придністров'ї, Степу.

М 26 — карликова чи напівкарликова підщепа, яка за активністю росту щеплених на ній сортів є проміжною між М 9 і ММ 106; сумісна з районованими сортами, стійкіша до несприятливих факторів зовнішнього середовища, ніж М 9. Закріплення дерев у ґрунті краще порівняно з М 9, але опори необхідні. Щеплені на М 26 сорти починають плодоносити на 2—3-й рік після садіння, урожайність висока, плоди зберігаються краще, ніж з дерев на М 9. Уражується вірусами, кров'яною попелицею.

М 27 — дуже карликова підщепа — об'єм крон дерев, щеплених на ній, у 2—3 рази менший, ніж на М 9. Сумісність з сортами нормальна. Щеплені сорти вступають у плодоношення здебільшого на 2-й рік, високоурожайні, плоди дрібніші, ніж на М 9. Деревина М 27 дуже крихка, дерева на ній у ґрунті закріплюються слабо і потрібні опори. Уражується вірусними хворобами, вологолюбна, неморозостійка.

На карликових підщепах залежно від зони рекомендується вирощувати 10—75% насаджень яблуні. У різних країнах виведені і вивчаються ще ряд карликових підщеп: ПБ-9, 62-396, 57-491 (Росія), К І, Д 1071 (Україна), МАК-9 (США), Р 1, Р 2, Р 22 (Польща) та інші.

Напівкарликові підщепи М 7, ММ 102, ММ 106 і 54-118 характеризуються дуже добрим укоріненням підгорнутих пагонів, високим виходом саджанців, сумісністю з сортами. Коренева система не утворює паростків (ММ 102, ММ 106, 54-118), але у дерев на М 7 їх у саду багато. Морозостійкість коренів 54-118 висока (витримує морози до 16 °С), інших — дещо нижча (витримують знижен-

ня температури ґрунту до мінус 12 °С, а М 7 — до мінус 10 °С. Корені відносно глибоко проникають у ґрунт, мичкуваті, добре адаптуються до зовнішніх умов і надійно закріплюють дерева у ґрунті, крім М 7, на якій під навантаженням врожаєм вони нахиляються. Щеплені сорти вступають у плодоношення на 3—4-й рік після садіння (на 54-118 — на 4—5-й рік), урожайність висока; висота дерев до 3—4 м, діаметр крони — до 4 м. Підщепи стійкі проти крив'яної попелиці, пошкоджуються вірусами, мікроплазмами. На ММ 106 і 54-118 у сприятливих для них зонах рекомендується вирощувати 10—30% насаджень яблуні.

Середньорослі підщепи М 2, М 3, М 4, М 5, 57-490, 1-48-46, ММ 104 мають нормальну сумісність з сортами, коренева система витримує зниження температури ґрунту до мінус 10—12 °С (М 2, М 3, М 4, ММ 104), а 57-490 — до мінус 6°С, розгалужена, добре закріплює дерева у ґрунті, крім М 2, М 4, на яких вони можуть нахилятися. Щеплені на них сорти на 1—2 роки раніше вступають у плодоношення порівняно з насінневими підщепами, мають менші розміри дерев — висоту — до 4,5—6 м, діаметр крони — до 5—6 м. На М 3 і М 4 та інших в умовах України можна вирощувати 10—20% насаджень яблуні.

Сильнорослі підщепи М 1, М 6, М 10, ММ 109, А 2, М 12, М 16 не набули виробничого поширення.

3.1.2. Підщепи груші

Насінневі сильнорослі.

Груша лісова (*P. comminis*) має могутню кореневу систему, що глибоко проникає в ґрунт, відносно добре переносить підвищену кислотність і лужність та недостатню аерацію, солевитривала, але не переносить перезволоження, морозостійка — витримує зниження температури ґрунту до мінус 16—18 °С. Добре зростається з районованими сортами. У плодоношення щеплені на ній сорти вступають пізно — на 4—9-й рік після садіння, урожайність висока; дерева досягають великих розмірів — до 10 м і більше заввишки і до 6—8 м у діаметрі, живуть до 40 років і більше. На цій підщепі вирощують 20—100% насаджень груші.

Груша домашня (*P. domestica*) — витривалі до несприятливих екологічних факторів сорти: Лимонка, Іллінка, Олександрівка, Хурт-Армуд. Ці підщепи морозостійкі, добре пристосовані до умов зон їх вирощування, мають високу якість; щеплені на них сорти добре приживлюються, пізно вступають у плодоношення — на 4—7-й рік, високоурожайні, довговічні, але надто активно ростуть і мають великі об'єми крон, майже такі ж, як і на лісовій груші.

Клонові підщепи.

Основною клоновою підщепою груші є **айва звичайна** (*C. oblonga*); з цього виду в Англії і Франції виділені типи, що використовуються як карликові і напівкарликові підщепи.

Карликові підщепи.

Айва С розмножується живцями і відсадками, які добре укорінюються. Коренева система розміщується поверхнево, розгалужена, неморозостійка — пошкоджується при температурі нижчій за мінус 8—9 °С, недостатньо міцно закріплює дерево у ґрунті, тому необхідно встановлювати опори. Щеплені на ній сорти вступають у плодоношення на 3—4-й рік, урожайні. Пошкоджується вірусами.

Напівкарликові підщепи.

Айва А (Анжерська) має добре розгалужену кореневу систему, розміщену поверхнево, окремі корені проникають на глибину до 3 м, але в ґрунті закріплюють дерево слабо, тому необхідні опори; невибаглива до ґрунтових умов, підмерзає при мінус 9 °С. Деревя сортів груші на айві А вступають у плодоношення на 3—5-й рік, урожайність в 1,5—2 рази вища, ніж на лісовій груші, довговічність — до 30 років і більше, висота — до 4,5—5 м, діаметр крони — до 4 м.

Айва прованська має розгалужену, мичкувату і неморозостійку кореневу систему, щеплені на ній сорти починають плодоносити на 3—5-й рік після садіння, урожайність висока.

Айва ВА 29 — невибаглива до ґрунтових умов, краще за інші закріплює дерево в ґрунті, однак опори потрібні; сумісна з більшістю сортів.

З айвою А, С і прованською сумісні сорти груші: Лимонка, Іллінка, Бере Гарді, Бере Діль, Кюре, Бере Арданпон, Добра Луїза, Бере Лігеля, Жозефіна Мехельнська, Бере Аманлі; з їх вставкою вирощують на айві несумісні сорти, такі як Бере Боск, Улюблена Клаппа, Вільямс та інші. У Криму, Закарпатті, південному Степу, Придністров'ї на айві А та інших цінних типах можна вирощувати від 5—10 до 30—50% насаджень груші.

3.1.3. Підщепи сливи

У нашій країні підщепами сливи здебільшого є алича і сіянці деяких сортів сливи.

Алича (*P. cerasifera*) — сильноросла насіннева підщепка для районуваних сортів, що мають з нею добру сумісність, високий вихід і вирівняний ріст саджанців у розсаднику. Коренева система розгалужена, може глибоко проникати у ґрунт, невибаглива до зовнішніх умов, помірно морозостійка і посухостійка, стійка до підвищеної карбонатності та засолення. Щеплені на цій сорти починають плодоносити з 4—6-го року після садіння, високоурожайні, дерева досягають висоти до 6 м і до 4—5 м у діаметрі крони. Недоліки — надмірна активність росту дерев, утворення значної кількості пристовбурних паростків. На аличі вирощують 50—70% сортів сливи на Поліссі та в Лісостепу і до 100% в інших зонах.

Слива домашня (*P. domestica*) — витривалі сорти: Ренклюд колгоспний, Стахановка, Ренклюд зелений є середньорослими на-

сінневими підщепами сливи. Сумісність з щепленими сортами, зокрема типу угорок, висока. Коренева система розгалужена, добре приживається після пересаджування, відносно морозостійка, переносить підвищену вологість, невибаглива до родючості ґрунту, але не посухостійка і утворює багато паростків. Щеплені сорти вступають у плодоношення на 3—5-й рік після садіння, високоурожайні, дерева мають висоту до 4—5 м, діаметр крони — до 4—4,5 м. В Лісостепу, Поліссі, Прикарпатті на цій підщепі вирощують 30—50% насаджень сливи.

Тернослива (*P. insititia*) — насіннева середньоросла підщепа, сумісна з щепленими сортами, невибаглива до ґрунтових умов, зимостійка, відносно посухостійка і солевитривала, стійка до підвищеної вологості. Щеплені сорти починають плодоносити на 3—4-й рік після садіння, урожайність висока. Недоліком цієї підщепи є надмірне утворення кореневих паростків. Тернослива заслуговує виробничого випробування в нашій країні, районована як підщепа у деяких зарубіжних країнах.

У ряді зарубіжних країн виведені середньо- і слабкорослі клонові підщепи: Швамборн, Сен-Жюльон, Куперс 1, Коммон, Муссель та інші, які мають певні позитивні властивості і широко впроваджуються у виробництво.

3.1.4. Підщепи вишні і черешні

Насінневі підщепи: сіянци Гріота українського, Гріота остгеймського, Самсонівки, вишня кисла, черешня дика, антипка, а для черешні, крім того, Дрогана жовта і Денисена жовта.

Сильнорослі насінневі підщепи — черешня дика і антипка, сорти черешні: Дрогана жовта і Денисена жовта.

Черешня дика (*C. avium*) має високу сумісність з сортами вишні і черешні, поліпшує якість плодів. Коренева система могутня, але розміщена порівняно неглибоко, відносно морозо- і посухостійка, добре росте на легко- і середньосуглинкових неперезволожених ґрунтах, також вдається і на карбонатних. Щеплені сорти починають плодоносити з 4—6-го року, урожайність висока, дерева довговічні, великих розмірів — до 8—10 м заввишки у черешні і до 5—7 м у вишні. На цій підщепі доцільно вирощувати до 20% насаджень вишні і до 30—40% черешні у районах Лісостепу і Степу.

Антипка, вишня магалєбська (*C. mahaleb*) характеризується високою зимостійкістю і посухостійкістю, нормальною сумісністю з сортами вишні і недостатньою з рядом сортів черешні. Вимоглива до родючості та аерації ґрунту, не переносить їх перезволоження і засолення, не утворює кореневих паростків. Деревя сортів вишні і черешні на цій підщепі сильнорослі, скороплідні і високоурожайні. На цій підщепі в Степу вирощують від 20 до 50, а в окремих районах — 100% насаджень вишні, дуже рідко — черешню.

Сіянци сортів черешні за біологічно-виробничими ознаками близькі до черешні дикої, але сорти черешні, щеплені на них, мають дещо менші об'єми крон і більш вирівняні за розмірами. В Донбасі і Криму на цих сіянцях вирощують значну частину насаджень черешні.

Середньорослі насінневі підщепи.

Вишня кисла (*C. austera*), зокрема місцеві її форми, добре пристосована до перенесення несприятливих факторів зовнішнього середовища, морозостійка (витримує морози до 15—16 °С) і посухостійка, не вибаглива до ґрунтових умов, але негативно реагує на перезволоження; сумісність з районованими сортами висока. Деревя щеплених на ній сортів починають плодоносити на 3—5-й рік після садіння, високоурожайні, менших розмірів, ніж на антипці і черешні (висота до 4—5 м у вишні і до 6—7 м у черешні).

Сіянци сортів вишні мають високу сумісність з районованими сортами та вихід саджанців з розсадника. Коренева система розміщена порівняно неглибоко, досить розгалужена, морозостійка, помірно посухостійка. Насадження сортів на цих підщепах вступають у плодоношення на 3—5-й рік після садіння, високоурожайні. Сорти вишні і черешні здебільшого вирощують на кислій вишні та сіянцях вище згаданих сортів.

Карликові насінневі і клонові підщепи.

Вишня степова (*C. fruticosa*) — слабкоросла насіннева підщепа вишні, високозимові- і посухостійка. Сіянци погано переносять пересадку. Деревя сортів на цій підщепі плодоносять рано, урожайні, недовговічні.

Т-25 — спонтанний гібрид мікрочишні розлогої — клонова підщепа вишні, добре розмножується зеленими живцями та вертикальними відсадками, сумісна з сортами вишні. Деревя сортів мають висоту до 1,8—2,2 м, починають плодоносити на 2—3-й рік, плодоношення регулярне і рясне. Підщепа перспективна для південних районів.

3.1.5. Підщепи абрикоса

Сильнорослі насінневі.

Абрикос звичайний (*A. vulgaris*), зокрема дрібноплідні дикорослі форми цього виду, або жерделі, є основною насінневою підщепою сортів абрикоса, яка має з ними високу сумісність. Коренева система могутня, розгалужена, глибоко проникає у ґрунт і не утворює кореневих паростків, посухостійка і солевитривала, відносно морозостійка, але не витримує перезволоження і підвищеного вмісту карбонатів. Щеплені сорти плодоносять з 3—5-річного віку, високоурожайні, довговічні, дерева досягають 3—7 м заввишки. Жерделі — основна підщепа абрикоса в усіх зонах вирощування.

Клонові карликові підщепи ВВ 1-1 і Дружба мають високу сумісність з сортами, нормальний ріст і розвиток у розсаднику і перспективу впровадження у виробництво.

3.1.6. Підщепи персика

Основні підщепи персика — сіянці місцевих найбільш витривалих сортів, які мають високу сумісність з районованими сортами, розгалужену кореневу систему, досить посухостійкі, але не досить морозостійкі. Деревця щеплених сортів починають плодоносити на 2—5-й рік після садіння, високоурожайні, досягають 4—6 м заввишки, відносно довговічні. У Степу і Закарпатті як підщепу використовують і персик Спутник. Вирощування персика на відбірних формах жерделів та сортів слив, повстистій вишні, гібридах персика і аличі у нас не поширене. Ведуться пошуки слабкорослих, у тому числі клонових підщеп.

3.2. Вирощування насінневих підщеп

3.2.1. Маточно-насінневий сад

Насіння для вирощування підщеп доцільно одержувати в маточно-насінневих садах, закладених районованими, як підщепи, сортами чи дикорослими видами. Закладають такий сад щепленими саджанцями, не зараженими вірусами і мікроплазмами, зокрема кісточкові тільки елітними чи суперелітними. При закладанні маточно-насінневих садів добирають запилювачі, які поліпшують підщепну якість сіянців першого покоління, посилюють морозостійкість, посухостійкість чи солевитривалість, сумісність з щепленими сортами, підвищують урожайність садів. Так, наприклад, для яблуні сорту Боровинка запилювачем є Пепінка литовська, для Наполеона — Розмарин білий, для груші лісової — Лимонка, для аличі — Ренклод колгоспний, Стахановка, для черешні дикої — Дрогана жовта, Денисенка жовта, тобто основні сорти і види та запилювачі районовані як підщепи. Тому насіння заготовляють з усіх дерев. Якщо запилювачі не районовані як підщепи, то насіння з них не заготовляють і питому вагу в насадженні обмежують до 20—25%.

Місце під сад вибирають, дотримуючись просторової ізоляції від промислових насаджень не менш як 1000 м, а для вишні та черешні — навіть 2000 м. Кожну породу бажано розміщувати окремими кварталами чи ділянками. Для кращого запилення висаджують не менш як три сорти (форми) однієї породи до шести рядів у смузі кожного з них, а запилювачів — малоцінних як підщепи — 1—2 ряди. У насадження прагнуть добирати районовані сорти (види, форми) — підщепи, що добре взаємозапилюються. Розміщення в одному кварталі сортів і дикорослих форм поліпшує насінневе потомство. Вибір ґрунту і підґрунтя, передсадивна підготовка ґрунту, схеми розміщення дерев, садіння і післясадивний догляд виконують так само, як і в промислових садах.

При заготівлі насіння в зональних дикорослих масивах плодкових рослин їх протягом ряду років обстежують, виділяють здо-

рові, високоурожайні дерева, інші бракують. У промислових садах не можна заготовляти насіння районуваних як підщепи сортів, якщо вони запилюються сортами, що погіршують підщепні якості сіянців. Високоякісні здорові підщепи можна одержати лише з насіння маточно-насіненсвих садів, де запроваджують відповідний догляд і механізоване збирання плодів.

3.2.2. Заготівля насіння

Насіння добувають з дозрілих плодів, коли воно повністю сформувалось і набуло нормального забарвлення. Плоди використовують для технічної переробки — мийть, подрібнюють, видаляють сік або протирають для одержання тіста. Насіння відділяють сухим (провіюванням) або мокрим (промиванням) способами. При цьому не можна допускати самозігрівання температури видавленої маси до 35—45 °С, що значно знижує схожість насіння. Перед сушінням насіння занурюють у воду, щоб відділити плюскле, недорозвинене. Сушать насіння на відкритому повітрі в тіні або у приміщеннях, які добре провітрюються, при температурі до 35 °С.

Сортування насіння за розмірами можна проводити на спеціальних решетах, а за питомою вагою в водних розчинах солей.

Вихід насіння залежить від його маси та маси плода. Так, з 1 т плодів районуваних як підщепи сортів яблуні можна одержати 2—5 кг сухого насіння, сортів груші — 2—4, груші лісової — 6—10, сортів сливи — 50—100, аличі — 70—100, вишні кислої — 50—100, черешні дикої — 80—100, жерделів — 120—170, персика місцевих сортів — 30—70 кг (за Татаріновим і Зуєвим, 1984).

За посівною якістю насіння плодкових культур поділяють на три класи. До 1-го класу відноситься насіння, життєздатність, доброякісність якого, залежно від породно-видових особливостей, становить 35—95%, до 2-го — 70—90% і до 3-го — 50—80% при чистоті не менш як 90—99%.

Життєздатність, посівну якість насіння важко визначити за зовнішніми ознаками. Як правило, у неякісного насіння оболонки незвичайного кольору, тканини жовтуваті, склоподібні, борошністі, часто з гнильним запахом. У якісного насіння сім'ядолі і первинний корінчик непрозорі, білого кольору. Життєздатність насіння надійніше можна визначити забарвленням і прискореним пророщуванням. Очищене від оболонок насіння занурюють на 2—3 години в 0,05—0,01%-ний водний розчин індигокармину, потім відмивають у воді і підраховують кількість здорового насіння, яке набуває блідо-голубого забарвлення, тоді як у відмерлого тканини мають синій колір. При застосуванні тетразольного методу насіння без оболонок витримують 18—20 год в 0,5—1,0%-ному розчині трифенілтетразолумхлориду, в якому здорові тканини набувають червоного кольору, а мертві не забарвлюються. Для

пророщування з насіння, після намочування протягом доби у воді, знімають оболонки, поміщують на зволожену вату в чашки Петрі, які ставлять у термостат, де при температурі 23—25 °С і відносній вологості повітря 100% витримують до 11—12 діб. Обліки стану насіння роблять на 5-й, 7-й, 9-й і 11-й день і на їх підставі визначають життєздатність та енергію проростання насіння.

3.2.3. Зберігання насіння

Насіння плодкових порід з вологістю 10—11% при температурі нижче за 10 °С зберігається 2—3 роки, а при нижчих їх показниках може залишатись життєздатним протягом 20 років. Зменшення вмісту кисню в повітрі до 6—8% також позитивно впливає на зберігання насіння. В оптимальних умовах зберігання енергія проростання може підвищуватись у 1,5—3 рази і більше. При несприятливих умовах зберігання — вологості 12% і більше та температурі понад 10—15 °С — насіння може втратити схожість протягом одного року.

Від часу заготівлі до стратифікації протягом трьох-п'яти місяців насіння можна зберігати в мішках чи ящиках при температурі до 18 °С і відносній вологості повітря до 70%. Спеціальні сухі приміщення для зберігання дезинфікують, провітрюють. Мішки з насінням підвішують до стелі, а ящики, місткістю 20 кг для зерняткових і 60 кг для кісточкових порід, оббивають металевою сіткою, щоб не допустити пошкодження мишами. На зберігання закладають добре просушене, без домішок насіння. На тривале зберігання засипають насіння тільки 1-го і 2-го класів з вологістю не більш як 10%. Сухе насіння зерняткових з вологістю 8—9% в поліетиленових пакетах місткістю 3 кг може зберігатись протягом двох років. В герметично закритій скляній тарі над хлористим кальцієм при температурі нижчій за 10 °С насіння можна зберігати п'ять років і більше.

3.2.4. Стратифікація (підготовка насіння до сівби)

В процесі досягання плодів насіння переходить в стан спокою — зникає крохмаль, підвищується вміст жирів, білків, запасних вуглеводів та інших речовин, формуються щільні оболонки. Отже, після досягання плодів і насіння, воно перебуває в стані спокою і не може проростати. Тверді покриви насіння обмежують доступ води і кисню, перешкоджають росту зародка, а інгібітори стримують ріст. Для того, щоб насіння могло проростати, його протягом тривалого періоду витримують при знижених температурах, достатньому зволоженні і аерації. При цьому розкриваються насінні покриви, активізується дія стимуляторів росту, ферментів, послаблюється активність інгібіторів, поступово руйнується липодний шар на поверхні протоплазми, збільшується обводненість, посилюється водообмін, активізується гідроліз запасних поживних

речовин та інші фізіолого-біохімічні процеси. Зміни, що відбуваються в оболонках насіння, сприяють підвищенню їх проникності для води і газів, прискорюють підготовку до проростання.

Насіння перед стратифікацією намочують у воді: зерняткові — протягом 8—10 год, кісточкові — 3—5 дб, міняючи воду щодня. Потім насіння протруюють 1%-ним розчином марганцевокислого калію чи підсушують і обробляють препаратом ТМТД (4—6 г на 1 кг). Після цього насіння змішують з субстратом у співвідношенні 1:2—3 — з чистим вологим річковим піском або з торфом, мохом, деревним вугіллям, тирсою, керамзитом, вермикулітом, перлітом. Насіння, змішане з субстратом, вологість якого близько 50%, засипають у ящики шаром до 20—25 см для зерняткових і 35—40 см для кісточкових порід.

Протягом періоду стратифікації стежать за вологістю субстрату (65—75% НВ), його аерацією. З цією метою 2—3 рази протягом місяця насіння перемішують, підтримуючи відповідну температуру, вологість, аерацію.

Тривалість стратифікації насіння сортів яблуни, груші та лісової груші становить 90—100 дб, айви і абрикоса — 80—100, аличі — 120—150, сортів сливи — 120—180, вишні кислої — 150—180, черешні дикої — 120—180, терносливи — 150—180, антипки — 90—150, персика — 100—120, грецького горіху — 50—80, мигдалю — 50—70, дерену — до 870 дб.

Розрізняють стратифікацію холодну і тепло-холодну. При холодній стратифікації насіння до початку проростання витримують при температурі 0—4 °С, а потім до висівання — при температурі 0±1 °С. При тепло-холодній стратифікації насіння протягом 2—4 тижнів тримають при температурі 18—20 °С, а потім при 1—4 °С.

Насіння кісточкових можна стратифікувати в траншеях, зокрема вишню, сливу, аличу, черешню. У липні-серпні насіння змішують з вологим субстратом і засипають у траншеї шаром 50 см. У центральних і північно-східних районах траншеї на зиму засипають землею шаром 30 см, у північних районах накривають матами.

Застосовують спосіб стратифікації насіння і без субстрату. Для цього насіння насипають у мішки, заповнюючи їх на одну третину об'єму і занурюють на 3 доби у воду. Щодня мішки перевертають, струшують, щоб перемішати насіння, замінюють воду. Потім їх виймають з води, підвішують чи розкладають на стелажах. Через 8—12 год насіння висипають на брезент шаром 5—8 см для підсушування, обпудрюють ТМТД, перемішують і висипають у поліетиленові мішки розміром 70×50 см, які, не зав'язуючи, складають у ящики. Витримують насіння при температурі 2—5 °С. Через 2 тижні насіння в мішках перемішують, а якщо при наступній перевірці (через 40 дб) виявиться насіння з ознаками проростання, то подальшу стратифікацію проводять при температурі близько 1 °С у холодильниках чи снігових кагатах.

3.2.5. Шкілка підщеп

Насінневі підщепи вирощують в шкілці сіянців (підщеп) — окультуреній у спеціальній сівозміні земельній ділянці з відповідною організацією площі. Підщепи кісточкових культур здебільшого вирощують з насіння у шкілці підщеп. Велике значення у безвірусному розсадництві має і насінневе вирощування в шкілці підщеп зерняткових культур, оскільки при цьому не передаються вірусні захворювання.

Відомі такі способи вирощування насінневих підщеп: 1) висівання стратифікованого насіння у шкілку підщеп; 2) висівання в шкілку нестратифікованого насіння або після його попередньої нетривалої стратифікації; 3) пікіруванням ключками — садіння у шкілку рослин з нерозкритими сім'ядолями і корінчиком до 3 см завдовжки, який підрізують для посилення галуження; 4) зеленим пікіруванням — садіння у шкілку рослин з одним-двома справжніми листочками і центральним корінцем до 6—8 см завдовжки, який підрізують для посилення галуження; 5) висаджування у шкілку рослин з надземною частиною до 7—10 см завдовжки, вирощених у горщиках в закритому ґрунті. В практиці сучасного розсадництва застосовують перші два способи, як найбільш продуктивні. Вирощування підщеп шляхом пікірування забезпечує їх високу якість, але є надто трудомістким і в технологіях сучасного промислового виробництва має обмежене впровадження. Вирощування підщеп у торфоперегнійних горщиках також трудомістке і має значення для безпосереднього закладання 1-го чергового поля шкілки саджанців з метою їх прискореного вирощування.

Підготовка ґрунту. Під шкілку сіянців ґрунт готують у сівозміні, звільнюючи його від бур'янів, особливо багаторічних. Удобрення і обробіток ґрунту максимально ефективними є в умовах сівозміни.

Для висівання насіння ґрунт готують заздалегідь: під весняне — восени, під осіннє — в першій половині вегетації не пізніше як за два-три місяці до сівби. Під оранку на глибину 20—25 см на дерново-підзолистих ґрунтах і на 30—35 см на чорноземах та сірих опідзолених вносять гній чи компост — 40—60 т/га та фосфорні і калійні добрива — $P_{60-120}K_{60-150}$. Ґрунт до висіву утримують під чорним паром — два-три рази культивують на глибину 8—14 см. Безпосередньо перед висівом насіння роблять культивування на глибину до 10—12 см і боронування.

Строки і способи сівби. Насіння плодкових порід висівають навесні у перші дні польових робіт та восени — не пізніше як за 20—30 діб до замерзання ґрунту. Насіння яблуні, груші, айви, абрикоса, мигдалю після 30-добової стратифікації можна висівати восени, де процес стратифікації в ґрунті триває ще протягом осінньо-зимового періоду. Насіння вишні, черешні, аличі, сливи можна висівати восени після попередньої стратифікації протягом 60 діб. Висі-

вання нестратифікованого насіння восени менш ефективно. В Лісостепу і на Поліссі насіння зерняткових, кісточкових, горіхоплідних порід висівають навесні. У Степу і Криму восени доцільно висівати 50% насіння всіх порід, а решту — навесні. Орієнтовні норми висіву насіння на 1 га такі, кг: яблуня — 40—50, груша лісова — 30—40, вишня кисла і черешня дика — 250—300, антипка — 150—200, слива (сорти) — 500—600, алича — 400—550, абрикос — 600—800, персик — 4000.

На легких ґрунтах насіння яблуні, груші, айви заробляють на глибину 3—4 см, на важких — 2—3 см; насіння аличі, сортів сливи, абрикоса, мигдалю і персика заробляють на глибину 2—3 см на легких ґрунтах і 4—5 см — на важких, а вишні і черешні — 3—4 см.

Насіння зерняткових порід висівають рядковим способом з відстанню між рядками 45—70 см, а також стрічковим з 2 рядками в стрічці, кісточкових — стрічковим з 2—4 рядками в стрічці; ширина міжрядь становить 45—70 см, відстань між рядками в стрічці — 10—20 см, тобто сіють за схемами — 45×15, чи 70×10, 70×15+15, 45×20+20+20, 60×15+15+15 та іншими. Висівають насіння сівалками СПН-4 з висівним апаратом для дрібного і крупного насіння, а також овочевими, лісними та іншими сівалками.

Догляд за посівами. До з'явлення сходів поперечним і діагональним боронуванням (упоперек напрямку рядків чи по діагоналі до нього) легкими кінними боронами розпушують ґрунт і знищують бур'яни. Після з'явлення сходів протягом вегетації міжряддя 6 разів і більше культивують на глибину 6—10 см, утримуючи їх в розпушеному і чистому від бур'янів стані. В рядках прополують вручну. Навесні після появи сходів роблять підживлення азотними добривами — N_{30-60} кг/га. У фазі 1—3 справжніх листочків роблять перше проріджування, а через 2—3 тижні — друге, залишаючи рослини зерняткових в рядках на відстані 3—6 см, а кісточкових — 2—4 см, тобто відповідно 300—500 і 500—800 тис. рослин на 1 га. Поряд з проріджуванням ґрунт розпушують, видаляють бур'яни; слабкі і пошкоджені сіянці при проріджуванні видаляють в першу чергу. У червні рослини вдруге підживлюють азотними добривами з розрахунку 30—60 кг азоту на 1 га. Щоб посилити галузнення кореневої системи в фазі одного-чотирьох справжніх листочків у зерняткових і після появи сходів у кісточкових порід, застосовують підрізування коренів спеціальними ножами на глибині 10—12 см. Підрізування можна робити тільки при достатньому зволоженні ґрунту. В умовах зрошення ґрунт доцільно поливати до підрізування і після нього. У посушливих районах протягом вегетації посіви зрошують від 1—2 до 6—8 разів нормою поливу 200—600 м³/га способом дощування або поливом по борознах, підтримуючи вологість ґрунту на глибині до 50 см в межах 80—85% НВ.

Викопування і сортування підщеп. Восени, за два тижні до викопування, надземну частину підщеп обробляють дефоліанта-

ми (хлорат магнію — 0,2—0,4%, хлоратхлорид кальцію — 0,10—0,15%), що викликає опадання листя. Якщо до викопування листя на нижніх частинах підщеп опало, то механічну і хімічну дефоліацію не застосовують. Перед викопуванням надземну частину скошують косарками на висоті 15—20 см, а призначені для зимового щеплення — 6—10 см; обшморгують листки, якщо вони не опали після хімічної дефоліації. Викопують підщепи викопувальними плугами і скобами, а вибирають підрізані рослини з ґрунту вручну. У ряді зарубіжних країн використовують викопувальні вибіральної плуги, які викопують і одночасно вибирають рослини з ґрунту та частково укладають зв'язаними у пучки.

Сортують підщепи на перший та другий сорти і нестандартні (рис. 12). Підщепи 1-го сорту зерняткових порід мають діаметр кореневої шийки залежно від зональних умов — 4—9 мм, не менш ніж 3 головні корінці з мичками 15 см і більше завдовжки, 2-го сорту — відповідно 4—7 см і 2 такі ж корінці; сіянці 1-го сорту кісточкових порід мають діаметр кореневої шийки 3—7 мм, розгалужені корінці 15 см і більше завдовжки, а 2-го сорту — відповідно 5—7 і такі ж корені. Вік підщеп — один рік. Усі інші сіянці, що не відповідають вимогам — вибраковують.

Вихід стандартних підщеп яблуні і груші досягає 200—250 тис., кісточкових — 350—400 тис. з 1 га. Підщепи зв'язують у пучки по 50—100 шт., укладають у контейнери, пересипають вологим торфом і зберігають в охолоджуваних приміщеннях при температурі мінус 1 ± 3 °C або прикопують у борозни глибиною 30—35 см.

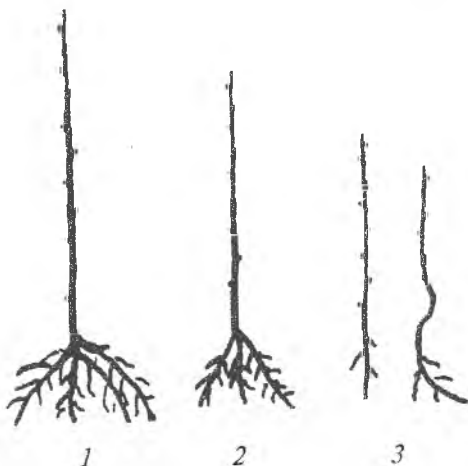


Рис. 12. Насінневі підщепи плодових культур:
1 — перший, 2 — другий сорти; 3 — брак

3.3. Вирощування клонових підщеп

3.3.1. Закладання маточників і догляд за ними

Маточники клонових підщеп закладають на рівнинах або пологих схилах з родючими зволженими ґрунтами, чистими від бур'янів і шкідників. Перед оранкою, залежно від забезпечення ґрунтів поживними речовинами, вносять гній (30—60 т/га) та фосфорні і калійні добрива ($P_{60-120}K_{60-150}$). На дерново-підзолистих ґрунтах проводять оранку на глибину 20—25 см з розпушуванням підорного шару на 10—15 см, а на інших ґрунтах — плантаж на глибину 50—60 см. Площу маточника розбивають на ділянки по 0,5—1 га. Висаджують апробовані здорові відсадки у південних районах восени, в інших — навесні рядковим способом з площею живлення 0,9—1,5×0,2—0,5 м, а в богарних умовах — 2—2,5×0,3—0,5 м. Садять переобладнаними садильними машинами СШН-3 або під гідробур, лопату чи в борозни, нарізані плугом завглибшки 15—30 см. Висаджують рослини на глибину до 30—40 см. Після садіння надземну частину зрізують навесні до початку вегетації так, щоб зрізи були на 3—5 см нижче рівня поверхні ґрунту, а залишені і не засипані землею пеньки мали довжину до 5 см. Внаслідок цього головки кущів розміщуються в борозенках нижче поверхні ґрунту, що дозволяє зменшити висоту підгортання кущів. Поступово ці борозни засипаються при обробі ґрунту. Після обрізування міжряддя культивують на глибину 10—14 см. Протягом вегетації ґрунт систематично розпушують. В посушливих умовах поливають 3—4 рази і більше нормою 400—600 м³/га. Один раз протягом 4 років вносять по 30—50 т/га гною і $P_{60-120}K_{60-190}$. Гній і фосфорні та калійні добрива вносять восени, а азотні (N_{60}) — щороку навесні та у червні. На зиму кущі підгортають на висоту 10—30 см.

Клонові підщепи вирощують різними способами: вертикальними, горизонтальними (рис. 13) і дугоподібними відсадками, зеленими, здерев'янілими і кореневими живцями, окуліруванням та щепленням живцем. У промислових розсадниках вертикальні відсадки — основний спосіб розмноження клонових підщеп, який забезпечує максимальну механізацію виробничих процесів, а усі інші є допоміжними для прискореного вирощування дефіцитних підщеп.

3.3.2. Вертикальні відсадки

Обрізані після садіння рослини протягом першої вегетації ростуть вільно — їх не підгортають і відсадків не беруть. Насадження ремонтують, висаджуючи нові рослини на місцях загиблих. На другий рік навесні надземну частину кущів відгортають приблизно на 5 см нижче поверхні ґрунту і зрізують на пеньки довжиною 3—5 см. На цих пеньках утворюються пагони і, коли вони

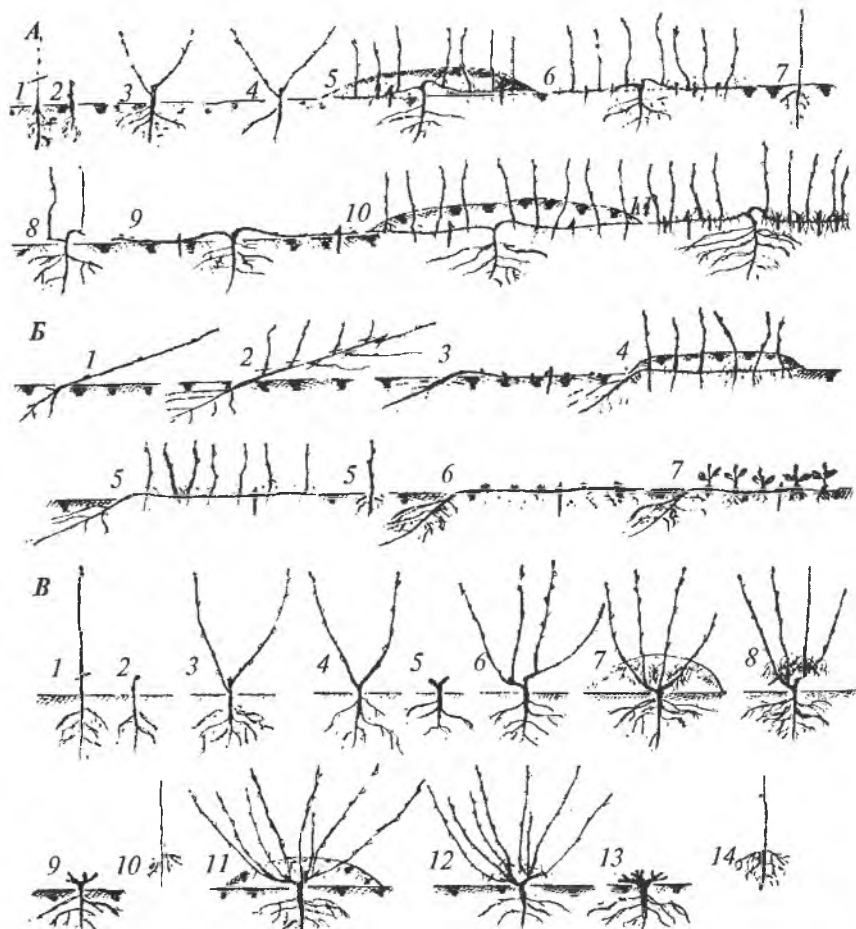


Рис. 13. Способи вирощування клонових підщеп:

А — тимчасовими горизонтальними відсадками: 1, 2 — зрізування надземної частини після закладання маточника; 3 — утворення нових пагонів на пеньках; 4 — пагони перед згинанням до горизонтального положення; 5 — новоутворені пагони на рукавах підгортають ґрунтом; 6 — восени ґрунт відгортають, рукави відокремлюють і ділять за кількістю відсадків; 7 — відсадок; 8 — новоутворені пагони біля основи рукавів наступної вегетації; 9 — укладання новоутворених приростів; 10–11 — підгортання пагонів і відокремлення відсадків; **Б** — постійними горизонтальними відсадками: 1 — укладання маточника; 2 — укорочування однорічних бічних приростів; 3 — укладання рукавів; 4 — підгортання пагонів; 5 — розгортання і відокремлення відсадків; 6 — рукав після відокремлення відсадків; 7 — утворення нових пагонів; **В** — вертикальними відсадками: 1, 2 — обрізування навесні наступного року; 3 — надземна частина восени першого року; 4, 5 — обрізування навесні наступного року; 6 — утворення нових пагонів; 7 — підгортання і 8 — розгортання куща; 9 — відокремлення відсадків; 10 — відсадок; 11–14 — вирощування відсадків у наступні роки

досягнуть 20 см завдовжки, їх підгортають вперше на висоту 8—10 см, другий раз — на 15—20 см при довжині пагонів 30—40 см і третій — на 25—30 см при довжині пагонів 50—60 см. Підгортають кущі вологим ґрунтом (після дощу чи поливу) перший раз вручну, а наступні — ПРВН-2,5А чи іншими підгортальниками. На нижній частині підгорнутих пагонів утворюються корені. У жовтні—листопаді (за 10—15 днів до відокремлення відсадків) верхню частину пагонів зрізують на висоті 40—50 см начпною косаркою, потім обприскують дефоліантами. Ґрунт від кущів відгортають плугами-розпушувачами та пневмовідкривачами. Укорінені пагони відрізають секаторами, залишаючи пеньки 0,5—1 см завдовжки. Восени на пеньки, з яких зрізали відсадки, нагортають ґрунт шаром 15—25 см, а навесні розгортають. Через 2—3 роки використання маточника відсадки можна відокремлювати механізовано — дисковими кущорізами, спеціальними дисковими пилками без попереднього відкривання кущів. До трирічного віку маточник систематично ремонтують. Такі прийоми догляду і відокремлення відсадків повторюють щороку. Один раз в 4—5 років відсадків не беруть — дають відпочинок кущам. При багаторічному використанні маточників і ручною відокремленні відсадків головки кущів значно піднімаються над поверхнею ґрунту, що ускладнює підгортання пагонів. Тому періодично маточники омолоджують, зрізуючи головки кущів біля поверхні ґрунту. Маточники можна експлуатувати до 10-16 років, а інтенсивні — до 5—6 років. З 1 га 5—7-річного маточника можна мати 150—200 тис. відсадків.

Інтенсивні технології вирощування клонових підщеп відрізняються загущеним розміщенням рослин, нетривалим періодом експлуатації маточників і максимальною механізацією виробничих процесів.

Маточники закладають з площею живлення кущів $0,9 \times 0,2 = 0,3$ м. Висаджені відсадки зрізують на пеньки 2—3 см завдовжки. Пагони, які на них відростають, під час першої вегетації не підгортають. Насадження старанно доглядають: поливають, систематично розпушують ґрунт, знищують хвороби і шкідників. Перед замерзанням ґрунту кущі підгортають шаром землі до 20—30 см. На другий рік рано навесні ґрунт від кущів відгортають на 5 см нижче рівня поверхні, надземну частину зрізують врівень з нею на пеньки завдовжки до 5 см. У міру росту пагонів, що утворюються з бруньок на пеньках, кущі підгортають: вперше — на висоту 7—10 см — коли довжина пагонів досягне 15—20 см, а наступними підгортаннями шар землі доводять до 25—30 см, використовуючи плуг-розпушувач ПРВН-2,5А і культиватор-розпушувач КРВН-2,5. Восени кущі викопують і відділяють відсадки — стандартні використовують для закладання 1-го поля шкільки саджанців, а добре укорінені переростки і основу кущів — для закладання нових маточників.

3.3.3. Горизонтальні відсадки

Цей спосіб є більш трудомістким і його зрідка застосовують у молодих маточниках і часто в поєднанні з методом вертикальних відсаджів. Закладання маточника і догляд за ним в першу вегетацію такі ж, як і в маточнику вертикальних відсаджів. Площа живлення рослин — $1,5 \times 0,5$ —1 м. Навесні другого і наступних років вздовж рядів по обидва боки від голови куща в канавки 3—10 см завглибшки укладають однорічні сильнорослі прирости, укорочені на $1/3$ — $1/4$ довжини, а їх бічні розгалуження — до 1,5 см. Перше підгортання на 5—6 см роблять вручну, а наступні — підгортальниками через кожні 3 тижні на висоту до 20—25 см. До осені новоутворені на рукавах (укладених в канавки приростах) пагони укорінюються, рукави відокремлюють від куща і поділяють відповідно до кількості пагонів. Найбільш сильнорослі прирости біля основи рукава залишають для горизонтального укладання в борозенки наступного року.

На відміну від вищезгаданого, який називають методом (способом) тимчасових горизонтальних відсаджів, є й метод постійних горизонтальних відсаджів. Суть його в тому, що рукави не відокремлюють від куща, а лише зрізують укорінені пагони. Технологія одного з цих методів передбачає закладання маточника сильнорослими відсадками (переростками), які садять під кутом 40 — 45° за схемою $1,2 \times 0,5$ м. Надземну частину відсаджів згинають до горизонтального положення в борозенки 10—12 см завглибшки і підв'язують до укладеного на дно дроту. Новоутворені на рукавах пагони протягом вегетації 3—4 рази підгортають, а восени після укорінення зрізують. Експлуатують маточник до 8 років.

3.3.4. Розмноження живцями

Зеленими живцями клонові підщепи розмножують у спеціальних плівкових теплицях, де можна механізувати роботи по догляду, або в холодних парниках в атмосфері штучного туману. Наприкінці фази інтенсивного росту з сильних пагонів нарізують живці з 1—3 міжвузлями, нижні кінці яких (1—2 см) протягом 12—24 год витримують в 0,002—0,01% розчинах ІМК або ІМК і НОК (α -нафтилоцтова кислота) та їх солей. Потім живці промивають і висаджують на глибину 2 см в субстрат (пісок — 2 см, суміш піску і торфу — 15 см, галька — 15 см, пошарово), де при температурі 22 — 30°C їх укорінують протягом 20—40 діб. Після цього протягом 2—4 тижнів живці загартовують, вибирають і зберігають при 2°C . Навесні їх висаджують на живцеву ділянку для вирощування підщеп.

Здерев'янілими живцями вирощують клонові підщепи тих видів і типів, що легше укорінюються (М 26, ММ 106, М 7, М 4, М 3, айва А, ВВА-1, Дружба та інші). Живці, заготовлені восени в ма-

точнику клонових підщеп з нижніх частин пагонів, які мають зачатки коренів, зберігають у вологому піску чи торфі при температурі 3—4 °С. Навесні після висаджування в підготовлений ґрунт вони добре укорінюються — вихід підщеп досягає 50—60% і більше. Живці, що не мають зачатків коренів, зв'язують у пучки і для стимулювання утворення коренів нижні кінці їх обробляють ІМК (0,05%), укладають в ящики, пересипають вологою тирсою і витримують протягом 4—6 тижнів при температурі 15—20 °С (теплова стратифікація). До садіння їх зберігають при температурі 2—3 °С. Після обробки ІМК, живці можна висаджувати у холодні парники в спеціальний субстрат, температура якого протягом 30—40 діб підтримується на рівні 17—20 °С, а повітря — 1—4 °С. До садіння укорінені живці зберігають при 0—4 °С, а навесні висаджують на живцеву ділянку, де вирощують підщепи. Кореневі живці заготовляють з підщеп, на яких не прижились вічка, при викопуванні дворічок, розкорчуванні маточників. Живці 10—15 см завдовжки нарізують восени з коренів діаметром 0,5—1 см і зберігають при температурі близько 0 °С. Навесні перед садінням їх 10—15 діб стратифікують у вологій тирсі при температурі 18—20 °С. Висаджують рядковим способом (10×5 см) так, щоб верхня частина виступала над поверхнею на 0,5—1 см. Ґрунт мульчують тирсою шаром 1—2 см. Восени викопують і сортують, слабкі ще рік дорощують у перешкілці.

3.3.5. Прискорені способи вирощування підщеп

Для прискореного розмноження дефіцитних клонових підщеп застосовують окулірування, зимове щеплення, закладання маточників однорічками клонових підщеп на сіянцях, зимовим щепленням з подовженим живцем, щепленням у крони молодих дерев.

Окулірування двома вічками сіянця забезпечує одержання наступного року двох пагонів клонової підщепи, з яких нижній згинають дугоподібно, підгортають, вирощують і відокремлюють відсадок, а верхній росте вертикально; на 3-й рік його згинають до горизонтального положення, підгортають і до осені одержують 6—8 відсаdkів. Якщо для окулірування нижнє вічко беруть з клонової підщепи, а верхнє з сорту, то одержують дугоподібний відсадок і саджанець. При комбінованому способі вирощування клонових підщеп у першому полі шкілки саджанців на сіянець одночасно окулірують вічка сорту (верхнє) і клонової підщепи — нижнє, яке роблять перевернутим щитком, тобто верхівкою бруньки вниз, щоб полегшити згинання. Коли з бруньки підщепи утвориться пагін 25—35 см завдовжки, його прищипують, згинають і укладають у рівчачок і в міру росту на ньому новоутворених пагонів підгортають до 15 см. До осені горизонтальна частина та пагони на ній біля основи вкорінюються і їх відділяють від однорічки біля місця окулірування.

Окулірування кількох вічок на сіянець в тимчасових маточниках дає можливість наступного року одержати вертикальні відсадки. Для цього пагони, що утворюються з заоккульованих бруньок в міру їх росту підгортають на висоту 15 см, восени відгортають, окулянти відділяють, залишаючи шипики завдовжки 1—2 см. Наступного року на них утворюються пагони, з яких знову вирощують відсадки. Маточник експлуатують 3—6 років.

Зимовими щепленнями з довгими живцями закладають тимчасові маточники. Довжина живця клонової підщепи, щепленої на сіянець, становить 40 см, сіянця — 10—12 см. Щепи висаджують у ґрунт під гідробур на глибину 48—50 см так, щоб верхній зріз живця розміщувався на рівні поверхні ґрунту. З бруньок живця утворюються пагони, з яких методом вертикальних відсадків вирощують підщепи.

Живці клонових підщеп можна вирощувати шляхом щеплення у крони молодих плодкових дерев. З пагонів, які з них виростають, заготовляють живці і використовують їх для розмноження.

3.3.6. Сортування підщеп

Незалежно від способів вегетативного розмноження і відповідно до біологічних особливостей та фітосанітарного стану клонові підщепи поділяють на 2 класи: А і Б. Підщепи класу А повинні бути чистими від вірусних та інших небезпечних хвороб, шкідників та карантинних об'єктів. Підщепи класу Б мають бути вільними від небезпечних шкідників, хвороб, карантинних об'єктів, без видимих ознак ураженості вірусами.

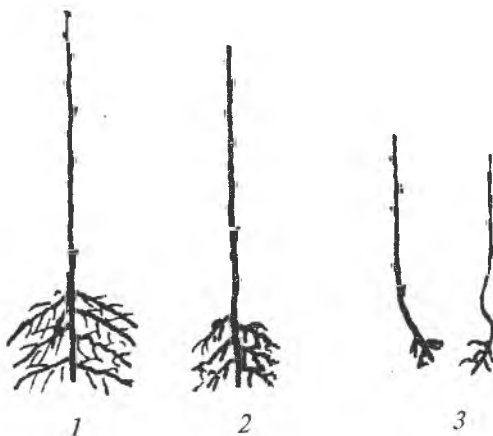


Рис. 14. Вегетативні (клонові) підщепи плодкових культур: 1 — перший, 2 — другий сорти; 3 — брак

Підщепи класу А поділяють на супереліту, еліту і першу репродукцію.

Підщепи класу Б поділяють на еліту і першу репродукцію. У супереліти і еліти класу А та еліти класу Б виділяють лише перший товарний сорт, а підщепи першої репродукції сортують на перший і другий товарні сорти (рис. 14). У відсадків першого сорту діаметр умовної кореневої шийки має становити 6—10 мм, другого — 4—7 мм при довжині добре розвинених мичкуватих коренів не меншій за 6 см. Підщепи, що не відповідають вимогам стандарту, бракують, а слабкі дорощують.

Глава 4. ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ САДЖАНЦІВ

У світовій і вітчизняній практиці сучасного розсадництва відомі і впроваджуються різні технології і способи вирощування саджанців плодових культур:

- 1) окуліруванням висаджених в перше поле шкільки саджанців підщеп;
- 2) окуліруванням підщеп, одержаних посівом насіння в перше поле шкільки саджанців;
- 3) зимовим щепленням з висаджуванням щеплень в закритий ґрунт чи в перше поле шкільки саджанців;
- 4) окуліруванням або зимовим щепленням з використанням вставок (інтеркаляра) і штамбуотворювачів;
- 5) укоріненням стеблових утворень сорту (ягідні);
- 6) методом культури ізольованих меристемних тканин.

4.1. Маточно-сортний (живцевий) сад

Для вирощування щепленого садивного матеріалу районуваних і перспективних сортів плодових культур потрібна велика кількість вічок і живців, які заготовляють з чистосортних, здорових, не уражених вірусами та іншими хворобами і шкідниками сильних однорічних приростів, що мають добре сформовані вегетативні бруньки. Забезпечити таку кількість здорових однорічних приростів, а отже, і масове розмноження районуваних і перспективних порід та сортів можна лише шляхом закладання маточно-сортних садів елітним, здоровим садивним матеріалом. Оздоровлення і розмноження безвірусного прищепного (як і підщепного) садивного матеріалу — важлива складова частина технологій вирощування саджанців. Сади, закладені оздоровленим садивним матеріалом, підвищують урожайність на 30—40% порівняно з неоздоровленими.

Маточно-сортовий сад закладають суперелітним або елітним садивним матеріалом, що має 100%-ну сортову чистоту, нормальний розвиток, не уражений вірусними, мікоплазмовими, карантинними та іншими хворобами та шкідниками. Сад розміщують, дотримуючись просторової ізоляції від промислових і дикорослих насаджень — зерняткових культур не менш як 0,5 км, кісточкових — 1 км. Вибір рельєфу і ґрунту, його підготовка до садіння приблизно така ж, як і для промислового інтенсивного саду. Квартали розбивають на клітини по 1—2 га (100×100, 200×100 м) і сорти розміщують по усій довжині кварталу смугами до 50 м завширшки. Садять саджанці за схемою 4×1,5—2 м. Формують дерева 2 м заввишки з низькими штамбами (20—25 см), крону проріджують і періодично омолоджують на 3—4-річну деревину. Для посилення ростових процесів проводять два-три підживлення азотом (N_{30-40} кг/га) навесні та на початку червня, один раз на 3—4 роки вносять 30—40 т/га гною та $P_{60-90}K_{60-90}$. Інші прийоми з догляду за садом такі самі, як і за промисловими інтенсивними молодими садами. Щороку проводять апробацію за вегетативними ознаками, оскільки сад не плодоносить. Відбирати живці починають після другого року закладання саду. З 1 га експлуатаційного маточника мають близько 50 тис. живців, якими можна заокулювати до 300 тис. підщеп або понад 6 га першого поля шкільки саджанців. Експлуатують маточники до 10 років.

Закладають маточно-сортові сади і за типом лук-садів, висаджуючи дерева за схемою 0,9×0,3 м. Живці заготовляють через рік після садіння. Кількість їх з 1 га на 3-й рік досягає 150 тис. Експлуатують маточник до 7 років.

4.2. Вирощування саджанців окуліруванням

Вирощування саджанців плодкових культур окуліруванням підщеп — один з найбільш поширених способів у практиці світового розсадництва. Окуліруванням садивним матеріал зерняткових, кісточкових, горіхоплідних і цитрусових порід вирощують у шкільці саджанців — в полях сівозміни.

4.2.1. Шкілька саджанців

Ця шкілька є основною складовою частиною плодового розсадника і щорічно займає 2—3 чергових поля в семи-, восьмипольній сівозміні. Кількість чергових полів залежить від віку саджанців, в якому вони реалізуються з розсадника: при викопуванні однорічок — 2 поля, дворічок — 3 поля. Перше поле закладають щороку і протягом двох-трьох років у ньому виконують весь цикл технологічних робіт — від висаджування підщеп до викопування саджанців. При цьому назви поля змінюються: перше, друге, третє. Отже, в шкільці саджанців є до трьох чергових полів із послідов-

ним технологічним процесом: перше поле — висаджування підщеп та їх окулірування; друге поле — вирощування однорічних саджанців; закладання крони і викопування 2-річних саджанців — у третьому полі. Три-чотири роки потрібно для вирощування одно-, дворічних саджанців яблуні з інтеркаляром (вставкою) клонові карликової підщепи і несумісних сортів груші на айві та вирощування саджанців цінних неморозостійких сортів цих порід на стійких штамбоутворювачах.

4.2.2. *Перше поле шкілки саджанців — поле окулянтів*

Закладають це поле стандартними насінневими і клоновими підщепами. Підготовка ґрунту здійснюється у попередньому полі сівозміни (чорний чи зайнятий пар): вносять 40—80 т/га гною, фосфорні і калійні добрива ($P_{45-150}K_{60-150}$) та проводять оранку. Норми добрив залежать від природної родючості ґрунту, зокрема вмісту фосфору і калію. На чорноземах і сірих опідзолених ґрунтах орють на глибину 45—60 см, на легких — на глибину 35—40 см, на дерново-підзолистих — на глибину 22—25 см із розпушуванням підорного шару на 10—12 см. Після плантажу поверхню вирівнюють планувальниками, проводять безполлицеву поперечну оранку, розбивають площу на ділянки (50×100 м), в умовах зрошення готують зрошувальну мережу.

Підщепи висаджують навесні, у південних районах — восени рядковим способом: при вирощуванні однорічок — 70—80×15—20 см, дворічок — 80—90×25—30 см. На 1 га висаджують від 30—100 тис. підщеп і більше. Площі живлення залежать від умов вирощування, породного і вікового складу саджанців, типу підщеп. Садять саджалкою СШН-3, лісосадильними машинами або вручну в борозни. Сіянци заглиблюють у ґрунт до рівня кореневої шийки, відсадки — на глибину 20—25 см. Після садіння їх поливають, зрізують на висоті 20—30 см, видаляють бічні розгалуження, підгортають на висоту до 15 см, особливо після осіннього садіння.

Догляд за ґрунтом полягає у систематичному розпушуванні міжряддя протягом вегетації культиваторами на глибину 8—12 см та знищенні бур'янів у рядках. Для боротьби з бур'янами в посушливих умовах ефективно 2—3-разове підгортання і розгортання підщеп. Азотні добрива вносять два рази: перший — після приживання підщеп рано навесні (N_{60}), другий — у фазі інтенсивного росту (N_{60}). Вологість ґрунту в шарі 0—50 см підтримують на рівні 75—80% НВ зрошенням (норма поливу — 400—500 м³/га).

До початку липня проводять інвентаризацію підщеп, складають план розміщення порід і сортів по кварталах і картах, установлюють черговість їх окулірування, потребу в живцях, інвентарі та об'язувальних матеріалах, готують окулірувальників, об'язувальників, підсобних робітників.

Окулірування, або щеплення вічком (брунькою з прилеглими частинами кори і тоненького шару деревини) способом за кору виконують лише в такі періоди вегетації, коли інтенсивно діляться клітини камбію — добре відстає кора на підщеплах, а також повністю сформовані бруньки на пагонах сортів-прищеп. Залежно від строків виконання розрізняють окулірування сплячою і ростучою бруньками.

Окулірування сплячою брунькою є основним — його виконують улітку (наприкінці липня — в серпні), а в південному Степу, Закарпатті і в Криму — з середини липня до початку вересня. Заокуліровані бруньки проростають лише наступної весни.

Окулірування ростучою брунькою застосовують рідше. Здебільшого окулірують підщепи, у яких не прижилися чи загинули вічка, заокуліровані влітку.

Черговість окулірування порід визначається, насамперед, тривалістю і строками відставання кори на підщеплах. У першу чергу окулірують підщепи, в яких раніше починається і закінчується поділ клітин камбію (відставання кори). Орієнтовно може бути така черговість окулірування порід: груша, клонові підщепи яблуні, насінневі підщепи яблуні, вишня, абрикос, слива, айва, черешня, мигдаль, персик. У південному Степу спочатку окулірують грушу, потім черешню, інші кісточкові, яблуню.

За технікою виконання розрізняють такі способи окулірування:

1) за кору;

2) вприклад;

3) дудкою і напівдудкою (рис. 15), а за наявності в щитках деревини — з деревиною і без деревини.

При **окуліруванні за кору** (основний спосіб окулірування) з живця прищепи зрізують щиток із брунькою 2—3 см завдовжки (0,5—1 см знизу бруньки і 1,5—2 см зверху), роблять Т-подібний надріз кори на підщепі, вставляють у нього щиток і обв'язують. При окуліруванні **вприклад**, яке можна робити і за відсутності сокоруху, на підщепі зрізують смужку кори з деревиною до 1,5 см завдовжки, з живця прищепи — такий же щиток із брунькою посередині, прикладають його до підщепи і обв'язують. **Дудкою** окулірують здебільшого горіх волоський: навкруги підщепи зрізують кільце кори до 2,5—3 см завширшки, таке ж кільце кори з брунькою знімають із живця прищепи і прикладають на місце кори підщепи, обв'язують. Це окулірування можна робити лише в період активного сокоруху.

Окулірування двома вічками застосовують здебільшого на кісточкових породах з метою збільшення виходу саджанців. Це зумовлено тим, що на живцях, крім вегетативних, можуть бути і генеративні бруньки, помилкове використання яких значно зменшує вихід саджанців. На більш товстих підщеплах окулірують дві бруньки з протилежних боків на одному рівні, на тонших — на

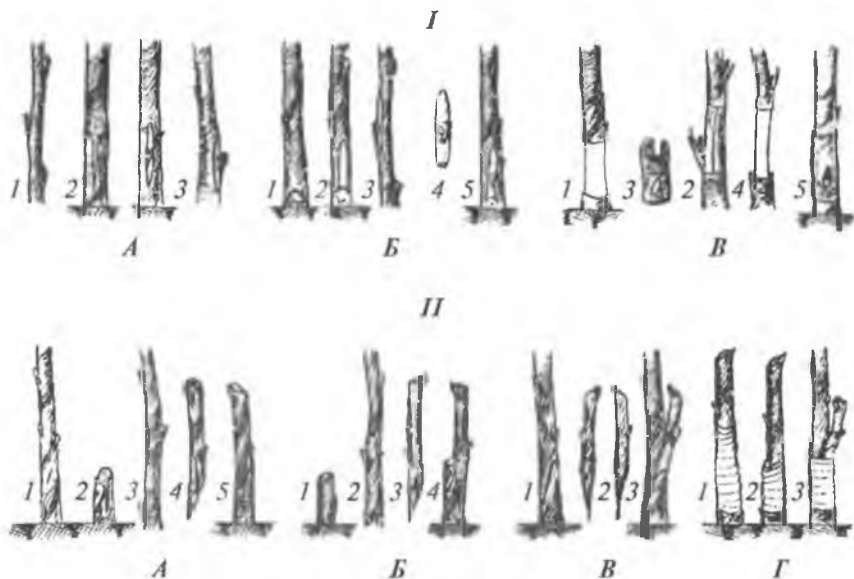


Рис. 15. Щеплення підщеп, на яких не прижилися літні окуліровки на сплячу бруньку:

I — весняне окулірування на ростучу бруньку: **A** — за кору (1 — річний приріст пришепи-сорту; 2 — T-подібний розріз кори на підщепі; 3 — зрізування і вставлення щитка); **B** — *впритул* (1 — підщепа; 2 — зрізування смужки кори з деревиною на підщепі; 3 — зрізування щитка; 4 — щиток; 5 — вставлення щитка в зріз на підщепі); **B** — *дудкою* (1 — зрізування кори на підщепі; 2—4 — знімання кори з вічком на однорічному прирості сорту; 5 — закінчення окулірування); **II** — щеплення живцем: **A** — *поліщене копулірування* (1 — підщепа; 2 — зріз на підщепі; 3 — однорічний приріст сорту; 4 — живець сорту, підготовлений до щеплення; 5 — з'єднання живця і підщепи); **B** — *впритул* (1 — зріз на підщепі; 2 — однорічний приріст сорту і 3 — підготовлений з нього живець до щеплення; 4 — з'єднання живця і підщепи); **B** — *у бічний надріз* (1 — надріз на підщепі; 2 — живці сорту; 3 — вставлення живця у розріз на підщепі); **G** — *обв'язування щеплень* (1 — копулірування; 2 — *впритул*; 3 — *у бічний надріз*)

відстані 3—4 см одна від одної і обв'язують їх одночасно. Якщо приживлюються обидва вічка і відростають два пагони, то залишають сильніший.

Перед окуліруванням на підщепках видаляють бічні розгалуження і листки до висоти 10—20 см, а потім витирають місце окулірування.

Живці заготовляють в маточно-сортovому саду у день окулірування вранці або на день раніше ввечері, нарізуючи пагони довжиною 35—50 см. На пагонах видаляють листові пластинки, зв'язують у пучки по 50—100 шт., навішують етикетки і зберігають у вологій мішковині або ставлять нижніми кінцями у відра з водою.

Окулірування роблять протягом дня, у південних районах в жарку погоду — лише вранці і ввечері. Окулірують підщепи біля кореневої шийки, у західному Лісостепу, Прикарпатті на 5—8 см вище від неї, клонові підщепи — на висоті 15—20 см. Для окулірування використовують бруньки з середньої частини живця, у груші — з верхньої. Після окулірування підщепи обв'язують поліетиленовими чи поліхлорвініловими плівками 1 см завширшки і 75—100 мм завтовшки. Місце окулірування підщеп вибирають у напрямі ряду з боку панівних вітрів, у посушливих районах — з північного, північно-західного боку.

Ревізію окуліровок проводять через 3—4 тижні. Підщепи, на яких вічка не прижилися (щитки бурі, черешки не відділяються), окулірують повторно, якщо ще відстає кора.

4.2.3. Друге поле шкільки саджанців — поле однорічок

Першочергова робота в цьому полі — ранньовесняне (до набрякання бруньок) зрізування підщеп на заокуліровану бруньку прищепи. Зрізують їх гострим секатором або садовим ножом під кутом 15—30° над верхівкою бруньки сорту не вище як на 1—2 мм. Одночасно беруть до уваги загиблі підщепи та ті, на яких вічка не прижилися. Підщепи, на яких окуліровки не прижилися, щеплять живцем — поліпшеною копуліровою, упритул, у бічний надріз, а товсті можна і способом за кору. В умовах достатнього зволоження застосовують окулірування ростучою брунькою. На місцях загиблих підщеп можна висаджувати окулянти, зимові щеплення, а при вирощуванні дворічок — висаджують підщепи, які потім окулірують і з третього поля реалізують в однорічному віці.

Коли довжина окулянтів досягне 10—15 см, їх підгортають. При відростанні їх на 20—25 см, підгортання повторюють, що забезпечує кращу вирівняність однорічок і запобігає відламуванню окулянтів вітром. Протягом вегетації у зоні штамба до 50—60 см висотою видаляють передчасні бічні пагони, вирізують кореневі паростки. Для активізації росту під час першого розпушування ґрунту навесні вносять мінеральні добрива (N₉₀₋₁₂₀), а в умовах зрошення — при поливах у вигляді 2—3-разового підживлення. Поливають саджанці 3—4 рази (норма поливу — 300—400 м³/га) за допомогою дощувальних установок ДДА-100 МА, ДДН-45, ДДН-70, УДС-25. Для обробітку ґрунту в міжряддях, який проводять 8—10 разів, використовують висококліренсні (до 180 см) трактори і культиватори. У посушливих районах бур'яни знищують також підгортанням і розгортанням ґрунту до рядів саджанців. Для боротьби з бур'янами у кварталах зерняткових порід можна використовувати гербіциди, зокрема ґрунтові (норму препарату розбавляють у воді з розрахунку 500—800 л/га і вносять восени в першому полі чи рано навесні в другому).

4.2.4. Третє поле шкілки саджанців — поле дворічок

Основні роботи в цьому полі спрямовані на вирощування якісних дворічних саджанців і закладання у них крони. Навесні до набрякання бруньок при закладанні розріджено-ярусної, чашоподібної і ярусної крон нерозгалужені однорічки на насінневих підщепах зрізують на висоті 90—110 см, а при закладанні плоских та

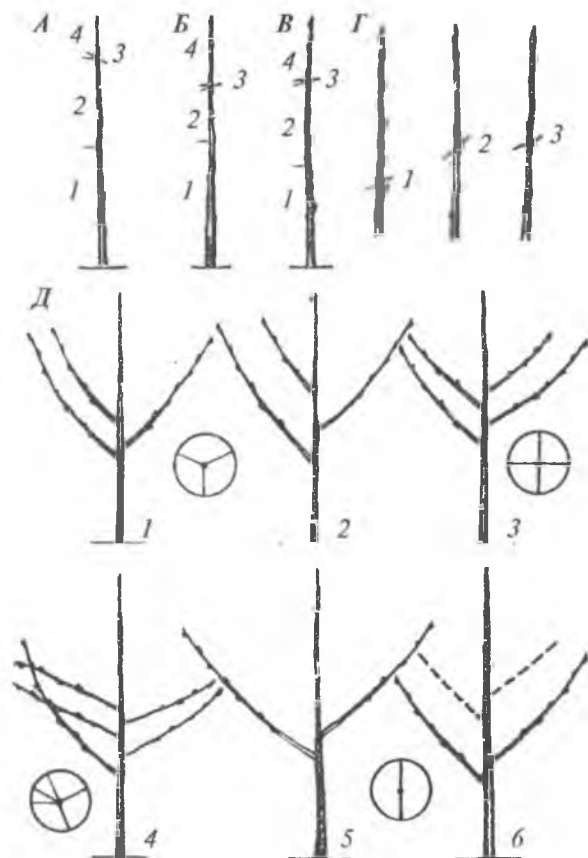


Рис. 16. Закладання крон у плодорозсаднику:

А — укорочування однорічки при закладанні розріджено-ярусної крони, Б — ярусної і В — пальмети (1 — штаб; 2 — зона крони; 3 — місце зрізування; 4 — верхівка однорічки); Г — зрізування однорічки над брунькою: 1 — високо; 2 — низько; 3 — правильно; Д — дворічні саджанці: 1 — розріджено-ярусна крона із суміжним і 2 — розрідженим закладанням гілок першого ярусу; 3 — ярусна; 4 — веретеноподібна; 5 — пальметна; 6 — пальметна з резервними гілками

усіх типів крон на карликових і напівкарликових клонових підщепах — 70—80 см. У період бубнявіння і проростання бруньок на штамбах висотою 60—70 см і 40—50 см бруньки обшморгують. Коли у зоні крони довжина пагонів досягає 20—25 см, вибирають сильніші з них із кутом відходження 45—60°, розміщені розріджено (через 6—12 см) або й ті, що виникли з суміжних бруньок: 4 бічних і центральний провідник у ярусній і веретеноподібних кронах, 3 бічних і провідник — у розріджено-ярусній і поліпшено-чашоподібній, 2—4 бічних і провідник — у плоскій. В ярусній кроні, навколо центрального провідника у горизонтальній проекції пагони повинні бути розміщені під кутом 70—90°, тобто мати кут розходження 70—90°, у розріджено-ярусній — 90—120, у плоскій — 180° (рис. 16). Інші пагони видаляють. У деяких розсадниках в зоні крони дворічки залишають усі пагони, що після садіння в сад забезпечує можливість вибору будь-якого типу крони, на пряму росту і кількості гілок. Протягом вегетації стежать за активністю росту пагонів і сильні, здебільшого верхні, пінцирують — прищипують верхівки. Якщо центральний провідник росте слабо, його укорочують на сильний конкурент, що має потрібний вертикальний напрям росту, а при відхиленні конкурента від вертикалі його підв'язують до провідника, який укорочують на шип 10—15 см завдовжки і останній у серпні вирізують.

У розгалужених однорічок навесні видаляють усі бічні прирости на штамбах. У кроні залишають необхідну кількість гілок із нормальними кутами розходження і відходження, а інші видаляють. Залишені гілки укорочують на $2/4$ — $1/3$ довжини так, щоб верхні гілки були коротшими за нижні. Якщо гілок для прийнятого типу крони мало, то їх укорочують до 10—12 см, а протягом вегетації закладають потрібну кількість бічних гілок із нових пагонів.

Агротехнічні прийоми догляду за ґрунтом, у тому числі удобрення і зрошення, виконують так само, як і в другому полі.

4.2.5. Прискорені способи вирощування саджанців окуліруванням

До таких способів відносяться: 1) окулірування підщеп, вирощених у поточному році в першому полі з насіння; 2) окулірування сіянців у першому полі, закладеному в поточному році розсадою, вирощеною в поживних горщиках; 3) кронування однорічок у другому полі; 4) ранньолітнє окулірування; 5) окулірування в маточнику клонових підщеп та в шкілці сіянців.

Закладання першого поля насінням доцільне здебільшого в південних районах з більш тривалим вегетаційним періодом при підвищених вимогах до якості посівного матеріалу, підготовки ґрунту і догляду за посівами. Високоякісне насіння зерняткових, абрикоса, мигдалю і попередньо стратифіковане насіння аличі, вишні і черешні висівають восени сівалками рядковим способом з

міжряддями 70—80 см. Вручну насіння висівають у лунки на відстані 15—25 см по 5—6 шт. у кожну з міжряддями 70—80 см. Норма висіву насіння яблуні становить 15—20 кг на 1 га, груші лісової — 6—8, вишні — 80—120, абрикоса — 200—400 кг/га. Щоб посилити галуження коренів, після появи 2—3 справжніх листочків їх підрізують на глибині 10—12 см. Коли висота рослин досягне 8—10 см, посіви проривають, залишаючи в рядку найбільш сильні підщепи на відстані 15—25 одна від одної. Протягом вегетації проводять 8—10 поливів нормою 200—300 м³/га. Далі за сіянцями доглядають так само, як за полем, закладеним підщепами. Окулірування роблять у більш пізні строки — в другій половині серпня — першій декаді вересня. Закладання першого поля насінням на один рік скорочує строки вирощування саджанців.

Закладання першого поля розсадою в торфоперегнійних чи торфоцелюлозних горщиках дає можливість одержувати якісні саджанці з досить розгалуженою кореневою системою, на один рік скоротити строк вирощування. Стратифіковане насіння висівають у горщики, установлені в теплиці з обігрівом, в лютому — першій половині березня, а в холодних плівкових теплицях — у середині березня. Перед сівбою насіння горщики поливають і в кожний висівають по 1—2 пророслих насінини. Після сівби горщики мульчують піском шаром 1 см, поливають. У фазі одного-двох справжніх листочків посіви проривають, залишаючи в кожному горщику одну більш розвинену рослину. Висаджують розсаду у квітні — на початку травня, коли вона досягне 15—17 см заввишки. Садять рядковим способом — 80×15—20 см, потім поливають і мульчують перегноем або торфом шаром 3—4 см. До середини—кінця червня двічі підживлюють азотом (N_{45—60}). Вологість ґрунту утримують на рівні 70—80% НВ. До кінця липня всі підщепи підходять до окулірування.

Кронування однорічок у другому полі на один рік скорочує строк вирощування кронуваних саджанців. У порід і сортів, схильних до галуження однорічок, у першій половині вегетації в зоні штамба 50—60 см висотою своєчасно (на початку проростання) видаляють бічні розгалуження. У липні вище штамба вибирають необхідну кількість найбільш розвинених пагонів для гілок крони, які мають відповідні кути відходження і розходження; решту пагонів видаляють або ж їх ріст пригнічують пінцируванням.

У порід і сортів, що утворюють нерозгалужені однорічки, виникнення передчасних бічних пагонів, з яких закладають основні гілки крони, можна викликати штучно. З цією метою у однорічок, які досягли висоти 100 см, зрізують верхівки (10—15 см) або прищипують їх, що сприяє галуженню. Стимулює галуження однорічок і обприскування ГМК (гідразид maleїнової кислоти — 0,10—0,15%) та дифенілmaleїнової (0,05—0,10%).

Ранньолітнє окулірування. В умовах тривалого вегетаційного періоду (південний Степ, Закарпаття, Крим) можливе ранньолітнє

окулірування підщеп, висаджених у перше поле восени. Живці для окулірування заготовляють у період спокою і зберігають в сухому піску з вологістю 1,5% у холодильниках, погребах, траншеях. Окулірують у кінці травня — першій половині червня, тобто ростиною брунькою. Після приживання вічок (через 10—12 діб після окулірування) підщепи зрізують на заокуліровану бруньку, з якої до осені виростає однорічка, а в другому полі — крона дворічка. Отже, вирощування саджанців скорочується на один рік. Кращі результати одержують при вирощуванні сильнорослих сортів при оптимальних умовах зовнішнього середовища.

Окулірування в маточнику клонових підщеп випробовувалось у Криму, де найбільш придатними для цього виявились М 7, ММ 102, ММ 106, меншою мірою М 9, М 26 і айва А, які до осені добре укорінюються і мають достатню товщину пагонів. Окулірують підщепи у маточнику протягом серпня на висоті 30—35 см від місця майбутнього відокремлення відсадка. До осені заокуліровані вічка приживлюються, відсадки відділяють від куща, зрізують над вічком і висаджують у перше поле шкілки саджанців, де вирощують однорічки протягом одного року (замість двох років). Однак вихід саджанців часто знижується тому, що частина вічок не проростає, а з деяких утворюються слабкі пагони. Ранні строки окулірування (червень—липень), добре укорінення відсаdkів, створення сприятливих умов для регенерації кореневої системи — сприяють підвищенню продуктивності цього способу.

Окулірування сіяncів у шкілці підщеп та закладання першого поля окулянтами можливе лише в більш теплих південних районах. У шкілці сіяncів здебільшого окулірують кісточкові та сильнорослі підщепи зерняткових порід. Восени, при викопуванні підщеп із шкілки, окулянти відбирають, зрізують над вічком і висаджують у перше поле, де до осені можна виростити однорічний саджанець, застосовуючи старанний догляд. Цей спосіб можна застосовувати при переростанні підщеп у шкілці.

Способи прискороного розмноження передбачають вибір порід, підщеп і сортів, обмежені певними показниками їх якості та ґрунтово-кліматичними умовами, а тому не можуть замінити існуючі технології вирощування саджанців. Вони доповнюють ці технології, а їх удосконалення та розроблення нових способів і технологій дадуть можливість скоротити строки вирощування якісного садивного матеріалу.

4.3. Вирощування саджанців окуліруванням з інтеркаляром та штамбуотворювачем

З інтеркаляром (проміжною вставкою клонової карликової підщепи) вирощують саджанці яблуні на насінневій підщепі для послаблення активності росту надземної системи в саду і змен-

шення обсягу крон, прискорення плодоношення; дерева досить морозостійкі, добре закріплені в ґрунті і не нахилиються, для них не потрібні опори. Здебільшого для вставок використовують М 9 і ПБ 9 (червонолиста парадизка). Для вирощування несумісних з айвою сортів груші (Улюблена Клаппа, Вільямс, Бере Боск, Маріанна, Конференція, Старкримсон) використовують вставки сумісних із нею сортів (Лимонка, Іллінка, Бере Діль, Бере Гарді, Бере Лігеля, Кюре та ін.).

4.3.1. Вирощування саджанців яблуні з проміжною вставкою

У першому полі шкільки саджанців протягом серпня підщепи-сіянці окулірують вічками клонової карликової підщепи біля кореневої шийки. За окулянтами здійснюють прийнятий для цього поля догляд. Протягом першої половини вегетації у другому полі шкільки з заокульованих бруньок вирощують пагони клонової підщепи, які в кінці липня—серпні окулірують районованими сортами на відстані близько 20 см від місця попереднього окулірування. Ця відстань, а отже, і довжина вставки, є оптимальною для сильно- і середньорослих сортів. Рано навесні у третьому полі клонову підщепу зрізують на заокульоване вічко сорту, з якого до осені вирощують однорічку. Вона складається з трьох частин: насінневої підщепи — кореневої системи, інтеркаляра — проміжної вставки клонової карликової підщепи та сорту. На вирощування такої однорічки потрібно три роки, дворічки — чотири роки.

Для прискореного вирощування таких саджанців окуліруванням розроблено ряд способів: закладання першого поля окулянтами, ранньолітнє окулірування, подвійне окулірування в один вегетаційний період. Закладання першого поля шкільки саджанців окулянтами скорочує термін вирощування на один рік. Найбільш сильнорослі сіянці яблуні у шкільці підщеп в серпні окулірують у кореневу шийку вічками М 9 чи ПБ 9. Восени окулянти викопують і використовують для закладання першого поля. Навесні надземну частину підщепи зрізують на заокульовану бруньку, з якої протягом вегетації виростає пагін, необхідний для вставки. У серпні його окулірують потрібним сортом, навесні наступного року зрізують на вічко сорту і до осені у другому полі вирощують однорічку, застосовуючи старанний догляд за ґрунтом і рослинами. Цей спосіб не завжди дає бажані наслідки — бруньки проростають погано, ріст окулянтів повільний.

Ранньолітнє окулірування дає можливість усунути ряд недоліків попереднього способу. Окулірування роблять в червні—липні, через 10—12 діб сіянець зрізують на заокульовану бруньку клонової підщепи — вставки, що стимулює її проростання. До осені з цих бруньок у шкільці підщеп утворюються пагони до 50—70 см завдовжки, які після висаджування рослин у перше поле, в

липні—серпні окулірують потрібними сортами і в другому полі вирощують однорічки.

Подвійне окулірування в один вегетаційний період полягає в тому, що навесні сіянець окулірують на ростучу бруньку клонової підщепи — вставки, а в липні—серпні новоутворений з неї пагін — районованим сортом на висоті 20—25 см від місця першого окулірування. Способи прискореного вирощування саджанців із інтеркаляром шляхом окулірування мають ряд недоліків і потребують подальшого удосконалення.

4.3.2. Вирощування саджанців груші з інтеркаляром

У першому полі шкільки саджанців айву А, С і прованську — карликові і напівкарликові підщепи груші — окулірують сумісними з нею сортами. Рано навесні в другому полі підщепу зрізують на заокуліровану бруньку і протягом першої половини вегетації вирощують пагін сумісного сорту. У липні—серпні його окулірують несумісним з айвою сортом. Місце другого окулірування вибирають із протилежного боку від першого на висоті 8—10 см від нього. У третьому полі навесні стебло сумісного сорту-вставки зрізують на заокуліроване вічко несумісного з айвою сорту і протягом вегетації вирощують однорічку. При вирощуванні одноріч-

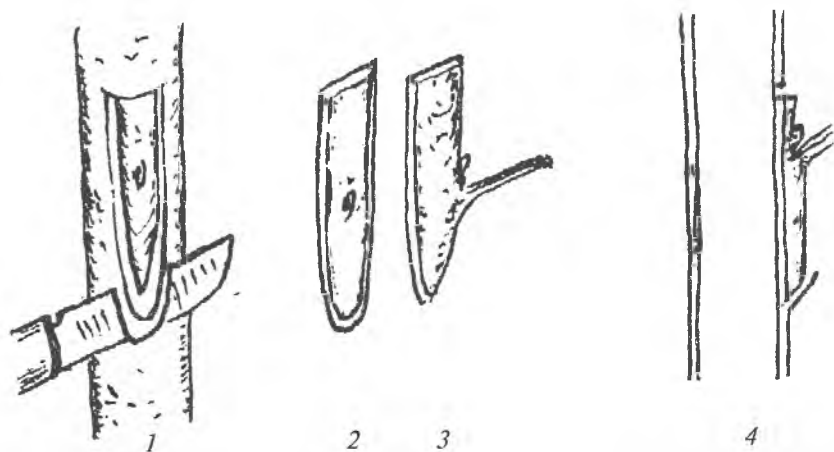


Рис. 17. Вирощування саджанців груші з інтеркаляром (ніколірування):

1 — зрізування щитка на живці сумісного сорту; 2 — зрізаний щиток сумісного сорту (без бруньки); 3 — щиток несумісного сорту (з брунькою); 4 — щитки, вставлені за кору підщепи (айви)

них саджанців сортів, що утворюють передчасні бічні пагони, в зоні штамба висотою до 50 см їх у міру відростання видаляють. Із розміщених вище вибирають кращі для гілок крони, інші прищипують або вирізують. Для посилення гілкування однорічок верхівки їх прищипують чи обрізують на висоті 70—80 см. Таким способом можна виростити в третьому полі кронівані однорічні саджанці.

Для прискореного вирощування саджанців застосовують закладання першого поля окулянтами сумісних з айвою сортів, окулірування двома щитками.

У маточнику клонових підщеп добре розвинені відсадки айви в червні—липні окулірують на відстані 30—35 см від місця відокремлення відсадка. Після приживлення окуліровок стебла айви зрізують на заокуліровану бруньку, з якої до осені може відрости пагін до 50—60 см завдовжки. Восени окулянти відокремлюють від куща і закладають перше поле шкілки саджанців, де роблять у липні—серпні окулірування несумісними з айвою сортами, в другому полі вирощують однорічні, а в третьому — дворічні саджанці.

Окулірування двома щитками роблять у липні—серпні, використовуючи добре здерев'янілі живці. З живця, сумісного з айвою сорту, зрізують щиток без бруньки близько 1 мм завтовшки (рис. 17) і разом із щитком несумісного сорту вставляють у Т-подібний розріз підщепи, обв'язують. Цей спосіб є досить ефективним.

4.3.3. Вирощування саджанців на штамбо-і скелетоутворювачах

В умовах Полісся, Лісостепу, північно-східного Степу, Донбасу, Карпат штамби і розвилки основних гілок цінних, але не досить зимостійких сортів яблуні можуть пошкоджуватись морозами (зимові сонячні опіки). Такі сорти в розсадниках вирощують на морозостійких штамбо- і скелетоутворювачах (Антонівка звичайна, Боровинка). Спочатку вирощують дворічні саджанці морозостійких сортів-скелетоутворювачів, на гілках яких у третьому полі шкілки саджанців окулірують потрібні сорти. Оскільки у гілках крони сокорух закінчується рано, їх окулірують у першу чергу. Залежно від кутів відходження бічні гілки окулірують зверху або знизу на відстані 25—30 см від основи, а пагін подовження центрального провідника — не ближче 15—20 см від його основи. Через 20 діб перевіряють окулянти і там, де вічка не прижилися, повторно окулірують за кору, а при поганому відставанні кори — вприклад. Рано навесні наступного року гілки зрізують над заокулірованими бруньками. З цих бруньок утворюються пагони, з яких протягом вегетації формують основні гілки крони. Отже, вирощування саджанців із скелетоутворювачем триває чотири роки. При окуліруванні розгалужених однорічок тривалість вирощування скорочується до трьох років.

4.4. Вирощування саджанців зимовим щепленням

Вирощування саджанців окуліруванням пов'язане з великими затратами ручної праці в літній період. При вирощуванні саджанців зимовим щепленням напруженість робіт помітно зменшується. Крім того, у південних районах в умовах зрошення при високій агротехніці та в закритому ґрунті строки вирощування саджанців скорочуються.

Зимове щеплення можна застосовувати при вирощуванні саджанців усіх плодових культур, але найбільш позитивні наслідки воно дає при вирощуванні саджанців яблуні і айви на усіх районованих підщепах та груші — на відсадках айви.

4.4.1. Технологія і строки щеплення

Підщепи (стандартні сіянци і відсадки) для зимового щеплення заготовляють восени і після сортування миють, укорочують надземну частину сіянци до 6—8 см, корені — до 10—15 см. Зберігають підщепи у підвалах чи холодильниках при температурі мінус 1—2 °С, де їх складають у штабелі, пересипавши коріння вологим піском, або контейнери чи ящики з вологою тирсою. Можна також прикопувати підщепи в землі, накривши їх шаром торфу чи тирси так, щоб не допустити промерзання ґрунту і забезпечити умови для вибирання рослин узимку під час щеплення.

Для прищеп (живців) нарізують однорічні прирости 40—80 см завдовжки, у тому числі вертикальні з верхньої частини крони. У південних районах їх заготовляють перед щепленням, в інших — восени, зв'язують у пучки по 50—100 шт. і зберігають у вологому піску чи тирсі при температурі, не вищій за 2 °С (оптимальна 0 — мінус 5 °С). Щеплення свіжозрізаними живцями позитивно впливає на зростання щеплень і вихід саджанців.

Перед щепленням підщепи і прищепи миють і калібрують за товщиною. На відсадках видаляють бічні розгалуження, зрізують верхню частину так, щоб відсадки мали довжину 35—40 см, корені — до 6 см. Живці заготовляють із середньої частини однорічних приростів, для чого останні спочатку ріжуть на відрізки необхідної довжини.

Зимове щеплення роблять протягом грудня—березня; оптимальний строк щеплення — друга половина лютого—березень. Закінчують щеплення за 2—3 тижні до садіння.

Щеплення роблять двома способами: поліпшеним копулюванням і вприклад з язичком. Здебільшого застосовують копулювання, добираючи підщепи і живці однакової товщини. На них роблять вручну або машиною МПП-1 навскісні зрізи не менш як 3 діаметри живця завдовжки. Підщепу і прищепу (живець з двома бруньками) з'єднують навскісними зрізами, забезпечуючи збігання їх камбіальних шарів. Якщо підщепа в 1,6 раза товща за

прищепу, то застосовують щеплення вприклад, з'єднуючи поверхні зрізів так, щоб забезпечити стикування клітин камбію. Щеплення щільно обв'язують поліхлорвініловою плівкою і парафінують — живець і місце щеплення занурюють у рідкий парафін із температурою 65—70 °С і швидко виймають. Після висаджування плівка парафіну запобігає підсушуванню щеплень, особливо на клонових підщепах при вирощуванні саджанців у відкритому ґрунті.

Щеплення стратифікують із метою прискорення зростання прищепи з підщепою. Для цього їх укладають горизонтально в ящики і пересипають вологою тирсою, яку пропарюють і обробляють розчином марганцевокислого калію. Зволожені щепи можна стратифікувати і в перфорованих поліетиленових мішках. Стратифікація триває протягом 2—3 тижнів при температурі 16—22 °С і відносній вологості повітря близько 95%. Після стратифікації щепи зберігають при температурі мінус 2 — плюс 2 °С до висаджування в ґрунт.

Подвійне зимове щеплення застосовують для одержання саджанців із проміжною вставкою клонової карликової підщепи. Для цього на насінневу підщепу щеплять нижнім кінцем живець клонової підщепи 20—25 см завдовжки, а до верхньої його частини — двобруньковий живець сорту. Зручніше спочатку поліпшеним копулюванням виконати верхнє щеплення сорту і вставки, а потім нижнє — вставки і підщепи. У щеплень, які будуть висаджуватись у відкритий ґрунт, верхнє з'єднання сорту і вставки обв'язують плівкою, а нижнє — паперовим шпагатом чи мачулою, що швидко перегнивають у землі; ті, що висаджуватимуть у теплиці, обв'язують плівкою. Щеплення парафінують і стратифікують. У лютому—березні стратифікацію проводять при температурі близько 10 °С, зберігання — при мінус 0—2 °С.

4.4.2. Вирощування саджанців у відкритому ґрунті

Зимові щеплення висаджують у шкільку саджанців — перше поле — рано навесні у перші дні польових робіт. На 1 га висаджують від 70 до 90 тис. щеплень. Садять садильними машинами, у щілини, борозни чи під гідробур так, щоб місце щеплення на насінневих підщепах було на рівні поверхні ґрунту, на клонових — над поверхнею. Схема може бути рядковою — 70—80×15—20 см, рідше — стрічковою — 70—80+25×15—20 см при вирощуванні однорічок і 80—90×20—30 см — дворічок. Під час садіння обов'язково поливають. Після приживання на прищепках може відрости 2—3 пагони, з яких залишають сильніше розвинений, вертикальний. Систематично видаляють кореневі паростки. Протягом вегетації вологість ґрунту поливами утримують на рівні 80% НВ. У першій половині вегетації рослини підживлюють азотними добривами: 30 кг/га — при першому підживленні і по 45 кг/га — при другому і третьому. Міжряддя 6—8 разів розпушують культиваторами і

2—3 рази прополкують бур'яни в рядках. Стандартні однорічні саджанці більшості кісточкових порід можна одержати протягом одного року у першому полі шкільки саджанців; восени їх викопують і реалізують або залишають ще на рік для закладання крони.

Рано навесні у другому полі шкільки саджанців у стандартних однорічок закладають перший ярус крони. Нестандартні однорічки зрізують на зворотний ріст — на пеньки з двома-трьома бруньками. З відрослих двох-трьох пагонів залишають найбільш сильний і до осені вирощують стандартний однорічний саджанець. Можна виростити якісний саджанець і без укорочування на зворотний ріст.

4.4.3. Вирощування саджанців у закритому ґрунті

У спеціальних аркових плівкових теплицях тривалість вирощування саджанців із зимових щеплень скорочується на 2 роки завдяки активізації росту рослин у 1,5—2 рази. Це зумовлюється тим, що в таких теплицях без штучного обігріву майже на один місяць збільшується вегетаційний період, температура повітря на 2—6 °С, ґрунту — на 4—5 °С вища, ніж у відкритому ґрунті, вологість повітря не нижча за 80%. Досить ефективним є вирощування в теплицях саджанців з проміжною вставкою карликової підщепи та в контейнерах із ізольованою кореневою системою.

Передсадивну підготовку ґрунту проводять восени — вносять органічні (100—120 т/га) і мінеральні ($P_{60-120}K_{60-120}$) добрива, орють на глибину 30 см. За 1—1,5 місяця до початку весняних робіт теплиці накривають плівкою. В міру дозрівання ґрунт розпушують. Садіння починають, коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до 12 °С. Найбільш сприятливі строки садіння у південних районах — початок березня, у північних — кінець березня—початок квітня. Садять щеплення за схемами 40×10, 40×15, 50×10 см. Садіння проводять на глибину 18—20 см — на клонових підщепах і на 3—5 см вище кореневої шийки — на сіянцях. Після висаджування температуру ґрунту підтримують на рівні 20—25 °С, повітря — не вище за 30 °С.

Протягом вегетації розпушують і поливають ґрунт, видаляють обв'язки і кореневі паростки, на рівні 80% підтримують відносну вологість повітря, 80—90% НВ — вологість ґрунту. В середині літа, коли температура повітря за межами теплиці вночі не нижча за 15 °С, плівку з теплиць знімають, а за 2—3 тижні до цього їх систематично провітрюють. При тривалій прохолодній погоді плівку не знімають.

Внаслідок значного ущільнення частина саджанців деяких сортів яблуні і груші полягає. Тому доцільно надавати перевагу вирощуванню в теплицях таких сортів, у яких цього не спостерігається. Викопують саджанці восени, використовуючи викопувальні плуги. З 1 га площі теплиць одержують 150—200 тис. од-

норічних саджанців, затрати праці і собівартість однорічок знижуються на 20—30% порівняно з відкритим ґрунтом.

При вирощуванні в теплицях саджанців з ізольованою кореневою системою зимові щеплення навесні висаджують у контейнери з поліетиленової плівки діаметром 15—20 см і 30—35 см заввишки, які групують у блоки і заповнюють поживною сумішкою. Протягом вегетації вологість сумішки утримують на рівні 80—85% НВ, регулюють температуру і вологість повітря. Вихід однорічок з 1 га — 200—300 тис.

4.5. Вирощування саджанців ягідних культур

У маточниках науково-дослідних установ вирощують суперелітні та елітні саджанці ягідних культур для закладання маточників, у маточниках плодородсадників — саджанці першої репродукції для закладання промислових та інших типів насаджень.

4.5.1. Вирощування розсади суниць

Розсаду суниць вирощують протягом року. Маточники закладають на рівних ділянках або схилах крутизною до 2—3°, дотримуючись просторової ізоляції від промислових насаджень 1,5—2 км. Під маточники суниць придатні різні типи ґрунтів легкосуглинкового і супіщаного механічного складу з заляганням ґрунтових вод не ближче 60—80 см від поверхні ґрунту. Готують ґрунт у сівозміні; на площах, заражених личинками хруща і дрозтика, у паровому полі вносять аміачну воду (1500—2000 л/га). Можна робити також фумігацію ґрунту: для знищення нематод вносять препарат ДД (750—1000 л/га), збудника вертицельозного в'янення — карбатіон (1500—2000 л/га). Якщо маточник закладають навесні, фумігацію роблять восени, а рано восени — навесні. Для знищення бур'янів ґрунт старанно обробляють в паровому полі. Удобрюють ґрунт — вносять 60—100 т/га гною та фосфорні і калійні мінеральні добрива ($P_{30-60}K_{30-60}$) залежно від рівня забезпечення ґрунту цими елементами. Після внесення добрив дерново-підзолисті ґрунти орють на глибину 20—22 см, інші — 27—30 см. Перед садінням ґрунт старанно обробляють культиваторами та боронами.

Садять розсаду рано навесні або в ранньоосінній період за схемою 80—100×25 см розсадосадильними машинами чи вручну. Розсаду можна розміщувати і блоковим способом (140×140 см, 120×120 см, 100×100 см по 2—3 рослини в блоці через 10—15 см). Це полегшує проведення апробації і видалення домішок та уражених рослин. Після садіння і поливання ґрунт біля рослин та у міжряддях розпушують на глибину 8—10 см.

Протягом вегетації вологість ґрунту в шарі 0—50 см підтримують на рівні 80% НВ. У насадженнях, закладених восени, рано

навесні до відростання листків (на закладених навесні через 10—15 діб) вносять гербіцид ленацил (3—4 кг/га). На початку утворення розеток застосовують азотні добрива (N_{60-90}). На маточниках систематично видаляють квітконоси, проти хвороб і шкідників обприскують пестицидами, ґрунт утримують у розпушеному стані, припиняючи обробіток у другій половині червня. Здійснюють карантинний контроль та дворазову апробацію. Восени розсаду разом із материнськими рослинами викопують. Вихід розсади першої репродукції досягає 1 млн шт./га.

Високоякісну розсаду вирощують також в плівкових теплицях у сівозміні з щепленими саджанцями. Восени ґрунт в теплицях удобрюють — вносять 200 т/га гною, $P_{60-90}K_{60-90}$, орють на глибину до 30 см. Рано навесні висаджують супер-суперелітну чи суперелітну розсаду за схемою 80—100×25 см, через тиждень підживлюють азотом — 30—45 кг/га. Протягом вегетації систематично поливають, розпушують ґрунт, в липні—серпні обробляють пестицидами. У серпні плівку знімають, у жовтні розсаду викопують — вихід з 1 га понад 2 млн шт.

4.5.2. Вирощування саджанців малини

Саджанці малини вирощують у маточних насадженнях до трирічного віку. Розміщують їх на відстані не менш як 1,5 км від товарних і дикорослих насаджень. Кращими для маточника є рівні площі або схили крутизною до 3—5°. Під маточник відводять родючі, незабур'янені ґрунти з рівнем ґрунтових вод не вище 1 м від поверхні. У маточній сівозміні не можна вирощувати суниці, баклажани, томати і картоплю, що мають спільні з малиною хвороби і шкідники.

Перед закладанням маточника в паровому полі ґрунт протягом вегетації систематично обробляють, звільняючи його від бур'янів. Вносять добрива, враховуючи родючість ґрунтів: гною — 40—80 т/га, $P_{60-120}K_{60-120}$. На чорноземних і сірих опідзолених ґрунтах орють на глибину 35—40 см, на дерново-підзолистих — 20—25 см. Закладають маточники елітними саджанцями 100%-ної сортової чистоти.

Садять рослини в маточник восени — вересень—перша половина жовтня і не пізніше як за 20 днів до замерзання ґрунту. Ранньовесняний строк садіння є гіршим, бо малина дуже рано починає вегетувати. Висаджують рослини машиною СШН-3 (чи іншими) або вручну в борозни рядковим способом за схемою — 1,5—2×0,3—0,5 м. Застосовують і інші схеми розміщення: рядкову — 2—3×0,5—0,7 м, блокову — 2—2,5+0,7×2—2,5+0,7 м по 4 рослини у блоці (по кутах квадрата 0,7×0,7 м). Після садіння надземну частину зрізують біля поверхні ґрунту. Можна через 20—30 м залишати незрізані рослини для зручності виконання весняного обробітку ґрунту, а з появою нових паростків — видаляють.

Протягом вегетації першого року ґрунт систематично розпушують культиваторами та важкими боронами на глибину 6—8 см. У наступні роки ґрунт здебільшого обробляють зубчастими боронами. Навесні щороку вносять азотні добрива (N_{90-120}). Вологість ґрунту підтримують на рівні 80% НВ, восени — близько 70% НВ, поливаючи 5—8 разів, а в зонах достатнього зволоження — 2—3 рази за вегетацію.

Навесні другого року наземну частину зрізують на рівні поверхні ґрунту з тим, щоб протягом вегетації вздовж рядів створити смуги до 1,2 м завширшки. Боронують ґрунт упоперек рядків, вносять відповідний гербіцид, розбавлений в 400—500 л води для знищення однорічних бур'янів. Наприкінці травня — в липні вирізують прив'ялі і слабкі пагони, видаляють із коренями рослини, запідозрені в зараженні вірусами, обробляють пестицидами проти хвороб і шкідників. Восени саджанці викопують, ґрунт у смугах рядків дискують на глибину 6—8 см.

Рано навесні третього року вносять азотні добрива і проводять боронування на глибину 7—8 см. Протягом вегетації на місцях минулорічних смуг ґрунт культивують, а міжряддя не обробляють. У них краще збереглася коренева система і склалися сприятливі умови для створення нових смуг. Навесні, поки висота пагонів у нових смугах до 1—1,2 м завширшки не досягає 15—20 см, можна проводити суцільне боронування, а надалі — лише в міжряддях. Протягом вегетації нові міжряддя утримують в розпушеному стані, при необхідності насадження поливають, підтримуючи вологість у 0,5-метровому шарі ґрунту на рівні 80% НВ. Проводять апробацію на чистосортність та ураження рослин хворобами та шкідниками: на початку відростання нових паростків та перед їх викопуванням видаляють підозрілі рослини та домішки інших сортів. Восени саджанці викопують і проводять оранку на глибину 10—20 см.

Саджанці малини можна вирощувати також із кореневих та зелених живців, але поки що ці способи у виробництві не поширені.

Кореневими живцями прискорено розмножують супереліту та нові цінні сорти. Живці нарізують 7—10 см завдовжки і не менше 2 мм завтовшки. Для садіння старанно готують ґрунт. Садять восени або навесні рядковим способом із міжряддями 60—70 см. Для садіння нарізують борозни глибиною 8—10 см, у які суцільним способом укладають живці і засипають шаром ґрунту 4—5 см, а поверхню мульчують торфом. Протягом вегетації ґрунт розпушують, поливають. Викопують паростки восени. Вихід їх досягає 70—80% кількості висаджених живців.

Із зелених живців вирощують здебільшого суперелітні саджанці в умовах ізоляції. Живці 3—6 см завдовжки нарізують з молодих паростків, що мають етіольовану основу. Нижні кінці

живців обробляють розчином індолілмасляної кислоти, а потім висаджують у горщики з поживною сумішшю, які розміщують у парниках чи теплицях з туманоустановками для вирощування саджанців. Через місяць рослини 20—25 см заввишки вибирають і висаджують у відкритий ґрунт для дорошування.

4.5.3. Вирощування саджанців смородини

Смородину чорну і порічки розмножують здерев'янілими і зеленими живцями та горизонтальними відсадками.

Вирощування саджанців із здерев'янілих живців — основний спосіб розмноження сортів у виробництві. Живці заготовляють у маточних насадженнях, а саджанці з них вирощують у шкілці.

Маточники розміщують на ділянках із родючими окультуреними ґрунтами на відстані 1,5—2 км від промислових насаджень. Рівень ґрунтових вод має бути не ближче 1 м від поверхні. Під маточні насадження придатні різні відміни ґрунтів із пухким і вологоємким підґрунтям, крім заболочених, карбонатних, солончакових, сухих піщаних, надто опідзолених і важкосуглинистих.

Готують ґрунт у паровому полі: вносять 40—50 т/га гною і фосфорні та калійні добрива, норми яких установлюють залежно від рівня забезпечення ґрунту фосфором і калієм (в межах — $P_{60-120}K_{60-120}$). Сірі опідзолені ґрунти і чорноземи орють на глибину 40 см, дерново-підзолисті — 20—22 см. Перед садінням роблять культивуацію на глибину 16—18 см і боронування, а до цього в паровому полі культивують 5—6 разів. Садять восени, не пізніше як за місяць до замерзання ґрунту, суперелітними чи елітними чистосортними саджанцями. Схеми розміщення рослин залежать від призначення маточника: для заготівлі живців садять рядковим способом — 1,5—2×0,3—0,5 м, 2,5—3×0,8—1 м. Саджанці садять садильними машинами або вручну в борозни на 5—6 см глибше, ніж вони росли в розсаднику. Після садіння поливають.

Рано навесні надземну частину зрізують на пеньки з двома-трьома бруньками. Перед міжрядним обробітком ґрунту щорічно вносять азотні добрива (N_{90-120}). Протягом вегетації систематично розпушують ґрунт у міжряддях, прополюють в рядках, вологість ґрунту підтримують поливами на рівні 70—80% НВ. Восени один раз протягом трьох років вносять 30—40 т/га гною і щороку $P_{60-120}K_{60-120}$). Для знищення бур'янів можна внести ґрунтовий гербіцид — гектарну норму розбавляють в 500—600 л води і пізно восени обприскують ґрунт у рядках. Оскільки призначенням маточника є одержання сильних однорічних приростів, у кущах немає плодоносних гілок. Експлуатувати маточник починають на 2—3-й рік після садіння. У вересні усі пагони зрізують біля поверхні ґрунту вручну або косарками. Експлуатують маточник 3—4 роки до 5—6-річного віку.

Здерев'янілі живці 18—20 см завдовжки нарізують із пагонів 6—10 мм завтовшки, а слабкі і пошкоджені видаляють. Щоб посилити укорінення, живці можна зв'язувати у пучки і нижніми кінцями ставити на 14—16 діб у воду, налиту шаром 5—8 см в парники чи траншеї 25 см завглибшки, дно і стінки яких вистелені поліхлорвініловою плівкою. Живці заготовляють і висаджують протягом вересня—першої половини жовтня; при весняному, садінні їх заготовляють узимку і зберігають у вологому піску в підвалах або прикопують у канавки 40—50 см завглибшки.

Шкілку під садіння живців старанно готують у паровому полі: систематично розпушують ґрунт, знищуючи бур'яни, вносять 40—60 т/га гною та $P_{60-120}K_{60-150}$ залежно від вмісту P_2O_5 у ґрунті. Орють на глибину до 40 см, дерново-підзолисті ґрунти — до 25 см. Садять живці рядковим способом — 45—60×5—8 см або стрічковим — 80+20×5—8 см (відстань між стрічками 80 см, між рядками в стрічці — 20 см і між рослинами в рядку — 5—8 см). Садять у борозенки, нарізані щілинорізом або фрезєю так, щоб верхній зріз розміщувався на рівні поверхні ґрунту, поливають. Протягом вегетації ґрунт систематично розпушують і поливають, якщо вологість нижча за 70—80% НВ. Викопають саджанці восени.

Зелені живці довжиною 5—6 см нарізують з пагонів у травні (порічки)—червні (смородина чорна), ставлять на 12—24 год у розчин ІМК (0,0025—0,05%), а потім висаджують у парники чи теплиці, де створюють атмосферу штучного туману. У поживну суміш (чорноземно-супіщана земля, вкрита шаром піску 7—8 см, або суміш торфу і піску) живці висаджують на 1/3—1/4 їх довжини за схемою 10×5, 6—8×7 см. Температуру підтримують у межах 23—25 °С. Коли утворюються корені (у необроблених ІМК живців через 30—35, у оброблених — через 15—20 діб), живці висаджують у шкілку для дорощування або вирощують до осені і на дорощування відбирають нестандартні.

Здерев'янілі однобрунькові живці можна вкорінювати у теплицях і парниках із біопаливом в атмосфері штучного туману. Живці висаджують наприкінці березня або на початку квітня. При температурі близько 25—27 °С і високій вологості на нижніх частинах живців уже на 7—10-й день утворюються корінці, а через 30—35 днів з бруньки виростає пагінець 6—8 см заввишки. Рослини вибирають, сортують і висаджують у шкілку, де ще протягом року їх дорощують.

Горизонтальними відсадками можна вирощувати саджанці в посушливих районах, де в богарних умовах укорінення здерев'янілих живців не дає позитивних результатів. У маточниках, закладених восени за схемою 90×50 см, навесні надземну частину зрізують на пеньки з 2—3 бруньками, з яких до осені виростають пагони. Наступного року навесні їх пригинають до поверхні ґрунту у напрямі рядків і в міру росту на них новоутворених верти-

кальних пагонів двічі підгортають тракторними підгортачами на висоту до 15—16 см. Протягом вегетації вони укорінюються і восени маточні рослини з укоріненими відсадками викопують.

Маточники з широкими міжряддями (2,5×1 м, 4×0,5—1 м) експлуатують 5 років. Закладають їх дворічними саджанцями, гілки яких після садіння пригинають з одного (2,0×1 м) або з двох (4×1 м) боків ряду. Перед укладанням гілок міжряддя розпушують, вздовж ряду роблять канавки, у якікладають однорічні гілки на відстані 8—10 см одна від одної. Коли на них утворюються пагони висотою 12—15 см, їх підгортають, а через 15—20 днів підгортання повторюють. Восени перед викопуванням пагони скошують на висоті 30 см. Викопують відсадки культиватором — плоскорізом з дисковими ножами, що підкопує і відрізує відсадки від материнського куща. У наступні роки відсадки вирощують таким же способом.

4.5.4. Вирощування саджанців агрусу

Сорти агрусу розмножують горизонтальними і вертикальними відсадками, зеленими, комбінованими і здерев'янілими живцями, щепленням на сіянці смородини золотистої. У виробничих умовах основними способами вирощування саджанців є укорінення горизонтальних відсадків у маточниках та меншою мірою зелених живців у закритому ґрунті.

Багаторічний маточник, закладений за схемою 2,5—3×0,8—1 м, починають експлуатувати для вирощування горизонтальних відсадків з дворічного віку. Рано навесні вносять азотні добрива (N_{60-90}), розпушують ґрунт, від основи куща роблять борозенки 8—10 см завглибшки, у які горизонтально укладають сильні однорічні гілки, а слабкі вирізують. Коли на гілках утворюються пагони до 12—15 см заввишки, їх підгортають вологим ґрунтом. Пагони біля основи куща не підгортають, а використовують наступного року для вирощування відсадків. Підгортання повторюють через 15—20 діб. Протягом вегетації розпушують ґрунт, вологість його підтримують поливами на рівні 70—80%, у травні—червні підживлюють (N_{30-45}). Восени відсадки відокремлюють від материнського куща і поділяють на частини за кількістю укорінених пагонів. Один раз протягом 3 років вносять 30—40 т/га гною і щорічно азотні, фосфорні та калійні добрива ($N_{90}P_{45}K_{90}$). Таким способом маточник можна експлуатувати 6 років.

Маточник однорічного циклу експлуатації, закладений за схемою 90×50 см для вирощування горизонтальних відсадків, восени другого року після садіння викопують. Горизонтальні відсадки вирощують протягом другої вегетації так само, як і відсадки смородини.

Вертикальні відсадки починають вирощувати другого року після закладання маточника. Надземну частину кущів зрізують

біля поверхні ґрунту, щоб активізувати утворення нових пагонів. Коли вони досягнуть 15 см завдовжки, їх підгортають. У міру росту пагонів підгортання повторюють, нагортаючи горбки до 20—25 см заввишки. Вологість ґрунту підтримують близько 70% НВ. Восени кущі розгортають, укорінені відсадки зрізують біля поверхні ґрунту і слабкі з них ще рік дорощують у перешкілці.

Зелені живці укорінують в парниках і теплицях з туманоустановками. Як середовище для укорінення використовують пісок і торф (1:1) шаром 3—5 см, насипаним поверх торфоперегнійної ґрунтосуміші. Пагони для живців заготовляють зранку в період з 25 травня по 10—15 червня у маточних насадженнях 2—5-річного віку. З пагонів нарізують живці 8—12 см завдовжки. Нижні їх кінці 8 годин тримають у 0,02%-ному розчині гетероауксину і висаджують у зволожений субстрат за схемою 7—10×5—7 см. При температурі 22—25 °С і відносній вологості повітря 90—95% укорінення відбувається за 2—3 тижні. Восени укорінені живці викопують і висаджують у шкілку на дорошування.

4.6. Вирощування безвірусних саджанців

При щепленні, розмноженні живцями, відсадками, паростками, вусиками може відбуватися зараження вірусами та мікоплазмами, коли підщепа або прищепа чи материнські рослини мають інфекцію. Розпізнати хворі рослини за зовнішніми ознаками досить важко, тому що багато вірусів знаходяться у латентному стані.

4.6.1. Вірусні і мікоплазмові хвороби

Вірусами пошкоджуються всі частини рослин, за винятком насіння (у більшості порід), а також апікальних меристем стебла і кореня. Переносниками інфекції, особливо на кісточкові і ягідні культури, можуть бути попелиці, мідяниці, кліщі, цикадки, нематоди. Віруси і мікоплазми спричинюють такі захворювання, як хлоротична плямистість листків, проліферація, ямчастість і борознистість деревини яблуні, гутаперчовість, опадання квіткових бруньок, ямчастість і кам'янистість плодів груші, шарка і карликовість сливи, жовтуха вишні і персика, реверсія, зморшкуватість, строкастість листків, крапчастість, жовтуха, огіркова мозаїка і карликовість ягідних культур. У хворих рослин різко знижується врожайність і якість плодів, послаблюється стійкість до несприятливих умов і грибкових хвороб. Так, залежно від вірусного захворювання розмір надземної частини у яблуні може зменшуватись на 26—50%, у груші — на 20—40, у вишні і черешні — на 10—45; зниження урожайності у яблуні досягає 66%, у груші — 46, у черешні — 50, у вишні — 96, у сливи — 95, у синиць — 80%. Багато сортів плодкових культур містять вірусну інфекцію без візуальних ознак і можуть бути розпізнані лише за допомогою рослин-індикаторів

та іншими методами, які для багатьох вірусів сьогодні ще не вивчені. Тому головною перешкодою для поширення вірусних і мікоплазмових хвороб є вирощування здорового садивного матеріалу. Для вирощування здорових саджанців створюють, насамперед, здорові, не заражені вірусами і мікоплазмами маточні насадження: маточно-сортові сади, маточно-насінневі сади кісточкових, маточники клонових підщеп і ягідних культур.

4.6.2. Вирощування безвірусного початкового садивного матеріалу

Безвірусність — відсутність зараженості вірусами, яку можна діагностувати. Процес вирощування здорового садивного матеріалу включає ряд послідовних і взаємопов'язаних операцій: візуальний відбір зовні здорових маточних рослин, знезараження відібраних рослин чи їх частин, вирощування рослин з апікальних меристем, вірус-тестування, утримання оздоровленого матеріалу.

Виділенням початкових маточних рослин для створення безвірусного садивного матеріалу (супер-супереліта і супереліта) та їх розмноженням займаються установи, що мають вірусологічні лабораторії. Відбирають рослини, що мають характерні ознаки сорту чи клону, високу продуктивність і стійкі до несприятливих умов зовнішнього середовища, не уражені небезпечними хворобами, шкідниками, вірусами і мікоплазмами. Візуальний відбір зовні здорових початкових рослин триває 3—4 роки шляхом щорічного обстеження насаджень у травні—червні та серпні—вересні. У перший строк симптоми вірусних захворювань можна виявити на квітках і зав'язі, в другий — на плодах. На листках і стеблових утвореннях ознаки вірусних хвороб можуть проявлятися протягом вегетації. Відібрані рослини чи їх вегетативні утворення знезаражують термічною обробкою (термотерапія) або стерилізують антибіотиками (хіміотерапія).

Термотерапії піддають добре укорінені однорічні саджанці сортів і клонових підщеп, щеплених на сіянці, чи кореневласні рослини, вирощені в горщиках, їх поміщують у термокамери, де протягом 4—5 тижнів витримують при температурі 38 ± 1 °C, відносній вологості повітря близько 50%, 16-годинному протягом доби освітленні і 6-разовому обміні повітря. Кращий результат одержують, якщо дії високих температур піддають тільки органи пагонів, а корені в горщиках ростуть при нормальному температурному режимі. Толерантність вірусів до нагрівання досить різна і, крім того, залежить від сорту культури-господаря. Так, для легко елімінованих вірусів хлоротичної плямистості листків яблуні найбільш результативна циклічна термообробка (протягом 8 годин — близько 38 °C і 16 годин — близько 20 °C, а в боротьбі з важко елімінованим вірусом епінастії ефективний режим, при якому рослини два тижні утримують при температурі близько 38 °C, а потім

її поступово піднімають до 46 °С, обробляючи саджанці по 8 год в день протягом семи тижнів; після цього три дні обробку проводять по 2 год при 50 °С і відразу зрізують верхівки пагонів. Оскільки при тривалій термотерапії часто виникає хлороз листків, особливо у груші і черешні, необхідно проводити щотижневі профілактичні обприскування 0,5%-ними розчинами сульфату заліза, магнію і цинку. Чутливість окремих порід і сортів до підвищених температур утруднює термотерапію уражених рослин. Вишня і груша більш чутливі до нагрівання, ніж яблуня і персик. Найкращі результати дає комбінована хіміо- і термотерапія, при якій прогріванню передуює обробка 1%-ним тетрацикліном.

Хіміотерапія — знезараження рослин хімічними речовинами (антибіотиками). Вона може здійснюватися шляхом занурення вегетативних частин у розчини, поливанням рослин, ін'єкцією в стовбур, обприскуванням, введенням препарату в поживні сумішки. Використовують такі антибіотики: терраміцин (окситетрациклінгідрохлорид), діацид, дихлорамін, ампіцилін, нистатин та ін. Частіше застосовують терраміцин і діацид, занурюючи експлантанти у розчин антибіотика. Його концентрація залежить від тривалості стерилізації і коливається від 0,1 до 1%. Стерилізація триває здебільшого 5—10 хв, що є значною перевагою над термотерапією. При термо- чи хіміотерапії розмноження вірусів уповільнюється або припиняється і рослини, зокрема апікальні меристеми бруньок, звільнюються від вірусних захворювань. Після термотерапії рослини з їх стеблових частин в стерильних умовах під біокулярним мікроскопом відбирають апекси меристем вегетативних бруньок 0,2—0,8 мм завдовжки. Таких же розмірів меристеми можна стерилізувати безпосередньо антибіотиками.

Культура меристем *in vitro* ґрунтується на тому, що апікальна меристема інфікованих рослин здебільшого вільна від вірусів і мікоплазм. Якщо в окремих з них і є вірусна інфекція, то в процесі диференціації меристемних тканин в культурі *in vitro* її позбуваються. Розміри справжніх меристем не більші за 0,1 мм, а з них важко виростити рослини і в експлантат включають 1—2 листкових зачатки, збільшуючи розмір не менш як до 0,2—0,3 мм.

Верхівкові меристеми в стерильних умовах переносять на спеціальні поживні середовища, до складу яких входять мінеральні солі, цукри, вітаміни, ростові речовини, де при температурі близько 24—26 °С і додатковому освітленні протягом 16 год на добу вирощують неукорінені рослини, пагони (регенеранти). Вирощені протягом 4—8 тижнів регенеранти можна розмножувати таким же способом і надалі, використовуючи для щеплення безвірусних підщеп чи укорінювати. Для укорінення від регенерантів відокремлюють мікропагони чи відрізки 3—5 см завдовжки і переносять на інші поживні середовища з ростовими речовинами, що стимулю-

ють утворення коренів (індолілмасляна кислота — ІМК та ін.); за 3—4 тижні регенеранти укорінюються і їх пересаджують на стерильний поживний субстрат для наступного вирощування в теплицях при температурі близько 25 °С і відносній вологості повітря 90%, а через місяць — півтора — у фумігований відкритий ґрунт. Укорінення регенерантів має певні ускладнення, тому для безвірусного розмноження можна також використовувати щеплення на безвірусні сіянці (яблуна, груша, смородина). Щеплені рослини вирощують у теплицях. Для цього з регенерантів сорту відбирають верхівки пагонів 1 см завдовжки і щеплять у розкол на молоді сіянці. Місце щеплення обв'язують лейкопластирем і парафінують. На щипці надівають зволочені зсередини ковпачки з поліетиленової плівки, які періодично провітрюють, а після приживання знімають. Культура меристем *in vitro* різних плодових порід має свої технологічно-технічні особливості, зумовлені реакцією рослин на інфікування вірусами і мікоплазмами, характером розмноження, росту і розвитку. Вона залежить і від науково-організаційних факторів, які відображаються в процесах вирощування безвірусного садивного матеріалу однієї і тієї ж породи. Так, наприклад, відомий (схематично) процес вирощування безвірусного садивного матеріалу кісточкових порід (1) початковий відбір маточних рослин; 2) відбір верхівок пагонів 1—2 см завдовжки; 3) стерилізація; 4) культуральне середовище; 5) термотерапія після укорінення; 6) відбір і культура меристем) може бути значно спрощений: 1) відбір початкових маточних рослин; 2) відбір вегетативних бруньок; 3) хіміотерапія; 4) відбір меристем і їх культура. Випробувані й різні відміни процесів культури меристем суниць, малини та інших порід.

Метод культури ізольованих меристемних тканин в поєднанні з термотерапією є основною формою вирощування безвірусного садивного матеріалу суниць у практиці усіх країн, де ця порода має товарне значення. Він широко впроваджується і для вирощування здорових саджанців інших культур.

При усіх способах вирощування здорових саджанців однією з їх основ є перевірка на наявність вірусів і мікроплазм — вірус-тестування.

Вірус-тестування проводять на різних етапах вирощування здорового садивного матеріалу і залежно від цього його поділяють на попереднє, основне і зворотнє. Тестування здійснюють на здорових рослинах-індикаторах і трав'янистих тест-рослинах, у яких чітко виявляються симптоми вірусних захворювань.

Для **попереднього тестування** яблуні і груші використовують лободу (*C. guinoa*), гібрид груші з айвою (*Pyronia vetonii*), для кісточкових — огірки (*C. sativus*) і лободу (*C. guinoa*, *C. faetidum*) та ін. Перенесення вірусів на дерева-індикатори здійснюється різними способами щеплення, а на тест-рослини — механічно, шля-

хом натирання листків. Для прямого визначення вірусів здебільшого застосовують серологічні аналізи, рідше — електронно-мікроскопічний метод. Попереднє тестування проводять у теплицях при відборі початкових (вихідних) маточних рослин. При механічному інокулюванні екстрактом (інокулюмом) з пелюсток, камбію однорічних гілок (зерняткові), молодих листочків (кісточкові, суниці, малина), бруньок однорічних гілок (смородина, агрус) та певними добавками (нікотин, фосфатний буфер та ін.) натирають поверхню листків тест-рослин. Симптоми захворювання проявляються через 4—10 діб. При щепленнях у дерев-індикаторів реакція на вірусні захворювання проявляється через 3—10 тижнів. Серологічна ідентифікація вірусів рослин заснована на захисній реакції організму на інфекцію. Методи серодіагностики вірусів порівняно з біологічними мають значну перевагу, тому що вони вірусоспецифічні і дозволяють значно швидше (через 2—28 год) одержати результати. Однак для їх проведення потрібні високоякісні антисироватки, які одержують із високоякісних суспензій вірусів, виділених з інфікованих рослин. Для діагностики фітопатогенних вірусів на плодівих найбільшого значення набули серійні тести методом подвійної дифузії в агаровому гелі, латекс-тест та ІФА (імуноферментний аналіз). Перше попереднє тестування у зерняткових здійснюють протягом січня—лютого шляхом щеплення на дерева-індикатори, у кісточкових — методом серодіагностики, а друге — у квітні—червні шляхом механічної інокуляції тест-рослин. При попередньому тестуванні суниць застосовують механічну інокуляцію тест-рослин, зокрема певних клонів суниць лісових (*F. vesca*) і вірджинських (*F. virginiana*). Попередню перевірку на урожайність вірусами маточних кущів малини здійснюють шляхом механічної інокуляції лободи і огірків, а смородини і агрусу — лободи (*C. guinoa*) з доповненням методами серодіагностики.

Основне тестування зерняткових і кісточкових плодівих порід проводять тільки на деревах-індикаторах. Для кожної плодової культури підбрано певний мінімум індикаторів з тим, щоб мати можливість діагностувати вражаючі її вірусні та мікоплазмові хвороби. Так, для яблуні індикаторами є *M. baccata*, *P. veitchii* креби вірджинський, Кола, R 12740-7А, *M. platycarpa*, сорти Графенштейнське і Лорд Ламбурне; для груші — *P. veitchii*, *C. oblonga* (С7/1), *P. aromatica*, Бере Гарді та Лорд Ламбурне; для сливи, абрикоса, персика — сорти сливи Кемрідж Гейг, Шірофуген, Тільтон, Італійська, персик Ельберта, тернослива; для вишні і черешні — сорти черешні Бінг і Сем, сорти сливи Шірофуген і Кванцан, персик Ельберта, *M. platycarpa*; для суниць — суниці лісові та вірджинські; для малини — сорти Ллойд Джордж і Норфолк Джайнт, Штуттгарт, Моллінг ляндмарк, *R. occidentalis*, *R. henryi*; для смородини, порічок, агрусу — Амос блек, Фаіс фрухтбаре, Червоні голландські. Основне тестування маточних рослин зерняткових і

кісточкових порід проводять в умовах ізоляції різними способами щеплення у два етапи. На першому з них застосовують масоване зараження окуліруванням або щепленням щитком — в липні—серпні на однорічні індикатори щеплять по 4—8 вічок або щитків маточних рослин. На другому етапі у березні—квітні третього року у верхню частину індикаторів щеплять живці з генеративними бруньками інших індикаторів. Протягом вегетації ознаки ураження можна виявити на листках, пагонах, корі і деревині першого індикатора та на квітках, зав'язі і плодах — другого. Тестування суниць проводять шляхом щеплення черешків листків маточних рослин на індикатори. У малини щеплять на індикатори черешки молодих листків або нездерев'янілі пагони. Смородину і агрус перевіряють на індикаторах протягом березня—червня окуліруванням вприклад.

Зворотне тестування проводять не раніше як через 5 місяців після завершення термотерапії чи хіміотерапії. До цього строку вірус не завершує системного поширення або його концентрація ще надто низька і діагностика може не бути вірогідною.

Зважаючи на поширення вірусних хвороб, тестування у ряді країн обов'язково проводять після термотерапії, що підвищує одержання здорового садивного матеріалу. Триває основне тестування до 3—6 років. Після термотерапії і культури меристем поряд з повністю безвірусними пагонами можуть виявитись і такі, які ще містять віруси у незначних кількостях. Тому при термічній обробці і культурі меристем тестуванням контролюють кожний результат.

Методи тестування, засновані на морфологічних оцінках, все більше витісняються імуно-електронною мікроскопією. При ідентифікації фітопатогенних вірусів та віроїдів практичного значення набуває також застосування к-ДНК-зондів.

Маточні рослини клонів, визнаних безвірусними, утримують в таких умовах, які виключають повторне ураження вірусами. З цією метою розроблено ряд прийомів: утримання *in vitro* (резервне утримання), культивування маточних рослин в умовах теплиць, де виключений контакт з комахами; постійне поновлення вихідного (початкового) матеріалу; періодичні повторні тестування; забезпечення просторової ізоляції (0,5—2 км) від інфікованих насаджень; знезараження ґрунту, боротьба з резервуарами і переносниками вірусів.

Вихідний здоровий садивний матеріал можна вирощувати і шляхом старанного відбору початкових маточних рослин та їх термічної обробки. Проте більш успішним і поширеним є поєднання відбору, термо- чи хіміотерапії та культури меристем. Вирощені таким способом саджанці сортів та підщепи, на яких після тестування не виявлено ознак захворювання, є супер-суперелітними і їх використовують для одержання здорового маточного матеріалу.

4.6.3. Розмноження безвірусного маточного матеріалу

Оздоровлений (безвірусний) початковий садивний матеріал необхідно уберігати від зараження і систематично розмножувати. Супер-суперелітні саджанці можна розмножувати в асептичних умовах на штучних поживних середовищах (мікророзмноження).

Вегетативне мікророзмноження набуває все більшого значення. При цьому розміри верхівок пагонів збільшуються до 1—2 см і більше або використовують термінальні чи бічні бруньки без покривних лусок. Експлантанти вміщують у спеціальне стерильне середовище, де вони укорінюються. Після укорінення їх переносять на стерилізований субстрат — суміш ґрунту, торфу і піску (1:1:1) для вирощування рослин. Мікророзмноження дає можливість вирощувати садивний матеріал в контрольованих стерильних умовах, при цьому немає необхідності в щорічному тестуванні, коефіцієнт розмноження досягає 1:1000 і більше за рік. Удосконалення таких методів розмноження дає можливість у великих спеціалізованих лабораторіях вирощувати здоровий садивний матеріал у значних кількостях.

Із супер-супереліти, яку щорічно оновлюють на 30—40%, у головних плодорозсадниках закладають суперелітні маточники, де вирощують еліту. Супереліту вирощують мікророзмноженням, зеленим живцюванням та іншими методами в умовах повної ізоляції з проведенням санітарно-профілактичних заходів. Елітний маточник закладають у відкритому ґрунті суперелітним садивним матеріалом в умовах просторової ізоляції, де вирощують еліту для закладання промислових розсадників. В елітних маточниках одержують живці сортів клонової підщепи, саджанці ягідних культур, насіння кісточкових для вирощування безвірусних підщеп і саджанців першої репродукції.

4.6.4. Премунізація

Дія премунізації ґрунтується на тому, що зараження і системне захворювання рослин, викликані слабопатогенним штамом вірусу, застерігає від подальшого інфікування високопатогенними штамми того ж вірусу. Цим способом можна захищати сприйнятливі сорти плодкових культур від високопатогенних штамів певних вірусів. Зараження слабопатогенними штамми вірусу мозаїки персика для захисту культури від повторного ураження високопатогенними штамми дало позитивні наслідки. Прищепи сорту Джонатан, експериментально заражені латентним (слабким) вірусом мозаїки яблуна і щеплені на підщепи чи перещеплені на дерева, інфіковані сильними, у 2 рази підвищували врожайність, послабляли пригнічення росту та вираженість симптомів премунізованих рослин порівняно з інфікованими високопатогенними

штамами. Однак ефективність премунізації є сортозалежною. Так, на сортах Мекінтош, Спартан, Джеймс Грив та інших премунізація пригнічує розвиток симптомів, викликаних сильними штамами вірусної мозаїки яблуні, тоді як у сортів Старкінг, Старк Ерлієст, Делішес, Боскопська красуня лише послаблює їх. Подальше удосконалення цього методу сприятиме зменшенню шкідливої дії вірусних захворювань.

4.6.5. Відбір і селекція стійких або толерантних сортів і підщеп

Відбір і селекція на стійкість і толерантність до вірусних і мікоплазмових захворювань мають бути зосереджені на тих з них, що швидко поширюються природним шляхом і спричинюють значну економічну шкоду, зокрема таких, як проліферація яблуні, виснаження і відмирання груші, некротична кільцева плямистість вишні та шарка сливи, зморшкуватість, крапчастість суниць і карликовість малини. Толерантними до цих хвороб виявились такі сорти яблуні, як Бен Девіс, Пепін Рібстона, Апі рожеве, Лорд Ламбурне, груша Улюблена Клаппа, вишні — Наполеон, Бербанк, сливи — Анна Шпет, Кірке, Монфор, суниць — Зенга Зенгана і Зенга Гігана. Відібрані сорти яблуні і груші з комплексною стійкістю або толерантністю. Наприклад, яблуня сорту Clivia високотолерантна до хлоротичної кільцевої плямистості, відмирання і епінастії Спай-227, мозаїки, гутаперчовості деревини і проліферації, значною мірою стійка до борошнистої роси і парші. Сорти суниць, які походять від виду *F. chiloensis*, мають добре виражену толерантність до комплексу вірусів. Тому суницю чилійську використовують як донора толерантності до вірусів. Селекція на комплексну стійкість або толерантність до економічно важливих патогенів — реальне завдання.

Отже, боротьба з вірусними і мікоплазмовими захворюваннями має проводитись у двох напрямках: 1) створення безвірусних маточників і вирощування здорового садивного матеріалу; 2) селекція, виявлення і впровадження у виробництво сортів, стійких до цих хвороб.

4.7. Викопування, сортування, реалізація і зберігання саджанців

4.7.1. Викопування саджанців

До викопування садивного матеріалу плодкових культур проводять 2—3-разову апробацію (для визначення чистосортності) та інвентаризацію, складають план реалізації. У більшості плодкових порід і сортів листя до часу викопування не опадає і його видаляють вручну або дефоліантами: хлоратом магнію (0,5—1%), хлорат-

хлоридом кальцію (0,1—0,15%), гексагідратом хлорату магнію (0,5%), ендоталом (0,1%). Перед викопуванням розсади суниць листя доцільно скосити на висоті 7—10 см від поверхні ґрунту.

Саджанці зерняткових, кісточкових, горіхоплідних плодкових культур та кущових ягідників викопують у жовтні — на початку листопада. Розсаду суниць для пізньолітнього і осіннього садіння викопують у серпні — першій декаді вересня, для весняного і ранньолітнього — у жовтні, а в окремих випадках навіть навесні.

Викопують саджанці викопувальним плугом ВПН-2 (з пристроєм для їх піднімання), який підрізує корені на глибині 35—40 см. Вибирають саджанці вручну. Застосовують також і спеціальні транспортери, за допомогою яких саджанці вносять на поверхню. Високопродуктивними є зарубіжні конструкції викопувальних плугів із струщувальним пристроєм, що начеплюються на висококліренсні трактори. Розсаду суниць викопують спеціальними викопувальними машинами або переобладнаним агрегатом ЛКГ-14 чи за допомогою підрізувальних ножів, начеплених на раму культиватора.

Викопані саджанці сортують, зв'язують у пучки, етикетують, доставляють у фумігаційні камери і після фумігації бромистим метилом відправляють на зберігання чи реалізують. Можна викопані саджанці укладати в контейнери і доставляти на фумігацію, а після фумігації — на сортувальний пункт, де їх сортують і потім відправляють на зберігання чи реалізують. При цьому кореневу систему застерігають від підсушування шляхом постійного зволоження.

4.7.2. Сортування саджанців

Саджанці зерняткових, кісточкових, горіхоплідних і ягідних культур залежно від біологічних якостей і фітосанітарного стану поділяють на два класи — А і Б.

До **класу А** належать саджанці без вірусних хвороб, карантинних об'єктів, небезпечних хвороб і шкідників.

Саджанці **класу Б** не повинні мати карантинних об'єктів, небезпечних хвороб, шкідників та ознак ураження вірусами.

Залежно від походження і призначення та існуючих вимог саджанці класу А поділяють на супереліту, еліту і першу репродукцію, саджанці класу Б — на еліту та першу репродукцію.

Супереліта (СЕ) — високоякісні чистосортні саджанці, вирощені шляхом розмноження супер-суперелітних рослин, що мають типові морфологічні ознаки і господарсько-біологічні якості, властиві даному помологічному сорту, вільні від карантинних об'єктів, вірусних та інших хвороб і шкідників; вони призначені для закладання маточних насаджень у наукових закладах із садівництва та базових плодорозсадниках.

Еліта А — високоякісні чистосортні саджанці, вирощені розмноженням суперелітних рослин, що мають типові для сорту морфологічні ознаки і господарсько-біологічні якості, вільні від вірус-

них захворювань, карантинних та інших небезпечних хвороб і шкідників; їх використовують для закладання маточних насаджень у плодородсадниках.

Еліта Б — високоякісні чистосортні саджанці, вирощені розмноженням відбірних, візуально здорових рослин, з типовими морфологічними ознаками сорту, вільні від карантинних об'єктів, хвороб і шкідників, без зовнішніх ознак ураження вірусами і призначені для закладання маточних насаджень у плодородсадниках.

Перша репродукція А — чистосортні саджанці, вирощені розмноженням еліти А, з типовими морфологічними ознаками сорту, вільні від карантинних об'єктів, вірусних та інших хвороб і шкідників, призначені для закладання промислових та інших типів садів.

Перша репродукція Б — чистосортні саджанці, вирощені розмноженням еліти Б, з типовими морфологічними ознаками сорту, вільні від карантинних об'єктів, хвороб і шкідників, без ознак зараження вірусами; використовують їх для закладання садів.

У саджанців супереліти А, еліти А і Б, якими закладають маточники, виділяють лише перший товарний сорт, а саджанці першої репродукції А і Б сортують на перший і другий товарні сорти.

Стандартні (1-й і 2-й сорти) саджанці усіх плодових культур повинні мати 100%-ну сортову чистоту.

До саджанців зерняткових і кісточкових культур поставлені такі вимоги:

- | | |
|-------------------------|--|
| зовнішній вигляд | рослини мають бути без листків, не підсушені, без механічних та інших пошкоджень; |
| коренева система | кількість основних коренів у саджанців 1-го сорту на клонових підщепах не менш як три, у 2-го — два, у всіх інших саджанців 1-го сорту — п'ять, 2-го — три; довжина коренів у дво-, трирічних саджанців 1-го сорту на насінневих підщепах не менш як 30 см, у 2-го сорту — 25 см, у 1-го і 2-го сортів на клонових підщепах — 25 см, у однорічок 1-го сорту на усіх підщепах — 25 см, у 2-го сорту — 20 см; не допускаються напливи кореневого рака на кореневій шийці та основних коренях, наявність корневих паростків підщепи, підсихання основних коренів, підмерзання їх кори і камбію; |
| надземна система | стовбур повинен бути рівним, без пошкоджень кори, без шипів підщепи і її парост- |

ків; у яблуні і груші на сильнорослих підщепах висота однорічок без крони 1-го сорту — не менш як 130 см, 2-го сорту — 110, на середньорослих підщепах — відповідно 120 і 100 см, на слаборослих та з інтеркаляром — 110—120 і 90—100 см; у сливи і абрикоса висота однорічок 1-го сорту — 150 см, 2-го — 120 см;

діаметр штамба

у некронуваних однорічок 1-го сорту залежно від породи і підщепи становить не менш як 10—15 мм, 2-го — 8—12 мм, у однорічок з кроною — відповідно 14—16 і 12—14 мм, у дворічних саджанців 1-го сорту — 16—18 мм, 2-го — 14—16 мм;

висота штамба

у яблуні і груші на сильнорослих підщепах — 60—80 см, на слаборослих — 50—60 см, у сливи і абрикоса — 60—70 см, вишні і черешні — 50—60 см;

крона

усіх типів, крім поліпшеної чашоподібної, повинна мати добре виражений центральний провідник; саджанці з округлими кронами залежно від типу повинні мати 3—5 бічних гілок не менш як 50—60 см завдовжки у 1-го сорту зерняткових на сильнорослих підщепах і 40—50 см — на слаборослих, у 2-го сорту — відповідно 40—50 і 30—40 см; у саджанців кісточкових 1-го сорту — 40—50 см, 2-го — 30—40 см; у сортів яблуні типу спур довжина гілок може бути меншою на 10 см;

не допускається

наявність конкурентів, паростків підщепи, вставки, штамбуотворювача, втрата бруньок в зоні крони у нерозгалужених однорічок та на гілках крони, підмерзання кори і камбію, підсихання, розпускання листків і розетковість, поверхові подряпини кори штамба, несумісність підщепи і прищепи, шипи підщепи, опіки кори стовбура, пошкодження деревницею в'їдливою;

допускається

наявність шипика після кронування однорічки, поверхові пошкодження кори гілок, підмерзання деревини при живій корі і жи-

вому камбії, не більше однієї свіжої ранки від вирізування пагонів або шипів у 1-му сорті і двох — у другому, незначні викривлення штамба у 1-му сорті, що не потребують виправлення при садінні, а в другому сорті такі, що потребують виправлення при садінні підв'язуванням до опор чи нахилом.

Однорічна розсада суниць першого сорту повинна мати довжину кореневої системи не меншу за 5 см, 3 справжніх листки і 2 молодих на верхівці; у другого сорту довжина кореневої системи повинна бути не меншою за 3 см, надземна частина повинна мати 2 справжніх і 1 молодий листочок; допускається ураженість нематодами не більше 0,01% рослин, грибовими хворобами — 1%. Розсада повинна бути без механічних пошкоджень, не зів'яла, з добре розвинутою верхівковою брунькою, мичкуватою кореневою системою.

Саджанці малини повинні бути однорічного віку; у першого сорту довжина кореневої системи має становити не менш як 10 см, товщина стебла біля основи — 0,8—1 см, довжина обрізаного пагона — 20—30 см; у другого сорту допускається лише менша товщина стебла — 0,7—0,8 см.

Саджанці смородини і агрусу першого сорту повинні мати вік 1—2 роки, довжину коренів у розгалуженій кореневої системи — 20—25 см, у мичкуватій — 15—20 см, 1—3 пагони в надземній частині у дворічок і 1—2 — у однорічок; довжина пагонів має становити не менш як 30—40 см, діаметр їх біля основи — 1 см у дворічок і 0,8 см у однорічок. Вік саджанців другого сорту 1—2 роки, довжина коренів не менш як 15—20 см, пагонів у надземній частині — 1—2 довжиною 25—30 см і діаметром біля основи у однорічок — 0,6 см, у дворічок — 0,8 см.

4.7.3. Зберігання і реалізація садивного матеріалу

Підготовку до короткотермінового та тривалого зберігання і реалізації садивного матеріалу доцільно починати ще до викопування з тим, щоб зменшити дію несприятливих зовнішніх факторів на викопані рослини. Після сортування і знезараження саджанців їх відразу реалізують або закладають на короткотермінове чи тривале (протягом зими) зберігання. Осінні роботи в розсаднику необхідно так організувати, щоб більша частина садивного матеріалу негайно після фумігації і сортування поступала до споживача без проміжного зберігання, а травмовані при викопуванні рослини якомога менше залишались під дією несприятливих погодних умов, сонячних променів, вітру.

Садивний матеріал, призначений для негайної реалізації, можна тимчасово зберігати у спеціально обладнаних приміщеннях

чи підвалах, де забезпечують належну вентиляцію та зволоження кореневої системи.

Зберігання прикопуванням — досить поширений, трудомісткий і доцільний спосіб в умовах відкритого ґрунту. Прикопувальну ділянку вибирають на підвищених місцях з легкими ґрунтами, добрими під'їзними дорогами і захищених від вітрів. Для тимчасового прикопування саджанців зерняткових, кісточкових і горіхоплідних порід використовують траншеї і борозни, нарізані канавокопачем чи плантажним плугом на глибину 40—45 см. В борозни чи траншеї саджанці укладають похило в один ряд, засипають пухким ґрунтом на 5—10 см вище кореневої шийки, поливають. Саджанці, що реалізують навесні, прикопують на зиму в траншеї чи борозни глибиною 50—60 см, розміщуючи їх рядами з нахилом до 45° на південь чи південний захід, щоб зменшити нагрівання і захистити від зимових пошкоджень. Прикопують саджанці пухкою землею до половини штаблів — на 25—35 см вище кореневої шийки, ґрунт ущільнюють і добре зволожують.

Саджанці кущових ягідників прикопують у борозни глибиною 25—35 см. Розміщують їх у борознах з невеликим нахилом, засипаючи пухким ґрунтом на 10—15 см вище, ніж вони росли у маточнику. Потім землю ущільнюють, поливають, мульчують торфом.

Розсаду суниць укладають у борозни 20—25 см завглибшки з розрахунку 100 шт. на один погонний метр, корені засипають ґрунтом, ущільнюють його і добре поливають.

Після прикопування навпроти кожного ряду ставлять етикетку, де указують породу, сорт, якість і кількість рослин, складають схему прикопування.

Ділянку огорожують вольєрною сіткою, для боротьби з мишами застосовують отруєні принади.

Зберігання в холодильниках — найбільш перспективний спосіб, що забезпечує оптимальні для рослин умови. У холодильних камерах саджанці можуть зберігатись вільно, зв'язаними в пучки, на стелажах, у ящиках або в контейнерах. Одно-, дворічні саджанці зерняткових і кісточкових порід можна зв'язувати у пучки відповідно по 20 і 10 шт., кущових ягідників — по 25—50 шт., суниць — по 50—100 шт. Розсаду суниць затарюють в поліетиленові мішки разом з етикеткою, міцно зав'язують їх і укладають в ящики чи контейнери. На кожний пучок інших культур навішують етикетки з зазначенням помологічного і товарного сортів. Умови для оптимальної циркуляції повітря в холодильниках створюються відповідним укладанням рослин в штабелі та раціональним розміщенням штабелів і стелажів. Це розміщення повинне забезпечувати також проведення механізованих робіт і вільний доступ до будь-якого місця, підтримання кореневої системи у зволоженому стані. Оптимальними умовами зберігання є відносна вологість

повітря близько 95% при температурі від 0 до -2°C , а для деяких порід від 0 до $+2^{\circ}\text{C}$.

Транспортують саджанці здебільшого автомашинами. Дно кузова вистеляють вологою соломою, а борти — матами з соломи. Укладати саджанці починають від заднього борту з нахилом назад 45° , перешаровуючи кожний ряд вологою соломою. Після укладання саджанці накривають брезентом та кріплять вірьовками. Перевозити садивний матеріал треба при плюсовій температурі повітря.

Для реалізації в упакованому вигляді саджанці укладають в паки із пакувальної тканини. Корені покривають зволуженим мохом, тирсою, соломою або іншим матеріалом, що утримує вологу. Маса паки не більше 25 кг. На кожну паку навіщують етикетку з зазначенням помологічного і товарного сортів. Саджанці упаковують в паки при їх перевезенні на далекі відстані. При транспортуванні великої кількості саджанців (понад 5 тис. шт.) їх вантажать у вагони без упакування в паки — укладають горизонтально на вологу солом'яну підстилку і кожний шар перестеляють вологою соломою. На реалізовані саджанці розсадник видає сортове свідоцтво і карантинний сертифікат.

ЗАКЛАДАННЯ ПЛОДОВИХ НАСАДЖЕНЬ І ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПЛОДІВ

Розділ III

Глава 1. ЗАКЛАДАННЯ ПЛОДОВИХ НАСАДЖЕНЬ

1.1. Вибір місця і ґрунту під сад

1.1.1. *Проектування саду*

Промисловий плодовий сад, незалежно від його площі, доцільно закладати за проектами, що розробляються садопроектними та науковими установами. Розробка проекту передбачає складання техніко-економічного обґрунтування, старанне обстеження земельних угідь, які планують відвести під сад, і зйомку рельєфу місцевості, агрохімічну характеристику ґрунту і підґрунтя, меліоративні роботи, організацію території саду, підготовку ґрунту, підбір порід і сортів, їх розміщення, конструкції саду, крон та їх формування, садіння, технологічні карти закладання саду і догляду за ним до вступу у промислове плодоношення, кошторис на виконання всіх робіт. Проекти розробляють із метою найбільш раціонального використання землі і вирощування високих регулярних врожаїв якісних плодів на основі прогресивних інтенсивних технологій. При проектуванні інтенсивного промислового саду старанно аналізують і оцінюють всю сукупність організаційних, економічних, технологічних і екологічних факторів. Адже помилки, допущені при закладанні саду, досить важко, а часто й неможливо виправити потім.

1.1.2. *Вибір місця*

Критерієм придатності місця під сад є відповідність його екологічних факторів біологічним вимогам тих плодових культур, які

передбачають на ньому вирощувати. Зокрема, враховують мінімальні, середні і максимальні температури взимку та протягом вегетації, строки перших осінніх та пізньовесняних приморозків, тривалість безморозного періоду, сніговий покрив, промерзання і мінімальні температури ґрунту, суми активних температур, вищі за 5 і 10 °С, суми опадів за рік та їх випадання протягом вегетаційного періоду, динаміку відносної вологості повітря, інтенсивність сонячної інсоляції, кількість сонячних днів за вегетацію, напрямок панівних вітрів тощо.

Рельєф місцевості — один з визначальних факторів придатності місця під сад, оскільки під його впливом змінюються світловий, температурний і водний режими. Геоморфологічна будова і походження форм рельєфу, висота над рівнем моря є основною геоморфологічного районування, за яким розрізняють гірські зони — вище 1000 м над рівнем моря, передгірні — 500—1000 м, рівнинні — 200—500 м і низинні рівнини — до 200 м. У рівнинних регіонах кліматичні умови і поширення плодкових культур залежать від географічної широти і довготи, а в гірських — від закону вертикальної зональності. Велику моренно-зандрову низовину з плоским рівнинним рельєфом, що порушується наявністю моренних горбів, гряд, піщаних дюн і валів, лесових островів, а також замкнених знижень різних розмірів та річкових долин, являє собою *Полісся*. Тут сади доцільно закладати на підвищених рівних площах. Ділянки, що затоплюються весняними паводками, під плодові насадження непридатні.

У Лісостепу найбільш поширений широкохвилястий рельєф, який характеризується глибоко врізаною, помірно розгалуженою балковою мережею, досить широкими вододільними плато. Кращими ділянками для саду тут є рівні місця і нижні ввігнуті частини та підніжжя некрутих (до 6—8°) схилів. Можна виділяти і схили крутістю 15—20°, особливо північні їх експозиції, після терасування. У Лісостепу є значні території, де рельєф несприятливий для саду — похилі, змиті схили, а також велика кількість блюдцеподібних знижень на плато і терасах.

Територія Степу являє собою рівнину з балково-увалистим широкохвилястим, місцями вузькохвилястим водно-ерозійним рельєфом, з похилом на південь, який порушується Донецьким кряжем та Приазовською височиною. Основна частина південно-степової підзони — плоска рівнина з незначним ерозійним розчленуванням, придолинні території порізані балками, а на плато рівнинність порушують замкнені зниження (поди). У Степу для вирощування плодкових насаджень в умовах зрошування відводять рівні площі, а для незрошуваних садів кращим місцем є північні схили крутістю до 12°.

Рельєф Придністров'я характеризується сильною розчленованістю, здебільшого переважають пологі й спадисті схили. Най-

більш сприятливими для садів тут будуть рівнини й спадисті схили та ділянки, розташовані у заплаві Дністра та його приток. Придатні й схили всіх напрямків крутістю 15—20°, за винятком сильнотиснутих.

Передкарпаття за рельєфом складається з підвищеної рівнини з заплавами рік Дністра і Прута та дуже розчленованого передгір'я з великою кількістю горбів та увалів 250—500 м заввишки. Кращими для плодових насаджень тут будуть пологі схили та рівнинні ділянки. Можна вирощувати сади і на схилах крутістю 15—20° після їх терасування. Зерняткові породи доцільно розміщувати на схилах західних та північних експозицій, кісточкові — на південних, південно-західних і західних схилах. Схили крутістю понад 6—8° терасують.

В умовах **Карпат** під сади треба відводити схили з слабозмитими ґрунтами переважно південного і південно-західного напрямків. Плодові насадження тут можуть успішно рости і плодоносити на висоті 500—600 м над рівнем моря. Крім гірської, до зони Закарпаття відносяться низовинна і передгірна підзони. Низовинна має дуже повільний схил на захід і в основному плоскорівнинний рельєф. Під сади тут можна відводити різні за мікрорельєфом місця, але не з глейовими ґрунтами. Рельєф передгір'я горбистоувалистий, місцями досить рівнинний, окремі території дуже еродовані. Під сади придатні схили усіх експозицій крутістю до 20° із слабозмитими, відносно добре аерованими ґрунтами.

У степових центральній, східній і західній підзонах Криму кращими за рельєфом ділянками для садів є річкові долини, рівнини і пологі схили північного напрямку, в передгір'ї — заплавні тераси, міжбалкові простори, долини річок з намитими ґрунтами, нижні і середні третини схилів, у південнобережній підзоні — долини річок з наносними ґрунтами, знижені елементи рельєфу та пологіші нижні частини гірських схилів.

1.1.3. Вибір ґрунту під сад

Під сади придатні різні відміни ґрунтів. Кращими з них на Поліссі є чорноземи опідзолені, темно-сірі, ясно-сірі і сірі опідзолені супіщані та легкосуглинкові ґрунти на лесових і лесовидно-суглинкових породах, а також дерново-середньопідзолисті супіщані й піщано-легкосуглинкові на супіщаних і суглинкових водно-льодникових відкладах, на супіщаній та суглинковій морені; у Лісостепу темно-сірі опідзолені ґрунти легко- і середньосуглинкові, чорноземи опідзолені, чорноземи глибокі магогумусні вилугувані, сірі та ясно-сірі опідзолені легко-, середньо- і важкосуглинкові, децю гіршими є чорноземи глибокі й неглибокі, мало- та середньогумусні, а також слабосолонцюваті легко-, середньо- і важкосуглинкові; у Степу — чорноземи звичайні середньо- і малогумусні глибокі вилугувані важкосуглинкові та глинисті, лужно-

чорноземні ґрунти незасолені й несолонцюваті; у зоні Сухого Степу — темно-каштанові й каштанові залишково солонцюваті та солонцюваті ґрунти; у Гірському Криму — лучно-чорноземні незасолені і несолонцюваті ґрунти, коричневі та бурі гірсько-лісові щербенисті ґрунти; у Прикарпатті і Закарпатті — бурі гірсько-лісові глибокі і середньоглибокі ґрунти, помітно поступаються їм дерново-буроземні і буроземно-підзолисті.

Непридатні під сади солонці і солончаки, солоді, глибокі піщані ґрунти, глейові дерново-підзолисті, болотні, кам'яністі, чорноземи карбонатні на щільних карбонатних породах, що залягають ближче за 1,5 м від поверхні, торфоболотні, лучно-болотні, лучні, чорноземно-лучні, торфовища, мочарні і мочаристі, еродовані та дернові ґрунти з близьким заляганням від поверхні (30—100 см) щільних і твердих порід (граніти, мергелі, крейди, вапняки, пісковики, глинисті сланці), а також забруднені радіонуклідами.

Обмінна кислотність ґрунту повинна бути не нижчою за 4,5 для яблуні, 5,0—5,5 — для кісточкових. ґрунти з рН 6—8,5 придатні для садів, а на ґрунтах з більш лужною реакцією спостерігається пригнічення плодкових дерев. Вміст повітря в ґрунті для нормального розвитку яблуні, груші, сливи і аличі повинен бути не менш 8% від його об'єму, а для черешні, абрикоса і вишні — не менш як 10% при зволоженні ґрунту до найменшої вологості.

В умовах Полісся вибирають площі, де підґрунтові води залягають не ближче 1,5 м від поверхні, у Лісостепу, Степу та інших зонах — 2—2,5 м. Для ягідних культур придатні ділянки з рівнем залягання підґрунтових вод близько 1 м від поверхні. Але якщо води рухливі і не містять багато шкідливих солей (сульфатів — до 2 мг-екв., хлоридів — до 0,3 мг-екв., соди — 0,005 мг-екв. на 100 г ґрунту), то сади зерняткових та інших порід добре ростуть і плодоносять і при ближчому (1,2—1,5 м) їх заляганні.

ґрунти, найбільш придатні для садів, характеризуються оптимальним поживним, водним, температурним і повітряним режимами, високою мікробіологічною активністю, що зумовлено їх сприятливими агрохімічними властивостями і механічним складом. Вони достатньо пухкі для поширення, росту і розвитку кореневої системи, добре аеровані і забезпечені киснем, мають високу вологосткість і водопроникність, що сприяє максимальному вбиранню опадів і виключає перезволоження; в них немає щільних прошарків, що перешкоджають поширенню коренів, а також шкідливих для плодкових культур хімічних елементів, солей і газів.

Непридатні під сади ґрунти відрізняються значним вмістом шкідливих солей — карбонатів та бікарбонатів натрію і магнію, хлоридів і сульфатів, соди та інших (солончаки, солонці лучні і лучно-степові, лучно-чорноземно-солонцюваті) чи відсутністю необхідних елементів живлення (еродовані ґрунти) або незадовільною аерацією та високою щільністю, що перешкоджає проникненню

ню коріння вглиб (дерново-підзолисті глейові, опідзолені глейові, лучно-болотні, торфоболотні, мочарні та ґрунти з близьким заляганням від поверхні гранітів, крейди, мергелів, вапняків, пісковиків та ін.).

Вибираючи місце під сад, враховують і організаційно-господарські умови — ринок збуту і транспортування продукції, способи боротьби з хворобами та шкідниками, забезпечення потреб у воді тощо. Виходячи з цього, сади доцільно закладати не ближче 1 км від населених пунктів і 300—500 м від річок, озер, ставків.

1.2. Організація території саду

Правильна організація території саду забезпечує раціональне використання землі, сільськогосподарських машин, оптимальну продуктивність праці, сприяє одержанню високих врожаїв.

У різних типах господарств відповідно до зональних ґрунтово-кліматичних умов, рельєфу місцевості, спеціалізації тощо можуть закладатись різні площі інтенсивних садів, однак загальна площа орнопридатних земель в усіх зонах повинна перевищувати територію плодових насаджень на 30—50%, а молодих неплодоносних має бути завжди близько 25% від загальної площі саду.

1.2.1. Розміщення і розміри кварталів

При плануванні території саду спочатку визначають розміщення на його околицях приміщень для сортування, пакування і зберігання плодів, тари, інвентаря, машин з догляду за садом, а в умовах зрошення і гідротехнічних споруд намічають межі кварталів, доріг, зовнішніх і внутрішніх захисних насаджень, під які відводять мінімум площі — 5—10%.

Площу саду поділяють на квартали. Оптимальний розмір кварталу на рівнинах при вирощуванні дерев зерняткових і кісточкових порід, на сильно- і середньорослих підщепах становить 12—15 га, на слабкорослих — 10—12 га, кущових ягідників — 3—6 га, суниць — 1—8 га. Кращою формою кварталу тут є прямокутна (500—600×200—300 м і 300—400×100—200 м для ягідників). Коротшою стороною квартал розміщують паралельно напрямку північних вітрів. В умовах зрошення квартал розміщують короткою стороною паралельно до напрямку магістральних і розподільних каналів чи трубопроводів, а довжиною — до меліоративного схилу (0,003—0,005), щоб поливні борозни нарізувалися вздовж кварталу і рядів. У регіонах з сильними вітрами розмір кварталу може зменшуватись до 4—6 га, а ширина — до 100—150 м. Відношення довжини кварталу до ширини здебільшого становить 2—3:1, а в умовах сильних вітрів може збільшуватись до 4—5:1.

Розмір, форму і розміщення кварталів на схилах та в гірських районах визначають, виходячи з протиерозійної організації

території та особливості технології догляду за садом, зокрема системи утримання ґрунту. Розміри і ширина кварталів на ерозійно небезпечних ділянках залежать від кліматичних умов та крутизни схилів, а також складності рельєфу. Здебільшого на схилах квартали мають неправильні форми і розміри близько 5—8 га, а при пересіченому рельєфі — до 2—3 га. На схилах крутизною 3—5° ширина кварталу може становити 200—300 м, 6—8° — 150—200 м, 9—12° — 50—100 м. Ширина кварталу на схилах, захищених від панівних вітрів, може досягати 250—300 м, а на незахищених — не більш як 200 м. На схилах квартали розміщують довшою стороною поперек їх напрямку так, щоб вони мали приблизно однакову експозицію і крутизну.

1.2.2. Садозахисні насадження

При закладанні плодових насаджень у місцях, де відсутній природний захист від шкідливої дії вітрів, садять зовнішні захисні смуги і вітроломні лінії. Такі насадження поліпшують водний режим у саду (підвищують відносну вологість повітря, послаблюють випаровування води плодовими рослинами і ґрунтом), сприяють нагромадженню снігу, захищають від суховіїв, у 8—10 разів зменшують кількість вітрової падалиці.

Садозахисні смуги створюють навколо саду та по межах кварталів. У Поліссі і Лісостепу зовнішні захисні смуги насаджують із двох-трьох, у Степу — з трьох-чотирьох рядів високорослих деревних порід. За конструкціями розрізняють непродувні, продувні й ажурні смуги. Непродувні, або щільні, насадження здебільшого багаторядні, з підліском і чагарником. Дія таких смуг поширюється на відстань, що дорівнює 20—30-кратній висоті дерев, але швидкість вітру зменшується не більш як на 15%. Ажурні смуги складаються з високорослих порід та кущів у нижньому ярусі. Вони розсівають вітровий потік, зменшують його швидкість. Вплив ажурних смуг поширюється на відстань, більшу від їх висоти в 40—50 разів. Продувні смуги — одноярусні, складаються з високорослих деревних порід, вони більш щільні зверху і розріджені внизу. Кращими є ажурні і продувні зовнішні захисні смуги, що складаються з високорослих дерев. Вони зменшують швидкість вітру в 1,5—2 рази на відстані, що перевищує висоту їх дерев у 10—15 разів (200—300 м). По межах кварталів висаджують одно-, дворядні смуги (вітроломні лінії) з високорослих деревних порід. У садах з щільним розміщенням плодових дерев вітроломні лінії можна розміщувати через 500—600 м, що сприяє більш раціональному використанню землі.

У садозахисні насадження доцільно добирати породи, пристосовані до місцевих ґрунтово-кліматичних умов, високо- і швидко-рослі, досить довговічні, що не утворюють паростків, не мають спільних з плодовими деревами шкідників і хвороб; бажано, щоб

вони давали цінні плоди або деревину чи були медоносами. Зовнішні захисні насадження складаються з головних порід — високорослих і більш довговічних та супутніх — швидкокорослих, тіньовитривалих. Цим вимогам найбільшою мірою відповідає горіх волоський, який використовують як головну породу у зовнішніх захисних смугах та вітроломних лініях в усіх зонах плодівництва. Крім горіха волоського, у захисних смугах південних районів як головні породи висаджують тополю берлінську, тополю канадську, айлант, як супутні — клен татарський, польовий і гостролистий, явір, маклюру. В західному Лісостепу і на Поліссі головними породами є береза, тополя берлінська, супутніми — клен гостролистий, польовий і татарський, явір.

У захисних смугах горіх волоський садять на відстані 4—5 м між рядами і 4—5 м між деревами в ряду, інші породи — відповідно 3 і 1,5—2 м.

Садозахисні насадження доцільно створювати за 3—5 років до закладання саду.

1.2.3. Дорожна мережа

Для транспортування плодів, добрив, проїзду сільськогосподарських машин у садах влаштовують міжквартальні, окружні дороги, а у великих масивах — і магістральні.

Міжквартальні дороги шириною до 4 м розміщують біля садозахисних насаджень на розворотних смугах кварталу, які мають ширину 8—10 м. По кутах кварталів у захисних насадженнях залишають вільні смуги 8—10 м завширшки для переїзду з кварталу в квартал. Щоб полегшити вивезення врожаю, вирізаних гілок тощо, поперечні дороги в середині кварталу шириною 4—5 м створюють через 150—200 м.

Окружні дороги 4—5 м завширшки розміщують біля першого внутрішнього ряду дерев зовнішніх садозахисних смуг. Відстань від штаблів плодових дерев до дороги має становити близько 5 м.

Магістральні дороги 6 м завширшки створюють лише у великих садових масивах, здебільшого між торцевими сторонами прилеглих кварталів. З обох боків дороги садять по одному ряду дерев горіха волоського.

На схилах роблять дороги навколо саду шириною 6 м, а по межах кварталів — міжквартальні дороги 5—6 м завширшки. На терасованих схилах міжквартальні горизонтальні дороги влаштовують на незайнятому деревами полотні тераси. На схилах, крім того, по межах кварталів роблять дороги зверху вниз під кутом не більшим за 8° до їх горизонталей, у поздовжньому напрямку кут підняття дороги не повинен перевищувати 80°. Міжквартальні дороги роблять з поперечним нахилом полотна в бік схилу під кутом 2—3°, щоб на ньому не затримувалась вода. Дороги на схилах утримують під задернінням.

1.3. Передсадивна підготовка ґрунту

1.3.1. Садозміни і сівозміни

Тривале вирощування на одній і тій же площі плодових культур спричинює ґрунтоутомлення, яке є наслідком утворення і нагромадження різних токсичних речовин при розкладанні коренів старих дерев. Так, при розкладанні коренів яблуні утворюється гіперин, коренів кісточкових — амігдалін та інші токсичні речовини. У ґрунті, що довго використовувавсь плодовими культурами, нагромаджується інфекція — різні патогенні мікроорганізми, а також нематоди, кров'яна попелиця тощо. Значно погіршуються і фізичні властивості ґрунту, особливо, якщо він утримувався під чорним паром. Тому молоді плодіві насадження, закладені відразу після розкорчування старих, погано ростуть і плодоносять навіть при посиленому удобренні, зрошуванні та застосуванні належних заходів боротьби з хворобами і шкідниками.

Розкладання в ґрунті залишків коренів і інактивація токсичних речовин, які при цьому утворюються, а також поліпшення фізико-хімічних властивостей триває 3—5 років. Висаджувати на місці розкорчованого саду ту ж саму культуру раніше цього строку не можна, а садіння інших порід допустиме і через 2—3 роки. Як показав зарубіжний досвід, ефективним заходом у боротьбі з ґрунтоутомленням є фумігація ґрунту.

Належну підготовку ґрунту під плодіві культури здійснюють у садозмінах (плодозмінах), сівозмінах, де перед закладанням насадження площу займають такими культурами, вирощування яких забезпечує поліпшення фізичних і агрохімічних властивостей його, звільнює від бур'янів, інфекції і токсичних речовин. З цією метою у плодо-і сівозмінах вирощують однорічні злакові на зерно і зелений корм, однорічні та багаторічні трави, кормові і столові коренеплоди, сидеральні та інші культури, утримують ґрунт під чорним паром. Не можна вирощувати культури з родин пасльонових і хрестоцвітих, які можуть бути переносниками нематод, попелиць, вірусних та інших хвороб.

Для інтенсивних насаджень плодових культур можна застосовувати такі плодозміни:

яблуня на середньорослих і напівкарликових підщепах: 1 — просапні; 2 — зернові з підсівом багаторічних трав; 3 — багаторічні трави; 4 — багаторічні трави; 5 — чорний пар; 6—9 — молоді насадження; 10—25 — плодоносний сад;

яблуня на карликових підщепах: 1 — просапні; 2 — зернові з підсівом багаторічних трав; 3 — багаторічні трави; 4 — багаторічні трави; 5 — чорний пар; 6—8 — молоді насадження; 9—20 — плодоносний сад;

- груша на айві:** 1 — просапні; 2 — просапні; 3 — зернові на зелений корм; 4 — чорний пар; 5—9 — молоді насадження; 10—25 — плодоносний сад;
- вишня на насінневих підщепах:** 1 — просапні; 2 — багаторічні трави; 3 — багаторічні трави; 4 — чорний пар; 5—8 — молоді насадження; 9—20 — плодоносні насадження;
- слива на насінневих підщепах:** 1 — просапні; 2 — просапні; 3 — зернові; 4 — культури на зелений корм; 5 — чорний пар; 6—9 — молоді насадження; 10—22 — плодоносні насадження;
- черешня на насінневих підщепах:** 1 — просапні; 2 — багаторічні трави; 3 — багаторічні трави; 4 — сидеральні культури на весні і чорний пар у другій половині вегетації; 5—9 — молоді насадження; 10—25 — плодоносні насадження;
- абрикос:** 1 — просапні; 2 — просапні; 3 — культури на зелений корм; 4 — однорічні трави; 5 — чорний пар; 6—10 — молоді насадження; 11—25 — плодоносні насадження;
- персик:** 1 — просапні; 2 — багаторічні трави; 3 — багаторічні трави; 4 — чорний пар; 5—8 — молоді насадження; 9—15 — плодоносні насадження;
- смородина, агрус:** 1 — просапні; 2 — просапні; 3 — просапні; 4 — зернові; 5 — чорний пар; 6, 7 — молоді насадження; 8—15 — плодоносні насадження;
- малина:** 1 — просапні; 2 — просапні; 3 — чорний пар; 4, 5 — молоді насадження; 6—13 — плодоносні насадження;
- суниці:** *сівозміна в Лісостепу і Степу:* 1 — озимі з підсівом багаторічних трав; 2 — багаторічні трави; 3 — багаторічні трави; 4 — чорний пар; 5 — суниці-новосадка; 6, 7 — плодоносні насадження; *сівозміна на Поліссі:* 1 — зернові; 2 — сидерати; 3 — чорний пар; 4 — молоді насадження; 5, 6 — плодоносні насадження.

Щоб запобігти пошкодженню суниць довгоносиком і ураженню фітофторою, в деяких країнах вводять у сівозміни велику кількість полів з іншими культурами та чорним паром, а суниці вирощують на одному місці протягом двох років. Якщо на одному місці передбачається вирощувати суниці до 4—5 років при обмеженій кількості полів у сівозміні, перед закладанням насадження проводять фумігацію ґрунту.

При закладанні садів на рівнинах і пологих схилах крутизною до 6—8°, що раніше займались польовими культурами, за 2—3 роки до садіння саджанців висівають багаторічні трави, сидерати, просапні культури, крім пасльонових, сояшнику, конопель, тютюну, сорго, а забур'янені площі один-два роки утримують під чорним паром.

1.3.2. Передсадивна підготовка площі на рівнинах і схилах

На площі, відведеній під сад, розкорчовують чагарники і пеньки корчувачем Д-210, проводять планування поверхні бульдозерами, планувальниками. Для зрізання горбів і засипання блюдець застосовують бульдозери. Спочатку знімають верхній шар ґрунту, а після планування площі знятий шар переміщують на ділянки, де його зняли. Якщо при плануванні знімають шар ґрунту 15—20 см, то цю роботу виконують планувальниками. Планування поверхні обов'язкове при закладанні насаджень в умовах зрошення, а в зоні Полісся — для запобігання вимоканню дерев у

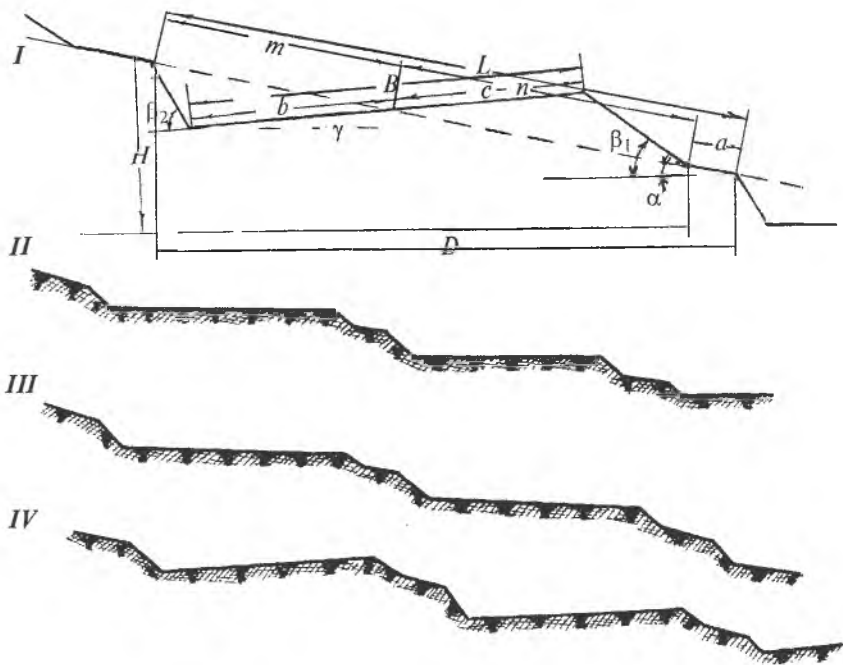


Рис. 18. Східчасті тераси:

I — основні елементи полотна: L — ширина смуги; B — ширина полотна; b — ширина виїмкової частини полотна; c — ширина насипної частини полотна; m — ширина виїмкової частини смуги; n — ширина насипної частини смуги; H — висота; D — горизонтальна проекція смуги тераси; a — берма; α — крутизна поверхні схилу; β_1 — кут насипного укосу; β_2 — кут виїмкового укосу; γ — кут поперечного нахилу полотна тераси; II — поперечний профіль тераси з горизонтальним полотном; III — поперечний профіль тераси з уклоном полотна вздовж схилу; IV — поперечний профіль тераси з уклоном полотна в бік, обернутий до напрямку схилу

пониженнях рельєфу — блюдцях. На Поліссі та в інших зонах на перезволожених ділянках влаштовують дренаж, укладаючи на глибині 120 см гончарні труби.

На схилах крутизною понад 8—10° проводять терасування виїмково-насіпним, плантажним і наорним способами. Останні два способи застосовують на схилах крутизною до 14—15°, а на схилах крутизною понад 15—16° тераси роблять виїмково-насіпним способом. Для вирощування плодкових насаджень кращими є східчасті тераси з шириною полотна 4—6 м. За поперечним профілем полотна розрізняють тераси з горизонтальним полотном, з поперечним уклоном полотна в напрямі схилу і з поперечним уклоном полотна в бік, протилежний напрямку схилу (рис. 18). При влаштуванні терас наорним способом застосовують плуги ПС-4-30, ПЛС-5-25А та інші в агрегаті з бульдозерним відвалом, навішеним під гострим кутом до поздовжньої осі трактора. Плантажним способом схили терасують плантажними плугами і грейдером, універсальним бульдозером, а при виїмково-насіпному терасуванні використовують терасери, бульдозери, грейдери.

1.3.3. Передсадивне удобрення

Перед закладанням садів вносять добрива суцільним і локальним (місцевим) способами.

При суцільному удобренні по всій площі розкидачами вносять гній чи компост з розрахунку 50—60 т/га на дерново-підзолистих і дерново-буроземних ґрунтах та 40—50 т/га на чорноземах. При достатньому водозабезпеченні під зерняткові і кісточкові культури на дерново-підзолистих ґрунтах можна вносити і більш високі норми — 60—80 т/га, на чорноземах і сірих опідзолених ґрунтах — 50—60 т/га, під кущові ягідники — відповідно 70—80 і 50—60 т/га, під суниці — 80—90 і 50—60 т/га. Як показали наші дослідження, в умовах західного Лісостепу при достатньому водозабезпеченні на чорноземних ґрунтах оптимальна передсадивна норма гною під суниці — 75 т/га. Крім гною чи компосту, перед закладанням плодкових насаджень вносять також фосфорні і калійні мінеральні добрива.

Норми фосфорних і калійних добрив диференціюють, виходячи з рівня забезпечення ґрунту фосфором і калієм. Орієнтовні рівні забезпечення установлені науковими установами на підставі досліджень (табл. 1). Норми добрив розраховують, виходячи з нижньої межі оптимального рівня забезпеченості та глибини оранки. При більш глибокому заробленні добрив відповідно збільшують і їх норми. Якщо в шарі ґрунту 0—40 см перед закладанням саду вміст фосфору і калію менший за оптимальний для даного типу ґрунту, то на кожний недостатній до оптимуму міліграм в Прикарпатті, Закарпатті, Поліссі і Лісостепу (на чорноземах опідзолених і вилугуваних, темно-сірих опідзолених ґрунтах) вносять

Таблиця 1. Орієнтовні рівні забезпеченості основних типів ґрунтів України рухомими формами фосфору і калію (для суниць і малини у шарі 0—20 см, для інших культур — 0—40 см), мг на 100 г ґрунту

Ґрунти	Методи визначення	Рівні забезпеченості ґрунтів			
		низький	середній	оптимальний	високий
<i>P₂O₅</i>					
Дерново-підзолисті	За Кірсановим	До 6	6—12	12—18	Понад 18
Буроземно-підзолисті і дерново-буроземні	Те саме	До 7	7—14	14—21	Понад 21
Світло-сірі і сірі опідзолені	»	До 8	8—16	16—24	Понад 24
Темно-сірі опідзолені, чорноземи опідзолені	За Чириковим	До 10	10—20	20—30	Понад 30
Чорноземи звичайні і південні	За Мачигіним	До 3	3—5	5—7	Понад 7
Темно-каштанові	»	До 1	1—3	3—5	Понад 5
<i>K₂O</i>					
Дерново-підзолисті	За Кірсановим	До 3	3—6	6—9	Понад 9
Буроземно-підзолисті і дерново-буроземні	Те саме	До 5	5—10	10—15	Понад 15
Світло-сірі і сірі опідзолені	»	До 6	6—12	12—18	Понад 18
Темно-сірі опідзолені, чорноземи опідзолені	За Чириковим	До 6	6—12	12—18	Понад 18
Чорноземи звичайні і південні	За Мачигіним	До 15	15—25	25—35	Понад 35
Темно-каштанові	»	До 30	30—40	40—50	Понад 50

90 кг/га фосфору, у Степу — 120 кг, в Лісостепу на світло-сірих легко- і середньосуглинкових ґрунтах — 60 кг/га; калію на Поліссі, у Прикарпатті і Закарпатті вносять 120 кг/га, в Лісостепу і Степу (на чорноземах звичайних і південних) — 90 кг, в Степу на темно-каштанових ґрунтах — 60 кг/га. Однак максимальна норма передсадного внесення фосфору на усіх типах ґрунтів не повинна перевищувати 600 кг/га, калію — на легких ґрунтах і в Степу — 400 кг, на важких — 800 кг/га. Підвищені (до 400—600 кг/га) норми ка-

лію доцільно вносити і на грунтах, забруднених нуклідами. У зонах з промивним водним режимом і близьким заляганням від поверхні ґрунтових вод при внесенні високих (600 кг/га) норм фосфору і калію спостерігається їх вимивання в більш глибокі горизонти, забруднення води. Тому в цих умовах норми P_2O_5 і K_2O не повинні перевищувати 300 кг. Добрива вносять за 4—6 місяців до садіння плодкових дерев.

Норми фосфорних і калійних добрив під суницю також залежать від рівня забезпечення ґрунту фосфором і калієм. При низькому рівні забезпечення на кожний недостатній до оптимального міліграм залежно від типу ґрунту вносять по 45—60 кг/га фосфору і калію, але не більше 300 кг P_2O_5 і 250 кг/га K_2O в Степу і 500 кг/га в інших зонах. Дослідження, проведені в умовах західного Лісостепу і Полісся, показали, що без зрошення норми РК понад 120—180 кг/га істотно не підвищують урожайність. У Німеччині при мінімальному рівні забезпечення фосфором і калієм вносять не більше 152 кг/га P_2O_5 і 240 кг/га K_2O . При весняному садінні гній і РК вносять восени, а при літньо-осінньому — за 1,5—2 місяці до садіння.

Під кущові ягідники норми фосфорних і калійних добрив устальюють відповідно до рівня забезпечення ґрунту рухомими формами фосфору і калію, але залежно від типу ґрунту не більше 300—400 кг/га P_2O_5 і 300—500 кг/га K_2O . Якщо на дерново-підзолистих грунтах гною вносять не більше 30—40 т/га, то додатково застосовують повне мінеральне добриво ($N_{60-120}P_{30-50}K_{60-150}$). Фосфорні і калійні мінеральні добрива під смородину можна вносити один раз за весь період експлуатації. На грунтах, недостатньо забезпечених елементами живлення, за 3—4 місяці до садіння по всій площі розкидають 100—150 т/га гною, 500—600 кг/га P_2O_5 і 300—400 кг/га K_2O . На грунтах з середнім рівнем забезпечення елементами живлення вносять $3/4$ цієї норми, а з оптимальним — половину.

При високому рівні забезпечення ґрунту фосфором і калієм фосфорні і калійні мінеральні добрива перед садінням плодкових культур не вносять.

Кислі ґрунти вапнують, вносячи вапняні добрива з розрахунку 1,5—3 т на кожен міліграм — еквівалент гідролітичної кислотності.

Локальне удобрення найбільш ефективне при закладанні насаджень зерняткових, кісточкових культур і кущових ягідників на малородючих дерново-підзолистих та інших грунтах, де не проводиться плантаж, а також при недостатньому суцільному передсадивному удобренні. Перегній, торфокомпост, а при їх відсутності мінеральні добрива (НРК) вносять у садивні ями чи в борозни. Перед садінням зерняткових, кісточкових і горіхоплідних порід на одну яму, один погонний метр борозни вносять до 10—15 кг перегною або 15—20 кг торфокомпосту чи $N_{30-60}P_{30-60}K_{30-60}$, під кущові ягідники — відповідно 6—8 і 8—15 кг та $N_{15-30}P_{15-30}K_{15-30}$.

Якщо для передсадивного внесення органічних добрив обмаль, то висівають сидерати: на Поліссі — люпин (225 кг/га), у Лісостепу і Степу — гірчицю (20 кг/га), фацелію (15 кг/га), вико-овес (100 і 50 кг/га), сераделу (70 кг/га), горох (200 кг/га), жито (100 кг/га) чи вику з житом (по 50 кг/га). Залежно від строків садіння плодових культур сидерати висівають навесні, у середині літа чи восени і заробляють тоді, коли вони нагромадять найбільше зеленої маси — здебільшого у фазі цвітіння.

1.3.4. Передсадивний обробіток ґрунту

Передсадивну підготовку ґрунту починають відразу після збирання культур, що передують чорному пару. Після збирання зернових стерню лущать на глибину 4—6 см або 10—12 см, якщо поле засмічене кореневищними бур'янами. На площах, засмічених осотом рожевим, молочасем, березкою польовою, роблять повторне лущення на глибину 8—10 см після появи розеток бур'янів. Ґрунтообробні знаряддя і спосіб обробітку залежать від водного режиму — у зонах достатнього зволоження роблять пошаровий обробіток лущильниками з полицями та шлейфами, у посушливих районах використовують культиватори і дискові борони.

Під зерняткові, кісточкові і горіхоплідні плодові культури перед оранкою дерново-підзолистих, буроземно-підзолистих, світло-сірих і сірих опідзолених ґрунтів рівномірно по всій площі вносять розкидачами 1 ПТУ-2, РСУ-5 та ін. гній чи торфокомпост, а фосфорні і калійні мінеральні туки та вапняні добрива — тукорозкидачами НРУ-0,5, 1 РМУ-4. Оранку проводять на глибину 20—25 см з розпушуванням підорного шару ґрунтопоглиблювачем до 40—45 см. Під плантажну оранку темно-сірих опідзолених ґрунтів, чорноземів опідзолених і вилугуваних вносять фосфорні, калійні та вапняні добрива. На темно-сірих ґрунтах плантаж роблять на глибину 45 см, на чорноземах — 60 см. Органічні добрива вносять по плантажу і заорюють на глибину 25—30 см. Ґрунти з неглибоким заляганням карбонатів орють до лінії їх закипання з розпушуванням підорного шару ґрунтопоглиблювачем на глибину 50 см. Плантажну оранку для садіння навесні проводять восени, а для осіннього — навесні або влітку, але не пізніше як за чотири місяці до садіння дерев, щоб ґрунт встиг осісти. З метою поліпшення умов для внутріквартальної розбивки площі поверхню оранки дискують і боронують.

На схилах крутизною до 3—4° оранку проводять поперек їх напрямку, а при крутизні від 4 до 8° орють упоперек схилу за горизонталлями його поверхні, щоб послабити ерозійні процеси. На терасованих схилах ґрунт полотна розпушують до 60—80 см завглибшки з одночасним внесенням добрив, використовуючи плуги-розпушувачі та інші спеціальні розпушувачі. На нетерасованих схилах крутизною понад 5—6° в районах з різко вираженими еро-

зійними процесами практикують також розпушування ґрунту смугами, рівними половині ширини міжрядь, а іншу частину їх залишають як буферну.

Під кущові ягідники після внесення органічних і мінеральних добрив дерново-підзолисті і буроземно-підзолисті ґрунти орють на глибину 20—25 см, чорноземи та сірі опідзолені — на глибину 30—40 см. До часу садіння протягом не менш як 2—3 місяців ґрунт систематично обробляють культиваторами, боронують.

Під суниці підзолисті ґрунти орють на глибину орного шару — 20—25 см, чорноземи і темно-сірі ґрунти — на глибину 27—30 см. Для літнього і осіннього садіння, орють не пізніше як за 20—30 днів. Безпосередньо перед садінням ґрунт культивують на глибину 8—10 см, боронують. Для весняного садіння восени ґрунт орють на зяб. Навесні важкі ґрунти переорюють на глибину 18—20 см, боронують. Структурні ґрунти культивують на глибину 12—14 см і боронують.

Площі, відведені під плодові насадження, обстежують на зараженість шкідниками. Якщо на 1 м² виявлено більше однієї личинки хруща або чотирьох дротяника, то на глибину 20 см підживлювачем ПОУ та ін. вносять 1500—2000 л/га 20%-ної аміачної води.

У ряді країн під час підготовки ґрунту під насадження плодових культур, особливо суниць і кущових ягідників, велику увагу приділяють застосуванню гербіцидів. Гербіциди застосовують у парових полях плодо- і сівозмін протягом вегетації. Для знищення однорічних злакових та двосім'ядольних бур'янів вносять рундап, глісол (2—4 л/га), а при наявності і багаторічних бур'янів норму збільшують у 2 рази (до 4—8 л/га). При внесенні гербіцидів гектарну норму розчиняють у 500—600 л води і рівномірно обприскують поверхню ґрунту.

1.4. Конструкції інтенсивних садів

Конструкція саду — побудова, взаємне розташування складових його частин — рядів, смуг, рослин. Конструкція плодового насадження зумовлюється конструкцією крони, куща, їх формою, розміром, об'ємом, від яких, в свою чергу, залежать площі живлення і розміщення рослин, конструкції рядів чи інших структурних частин. Основою конструкції насадження є особливість росту і розвитку рослин, з яких воно складається. Так, конструкції садів зерняткових і кісточкових плодовых порід визначаються конструкціями крон, їх об'ємом, які значною мірою залежать від особливостей росту і розвитку сорто-підщепних комбінацій, конструкції насаджень суниці чи малини — від характеру росту і розвитку цих культур. Важливими факторами конструкції насадження є спосіб формування молодих і обрізування плодоносних рослин,

поживний і водний режими ґрунту, рівень технології, особливо використання систем машин у них тощо.

Для промислових інтенсивних садів зерняткових порід мож- на впроваджувати такі конструкції: широкорядні ущільнені, паль- метні, шпалерно-карликові, веретеноподібні; для кісточкових: широкорядні ущільнені, напівплощинні і пальметні.

1.4.1. Широкорядні ущільнені сади

Сорти зерняткових порід на насінневих і середньорослих клонових підщепах розміщують із широкими (5—8 м) міжряддя- ми і загущеним (3—6 м) висаджуванням дерев у рядах. На 1 га висаджують 208—666 дерев. На одних і тих же підщепах більш загущено розміщують слабкорослі сорти. У дерев формують ок- руглі (сферичні) крони до 3—4,5 м заввишки. Ширина світлового коридора між рядами становить 2—2,5 м. У період експлуатації крони в ряду змикаються і утворюють суцільну стіну 3—6 м зав- товшки. Після 12—14-річного віку округлу форму крони можуть мати лише у тому випадку, коли ширина міжрядь перевищує від- стань між деревами в ряду не більш як на ширину світлового ко- ридора. Здебільшого крони з віком мають форму паралелепіпеда, розміщеного довшою стороною поперек ряду.

Широкорядні ущільнені сади з округлими кронами є основ- ними конструкціями насаджень кісточкових порід. Дерев висад- жують з міжряддями 5—7 м, в ряду — 3—5 м. Залежно від поро- ди на 1 га розміщують 286—666 дерев. Крони формують за типом ярусної, розріджено-ярусної, чашоподібної. Світлові коридори ма- ють ширину 2—2,5 м, товщина ряду — 3—5 м, висота дерев у ря- ду — 3—4,5 м.

У широкорядних ущільнених садах вирощують також горіх волоський, де дерева досягають 6—8 м заввишки, а товщина кро- ни поперек ряду — 5—6 м.

Сади зерняткових порід з округлими кронами у товарне пло- доношення вступають на 6—8-й рік, тривалість експлуатації — 15—30 років, кісточкових — відповідно на 5—6-й рік і 10—25 років.

1.4.2. Пальметні сади

Насадження складається з суцільних рядів дерев (плодових стін), розміщених на відстані 4—6 м один від одного (рис. 19). Від- стань між деревами в ряду — 2,5—5 м. Висота ряду становить 2,5—3,5 м, товщина — 2,5—3 м. Суцільний ряд утворюється на 7— 12-й рік після закладання насадження внаслідок змикання плос- ких крон, у яких основні гілки розміщені в одній площині по лінії ряду, а обростаючі — у міжряддя.

Пальмета (французьке *palmette*, зменшене від *palme* — паль- мова гілка) — орнамент у вигляді стилізованої пальмової гілки в



скульптурних, живописних творах. Пальметами назвали плоскі крони, які за конструкціями (розміщенням основних гілок) подібні до цього орнаменту.

У пальметних садах здебільшого вирощують середньо- і слабкорослі зимові сорти яблуні на насінневих, середньорослих і напівкарликових клонових підщепах з високою якірністю кореневої системи, а також сильно- і середньорослі сорти на насінневій підщепі з інтеркаляром карликової клонової підщепи. При вирощуванні сильнорослих сортів на насінневій підщепі висота дерев збільшується до 4—4,5 м, а зменшення її 3—3,5 м ускладнює регулювання процесів росту. Формують крони без шпалер та інших опор. Плоскі крони можна формувати у середньо- і слабкорослих сортів груші на насінневій підщепі, у сливи, вишні, напівплощинні — у черешні, абрикоса та інших культур. Залежно від породи, сорту і підщепи на 1 га розміщують 400—1000 дерев.

Сади яблуні з плоскими кронами вступають у товарне плодоношення на 4—6-й рік після закладання насадження, тривалість експлуатації — 15—20 років; груша починає плодоносити на п'ятий-шостий рік, слива — на четвертий-п'ятий, а експлуатація триває відповідно до 20—25 і 13—15 років.

1.4.3. Пальметні шпалерно-карликові сади

Насадження складається з суцільних рядів (плодових стін) до 2—2,5 заввишки і до 2 м завтовшки. Відстань між рядами ста-

новить 4—5 м, між деревами в ряду 1,5—3 м. На 1 га висаджують 666—1666 дерев. Плоскі крони формують на шпалері з залізобетонних стовпів і 4 рядів дроту, яка установлюється по лінії ряду.

У пальметних шпалерно-карликових садах вирощують яблуню і грушу на карликових підщепах. Коренева система клонових карликових підщеп має недостатню якість і слабо закріплює дерево в ґрунті. Тому, щоб уникнути нахилу дерев під навантаженням врожаєм, ставлять опори — шпалери, до яких підв'язують гілки, регулюючи одночасно кути їх відходження і нахилу. На шпалерах можна також формувати плоскі крони сливи.

Шпалерно-карликові насадження яблуні і груші з плоскими кронами вступають у товарне плодоношення на четвертий-п'ятий рік після висаджування дерев у сад, тривалість експлуатації становить 10—20 років.

У садах з плоскими кронами підвищується продуктивність праці при виконанні робіт з догляду за деревами (формування, обрізування) та збиранні врожаю.

1.4.4. Шпалерно-карликові ущільнені сади з веретеноподібними кронами

Конструкції таких плодових насаджень є перспективними і поширені у практиці товарного виробництва плодів в країнах Західної Європи, проходять виробничу перевірку в нашій країні. Основним структурним елементом конструкції саду є малооб'ємна колоно- та веретеноподібна крона діаметром 1—1,5 м і 2—2,5 м заввишки. В цих інтенсивних садах вирощують цінні зимові сорти яблуні на карликових підщепах (М 9 та її клонах). Суцільні ряди (плодові стінки) створюють за рахунок дуже щільного розміщення в них дерев — 0,6—1,5 м. Вздовж ряду установлюють шпалери. Товщина ряду (плодової стінки) — 1—1,5 м. Застосовують рядкові і стрічкові (смугами) способи розміщення. При рядковому способі розміщення відстань між рядами становить 3—3,5 м, в ряду між деревами — 0,6—1,5 м, на 1 га висаджують 1800—5000 дерев. При стрічковому способі розміщення стрічка (смуга) складається з 2—5 рядів, відстань між смугами 3—3,5 м, між рядами в смугі — 1,5 м, між деревами в ряду — 1—1,5 м, на 1 га висаджують 2400—6000 дерев. Товарні врожаї одержують на 3-й рік після закладання саду (170—300 ц/га), на 2-й рік — до 150 ц/га і більше. Тривалість експлуатації саду до 12 років. У ряді країн перевагу надають рядковому розміщенню.

Вивчаються способи створення суперінтенсивних карликових садів з розміщенням дерев за схемою 1,5—2,5×0,3—0,4 м (ширина міжрядь 1,5—2,5 м, відстань між деревами в ряду — 0,3—0,4 м). На 1 га висаджують 10—20 тис. дерев. Тривалість експлуатації саду 8—10 років.

1.4.5. Сади з вільноростучими кронами

У присадибних і дачних садах висаджують дерева різних порід і сортів на насінневих і клонових підщепах, здебільшого розміщуючи їх так, щоб забезпечити достатнє освітлення овочевих і ягідних культур, які також тут вирощують. Крони в цих садах, як правило, ростуть вільно — без обмеження висоти і діаметра. Вони можуть мати різну форму (сферичну, напівплощинну і плоску) та конструкції (розріджено-ярусна, ярусна поліпшена, без'ярусна, лідерні і безлідерні, чашоподібна, вільноростуча пальмета, шпіндельбуш, вільне і струнке верено та ін.). Площі живлення дерев диференціюють відповідно до активності росту надземної частини порід, сортів, сортопідщепних комбінацій: для сильно- і середньорослих сортів яблуні і груші на насінневій підщепі — 30—40 м², слабкорослих сортів — 20—25 м², сортів на карликових підщепах — 15—16 м², для вишні і сливи — 16—20 м², черешні і абрикоса — 30—36 м², персика — 15—20 м². Сорти зерняткових порід починають плодоносити на 3—6-й рік після садіння, кісточкових — на 4—5-й, тривалість експлуатації — відповідно 15—35 і 15—30 років.

1.4.6. Конструкції насаджень ягідних культур

Різні конструкції насаджень ягідних культур зумовлюються особливостями їх росту і розвитку та технологіями вирощування.

Суниці у відкритому ґрунті можна вирощувати в насадженнях різних конструкцій: рядкових, стрічкових, блокових, килимових. Товарні насадження суниць створюють за рядковою і стрічковою системами, висаджуючи на 1 га 40—120 тис. рослин, а на ґрунті під плівкою — до 300 тис. і більше. Уже в першу вегетацію вздовж рядів створюють смуги, в яких кількість рослин досягає 2—2,5 млн/га. На присадибних і дачних ділянках суниці доцільно розміщувати рядковим або стрічковим способами. У плодоношення насадження вступає на другий рік після садіння, тривалість експлуатації — один-три роки.

Малину вирощують в насадженнях, закладених рядковим способом, висаджуючи на 1 га 6,6—13 тис. рослин. Вздовж ряду формують суцільні смуги, у яких рослини вирощують без шпалер і на шпалерах. Смуги можуть перебувати на одному місці протягом усього періоду експлуатації або ж через кожні 2 роки місце вирощування стебел змінюють (переривчастий цикл плодоношення). Плодоносить насадження з другого, третього року після закладання, тривалість експлуатації — 6—8 років.

Кущові ягідники (смородину, агрус) вирощують в насадженнях, закладених рядковим або стрічковим способами. У нашій країні поширена рядкова конструкція товарних насаджень з широкими (до 3—3,5 м) міжряддями і загущеним (0,5—0,7 м) розміщенням кущів у рядках. На 1 га висаджують 5—6,6 тис. рослин.

рева висаджують по кутах рівностороннього трикутника. Шаховий спосіб розміщення застосовують і в інших районах, де внаслідок значної пересіченості рельєфу не можна провести терасування. Таке розміщення є одним із заходів боротьби з водною ерозією. Цю систему впроваджують також у присадибних садах.

Контурна система (по горизонталях схилу) впроваджується на пологих схилах крутизною до 3—10° та на терасованих схилах. Вона передбачає загущене розміщення дерев у рядах, які висаджують у напрямі горизонталей схилу (рис. 20), що сприяє механізованому обробітку ґрунту та його захисту від ерозії. На рівних місцях ряди дерев здебільшого розміщують у напрямі з півдня на північ або з незначним відхиленням від цього напрямку. В інтенсивних садах яблуні з напрямом розташування рядів зі сходу на захід дерева також добре ростуть і плодоносять і за цими та іншими показниками не поступаються перед насадженнями з іншим напрямом рядів.

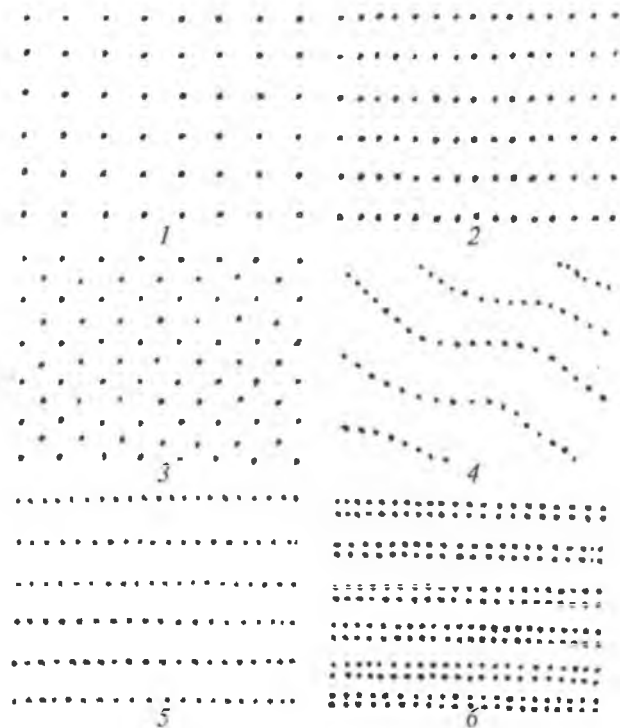


Рис. 20. Системи розміщення дерев у саду:

1 — квадратна; 2 — прямокутна; 3 — шахова; 4 — контурна; 5 — рядкова; 6 — стрічкова

1	2	3	4	5	6
Груша	Середньорослий	Клонова напівкарли- кова і кар- ликова	5	2	10
	Слабкорослий	Те саме	5	2	10
Вишня	Усі сорти	Насіннева	6	3—4	18—24
Черешня	»	Те саме	7	4—5	28—35
Слива	»	»	6	3—4	18—24
Абрикос	»	»	7	4—5	28—35
Алича	»	»	6	3—4	18—24
Персик	»	»	5	3—4	15—20
Айва	»	»	5—6	3—4	15—24
Горіх волоський	»	»	8	5—6	40—48
<i>Сади з плоскими кронами</i>					
Яблуня	Сильнорослий	Клонова середньо- росла і напівкар- ликова	5—6	4—5	20—30
	Середньорослий	Те саме	5	4—5	20—25
	Слабкорослий	»	4—5	2,5—3	10—15
	Сильнорослий	Клонова карликова	5	2—3	10—15
	Середньорослий	Те саме	4	2—3	8—12
	Слабкорослий	»	4	1,5—2	6—8
	Середньорослий	Насіннева	6	4—5	24—30
	Слабкорослий	Те саме	5	4	20
Груша	Сильнорослий	Клонова карликова і напівкар- ликова	5	3	15
	Середньорослий	Те саме	4—5	3	12—15
	Слабкорослий	»	4	2	8
Слива	Усі сорти	Насіннева	5	4	20

Перспективним є і вузькорядний (ширина міжрядь 2—2,2 м) спосіб розміщення з щільним (0,6—0,7 м) висаджуванням рослин в рядах. Товарне плодоношення починається з третього року після садіння, тривалість експлуатації — 6—8 років.

1.5. Системи розміщення і площі живлення плодкових рослин

1.5.1. Системи розміщення і площі живлення плодкових дерев

Системи розміщення дерев залежать від конструкцій садів і крон, їх об'єму і форми, рельєфу місцевості. Існують такі системи розміщення плодкових дерев у саду: квадратна, прямокутна, шахова, контурна.

Квадратна система розміщення раніше була найбільш поширеною у розріджених садах зерняткових і кісточкових порід, де дерева висаджували по кутах квадрата (8×8, 7×7, 6×6 м). В таких садах, крони освітлювались рівномірно, добре провітрювались, менше пошкоджувались хворобами і шкідниками, здійснювався перехресний обробіток ґрунту, але насадження пізно вступали в промислове плодоношення. Сучасні інтенсивні сади іноді закладають квадратним способом, коли відстані між рядами і деревами в ряду однакові, наприклад, 5×5, 4×4 м, 3×1×1 м чи 3 × 1,5×1,5×1,5×1,5 м. Квадратний спосіб розміщення має місце у присадибних, дачних садах.

Прямокутна система розміщення — одна з основних у сучасних інтенсивних садах. Деревка розміщують по кутах прямокутника, довша сторона якого — відстань між рядами (міжряддя), а коротша — відстань між деревами в ряду. При цій системі розміщення ширина міжрядь у 1,5—3 рази більша, ніж відстань між деревами в ряду. Вона є основою конструкцій інтенсивних садів з суцільними рядами (плодовими стінками), рядкового і стрічкового способів закладання насаджень. При загущеному розміщенні дерев з малооб'ємними кронами у рядах значно збільшується їх кількість на одиниці площі, насадження рано вступають у товарне плодоношення, з 1 га отримують високі врожаї, хоч урожайність з одного дерева може бути нижчою, ніж в розріджених садах. Широкі міжряддя при товщині ряду 1—2 м забезпечують нормальне освітлення насадження та високу якість плодів. Однак у загущених насадженнях погіршується аерація, створюються сприятливі умови для розвитку хвороб і шкідників, що вимагає посиленого хімічного захисту. Крім того, насадження з товщиною суцільних рядів 3—5 м і до 3,5—4,5 м заввишки не можна віднести до досконалої оптико-фізіологічної системи.

Шахова система розміщення дерев застосовується здебільшого у гірських умовах на нетерасованих задернілих схилах. Де-

Площі живлення (відстані між деревами) установлюють залежно від об'єму, конструкцій крон та рядів, інтенсивності росту сортів, біологічних особливостей підщеп, ґрунтово-кліматичних умов, рельєфу, рівня технології. У широкорядних ущільнених садах площі живлення значно більші, а кількість дерев менша, ніж у садах з плоскими та веретеноподібними кронами на клонових підщепах. Дерев на слабкорослих підщепах мають невеликі об'єми крон, тому для них установлюють менші відстані, ніж у садах на сильно- і середньорослих підщепах (табл. 2). Сорти яблуні на насінневій підщепі з вставкою карликової клонової підщепи також мають невеликі розміри крон і їх висаджують в пальметних садах, за схемою 5—6×2,5—3 м. У садах яблуні з веретеноподібними кронами на карликових підщепах відстань між рядами — 3—4 м, в ряду між деревами 0,5—1,5 м. Оптимальний радіаційний режим в насадженнях забезпечується при ширині міжрядь у 1,5—2 рази більшій за висоту дерев і ширині світлових коридорів не меншій за 2—2,5 м. Схеми розміщення і площі живлення дерев диференціюють стосовно до зональних ґрунтово-кліматичних умов і районованих сортопідщепних комбінацій.

Таблиця 2. Схеми садіння і площі живлення дерев в інтенсивних садах

Порода	Сорт (за активністю росту)	Підщепа	Відстань, м		Площа живлення, м ²
			між рядами	в ряду	
1	2	3	4	5	6
<i>Широкорядні ущільнені сади з округлими кронами</i>					
Яблуня	Сильнорослий	Насіннева	8	4—6	32—48
	Середньорослий	Те саме	7	4—5	28—35
	Слабкорослий	»	5—6	3—4	15—20
	Сильнорослий	Клонова	7	4—5	28—35
	Середньорослий	Середньо- росла і на- півкарликова	6	4	24
	Слабкорослий		5	2—3	10—15
Груша	Сильнорослий	Насіннева	7	4—5	28—35
	Середньорослий	Те саме	7	4	28
	Слабкорослий	»	6	3	18
	Сильнорослий	Клонова напівкар- ликова і карликова	5	3	15

1.5.2. Система розміщення ягідних рослин

При закладанні насаджень ягідних культур схеми розміщення установлюють, урахувавши біологію рослин та особливості технологій.

У насадженнях суниць застосовують такі способи розміщення рослин: рядковий, стрічковий і килимовий.

Рядкова система розміщення рослин найбільш придатна для промислових насаджень. Відстань між рядками становить 70—90 см, між рослинами в рядку — 15—20 см. При 1—2-річній культурі суниць їх садять густіше: з міжряддями 60—70 см, в рядку через 10—15 см, щоб уже в перший рік отримати високу врожайність. У таких насадженнях рослини менше пошкоджуються хворобами, а врожайність, порівняно з іншими способами, не знижується. Ця система розміщення сприяє механізації робіт па догляду за насадженням, збиранню врожаю.

При **стрічковому розміщенні** відстань між стрічками становить 80—90 см, між двома рядками в стрічці — 90 см, між рослинами в рядку — 20—30 см. У наступні роки за рахунок новоутворених укорінених розеток створюють суцільні смуги шириною 60—80 см (при рядковому розміщенні — 40 см), а міжряддя між смугами залишають завширшки 30—50 см. На догляд за рослинами в смугах витрачають більше ручної праці, ніж при рядковому способі, рослини більшою мірою пошкоджуються грибними хворобами.

Килимовий спосіб розміщення застосовують іноді на присадибних ділянках. Рослини висаджують рядками на відстані 45—60 см, а потім після укорінення нових розеток по всій ширині міжрядь створюють суцільне (килимове) насадження. У такому насадженні рослини більше пошкоджуються хворобами та шкідниками, ускладнюється збирання врожаю.

При вирощуванні суниць на ґрунті, накритому плівкою, застосовують стрічкову систему розміщення рослин, яка в цих умовах є оптимальною. Сорти, що утворюють мало вусів, висаджують за схемами: 80+30×15 см, 45—70+15—20×8—10 см.

Насадження малини закладають рядковим способом з міжряддями 2,5—3 м завширшки, в рядку між рослинами — 0,5 м. При шпалерній культурі малини ширина міжрядь становить 3—3,5 м, а відстань між рослинами у рядку при садінні — 0,5 м. Сорти з слабкою пагоноутворювальною здатністю можна садити в рядку на відстані 0,25 м, а з сильною на родючих ґрунтах — 0,75 м.

Смородину, порічки і агрус садять з відстанями між рядами 2,5—3 м, а в рядках між рослинами — 0,5—0,7 м. Дослідні дані свідчать, що в насадженнях смородини з площею живлення 3×0,5 м (1,5 м²) урожайність на 150% вища, ніж з площею 3×1—1,5 м (3—4,5 м²). При стрічковому розміщенні найвищий урожай збирають, висаджуючи саджанці за схемою 3+1×0,3 м, 5+1×0,3 м. Порічки можна вирощувати і на шпалері з міжряддями 2—2,5 м і відстанню в рядку 0,6—0,75 м.

1.6. Підбір і розміщення порід та сортів

1.6.1. Районування і співвідношення порід

У кожній зоні плідівництва за результатами сортовивчення у науково-дослідних установах, сортовипробування в держсортосадах та виробничій перевірці районується найбільш цінні породи і сорти, добре пристосовані до зональних ґрунтово-кліматичних умов, рекомендується їх співвідношення. Під яблуню можна відводити 50—70 % площі садів, грушу — 5—15, кісточкові — 15—35, ягідні — 5—15 і горіхоплідні — 2—3 %. Літні сорти яблуні займають 5—10 % загальної її площі, осінні — 10—25 %, зимові — 70—85 %, а в деяких областях навіть 90 %. На Поліссі груша може займати близько 5 % площі садів, у тому числі 20—30 % літніх і 70—80 % осінніх сортів. У зонах, сприятливих для вирощування зимових сортів груші (Закарпаття, Придністров'я, Крим, південний Степ), вона займає 10—17 % площі зерняткових, у тому числі зимові сорти 50—85 %. У південних районах питома вага кісточкових досягає 30—40 %, а в північних — 10—15 %. У районах, сприятливих для вирощування черешні, абрикоса і персика, під ці культури можна відводити 50—60 % площі кісточкових порід, а в північних і центральних районах вирощують здебільшого вишню (40—50 %) і сливу (45—50 %). В умовах Полісся під ягідні культури доцільно відводити 11—16 % і більше площі садів, а в Степу — 2—5 %. Серед ягідних культур близько 50—60 % площі відводять під суницю, під малину — 10—20 %, під смородину та інші культури — 30—40 %.

При доборі порід і сортів для насаджень враховують ринки збуту продукції, спеціалізацію плідівництва. У господарствах, продукція яких реалізується у віддалених промислових центрах, в породно-сортівому складі саду мають переважати зимові сорти яблуні, груші. У приміських господарствах, які забезпечують свіжою продукцією навколишні міста і промислові центри, значну питому вагу мають ранні сорти кісточкових і ягідних культур, особливо суниць. У господарствах плодоконсервних зон переважають кісточкові, ягідники, айва.

Породи і сорти добирають з урахуванням їх економічної ефективності у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. У більшості районів промислового плідівництва найвищу рентабельність мають зерняткові породи, зокрема зимові сорти яблуні і груші. У Придністров'ї, Закарпатті, Степу, Криму висока ефективність кісточкових, особливо персика, абрикоса, черешні. Виходячи з природних і організаційно-економічних умов та світового досвіду, окремим господарствам, особливо з невеликими площами плодових насаджень, доцільно спеціалізуватись на вирощуванні обмеженої кількості порід чи окремих порід або сортів (зимових сортів яблуні чи груші, черешні або персика, суниць чи кущових ягідників тощо).

1.6.2. Промисловий сортимент зерняткових і кісточкових плодкових культур

Добір сортів для насаджень залежить від кон'юнктури ринку. Світовий досвід свідчить, що в промислового саду потрібно вирощувати по 2—3 сорти яблуні і груші, по 3—4 сорти різних строків досягання кісточкових порід, які користуються найбільшим попитом споживачів і мають високу продуктивність в конкретних умовах господарства. Велика різноманітність ґрунтово-кліматичних умов нашої країни, різні вимоги порід і сортів до екологічних факторів, організаційно-економічні особливості господарств вимагають досить ретельного підходу до зонального підбору сортименту.

Природно-кліматичні умови України взагалі сприятливі для вирощування зерняткових, кісточкових і ягідних, горіхоплідних культур. Стосовно до природних умов і біологічних особливостей порід і сортів здавна склалася певна спеціалізація окремих зон країни, внаслідок якої ті чи інші культури займають ареали з найбільш сприятливими для них екологічними факторами. Всього в країні районувано понад 300 сортів плодкових культур, з яких одні поширені майже на всій території, а інші мають обмежений ареал — одну-дві області.

ЯБЛУНЯ. Літні — Папіровка (народної селекції) і Мелба (канадської селекції); осінні — Слава переможцям (селекції Мліївської дослідної станції садівництва), Уелсі (завезений із США), Пепінка золотиста (виведений на Мліївській дослідній станції садівництва), Мекінтош (канадського походження); зимові — Спартан (канадського походження), Кальвіль сніговий (народної селекції), Голден Делішес (американського походження), Джонатан (північноамериканського походження), Айдаред (походить із США), Зоря Поділля, Рубінове Дуки, Зимове Плесецького (селекції Українського інституту садівництва), Ренет Смиренка (введений у культуру Л. П. Смиренком). Ці найбільш поширені в Україні сорти яблуні добре пристосовані до природних умов у районуваних зонах, високоврожайні, але мають також ряд недоліків, зокрема сильно пошкоджуються паршею (Ренет Смиренка, Мекінтош), борошнистою россою (Джонатан), пізно вступають у плодоношення (Кальвіль сніговий) або схильні до надмірно активного росту (Зимове Плесецького, Рубінове Дуки, Зоря Поділля). У ряді областей районувані такі сорти, як Боровинка, Мліївське літнє, Донешта і Шафран літній (літні), Ренет Ландсберзький, Салгірське, Пепінка литовська, Жовтневе Дуки, Бистриця (осінні), Зимове лимонне, Бойкен, Канівське, Київське зимове, Рубінове Дуки, Старк, Старкінг, Кортланд, Ред Делішес, Банан зимовий, Делішес (зимові) та інші. За останні роки в районуваний сортимент введені нові цінні сорти яблуні: літні — Алі паруси, Яндиківське; осінні — Алкме-

не, Гала, Кід Оранж Ред, Прима; зимові — Росавка, Таврія, Уманське зимове, Голд Спур, Старк Ред Голд, Кальвіль донецький. Однак більшість сортів ще не відповідає вимогам сучасного інтенсивного плодівництва, основними з яких є невеликий об'єм і компактні крони, ранній вступ у плодоношення, висока і регулярна врожайність, зимостійкість, невимогливість до ґрунтово-кліматичних умов, імунність до хвороб і шкідників, одночасність досягання плодів і відсутність передзбирального їх опадання, транспортабельність, тривале зберігання, високий смак плодів і привабливий зовнішній вигляд. Тому систематично районований сортимент поповнюється більш цінними сортами вітчизняної селекції та виключаються сорти, менш придатні для інтенсивної культури. У зарубіжному інтенсивному плодівництві використовують обмежену кількість найбільш цінних сортів, зокрема таких, як Голден Делішес, Грані Сміт, Ред Делішес, Джонаред, Елстар, Гала, Боскоп, Глостер.

ГРУША. Найбільш поширені районовані сорти: літні — Улюблена Клаппа, Бере Жиффар, Вільямс, осінні — Бере Боск, Лісова красуня, зимові — Бере Арданпон, Жозефіна Мехельнська, Кюре; менш поширеними районованими сортами є Мліївська рання, Солодка з Млієва, Корсунська (літні), Шедра, Конференція, Маріанна, Добра Луїза, Таврійська (осінні), Деканка зимова, Вітчизняна, Васа, Золотиста, Олів'є де Серр (зимові) та ін. Найбільш високою зимостійкістю характеризуються Корсунська, Мліївська рання, Таврійська, низькою — Бере Жиффар, Вільямс, Добра Луїза, Бере Боск. Рано починають плодоносити (на 5—6-й рік) Вільямс, Маріанна, Вітчизняна, які є і високоурожайними (150—200 ц/га і більше); високоурожайні, але пізно вступають у плодоношення (на 7—9-й рік) Улюблена Клаппа, Кюре, Жозефіна Мехельнська, Лісова красуня і Бере Арданпон сильно уражуються паршею. Протягом останніх років сортимент груші поповнився новими сортами: літніми — Бере прекос Моретіні, Вільямс Руж Дельбара, Мраморна; осінніми: Бере мліївська, Вікторія, Гранд Чемпіон, Десертна, Смерічка, Трембіта, Улюблена осіння і зимовими — Бере київська, Зимова мліївська, Роксолана та ін. В інтенсивних садах груші за кордоном поширені такі сорти, як Вільямс, Конференція, Дюрандо, Фетель, Коміо, японські — Косуї, Тама та ін.

СЛИВА. До промислового районованого сортименту різних зон плодівництва належать Монфор, Персикова, Волзька красуня, Ода, Ренклод ранній, Угорка, Альбаха, Угорка донецька рання (ранньостиглі); Каліфорнійська, Ренклод Альтана, Тулеу Грасс, Угорка ажанська. Угорка крупна і Угорка ювілейна (середньостиглі), Волошка, Анна Шпет, Опішнянка, Стенлей, Угорка звичайна, Угорка італійська, Угорка донецька (пізньостиглі). З них понад 35 % районовані за останні 10 років, а менш цінні сорти виведені з

сортименту промислових насаджень. Районовані сорти здебільшого добре пристосовані до зональних ґрунтово-кліматичних умов, характеризуються високою (120—300 ц/га) урожайністю, дерева середньо- і сильнорослі, вступають у плодоношення на 4—6-й рік, плоди різної форми, розмірів і забарвлення з високими смаковими якостями.

ВИШНЯ. До районованого зонального сортименту входять такі сорти: ранньостиглі — Шпанка рання, Англійська рання, Гуртівка; середньостиглі — Гріот український, Гріот Остгеймський, Гріот Серідко, Жуковська, Моканешти, Подбельська, Самсонівка, Склянка, Чорнокорка, Примітка, Встреча та ін.; пізньостиглі — Анадольська, Лотівка, Любська, Нордстар. За останні роки сортимент вишні оновлено майже на 30 %. Районовані сорти досить морозо- і зимостійкі в зонах їх вирощування, відносно добре пристосовані до зональних ґрунтово-кліматичних умов, дерева слабкорослі (Любська, Чорнокорка) або середньорослі (Гріот остгеймський, Самсонівка) чи сильнорослі (Подбельська), вступають у плодоношення на 3—5-й рік після садіння, урожайність досягає 120—180 ц/га.

ЧЕРЕШНЯ. В зонах, сприятливих для промислової культури черешні (Степ, Придністров'я, Закарпаття, Крим, Лісостеп), районовані сорти: ранньостиглі — Жабуле, Запорізька, Валерій Чкалов, Касіні рання, Присадибна, Рання Дуки, Скороспілка та ін.; середньостиглі — Аеліта, Багратіон, Гедельфінгер, Дніпровка, Китаївська чорна, Киянка, Талісман, Ярославна, Бігаро Старкінг Харді Джаєнт, Франціс та ін.; пізньостиглі — Дрогана жовта, Наполеон біла. Наполеон рожева, Рожева мліївська, Янтарна, Нектарна, Бадачинська чорна, Ізюмна та ін.. За останні 10 років сортимент поповнився 14 новими сортами, тобто оновлений майже на 30 %. Районовані сорти характеризуються відносно високою врожайністю (до 150—200 ц/га) та пристосуванням до зовнішніх умов зони вирощування; дерева здебільшого сильнорослі, починають плодоносити з 4—6-го року після садіння.

АБРИКОС. Сорти абрикоса районовані переважно в південних областях країни, де їх питома вага досягає 20 % і більше від площі кісточкових порід. Ранньостиглі сорти: Буревісник, Мелітопольський ранній, Присадибний, Форум; середньостиглі: Ананасний цюрупинський, Колгоспний, Краснощокій, Нікітський, Олімп, Парнас, Радужний та ін., пізньостиглі: Авіатор, Консервний пізній. Мелітопольський пізній, Сульмона. Районований сортимент з 1986 року оновлено майже на 50 % за рахунок нових, в основному вітчизняних сортів, більш продуктивних і краще пристосованих до зональних екологічних факторів. Урожайність районованих сортів досягає 200 ц/га і більше, дерева середньо- і сильнорослі, починають плодоносити з 3—4-го року.

ПЕРСИК. В Україні районовано близько 50 сортів, плоди яких досягають з кінця червня до початку жовтня. З районового сортименту до ранніх відносяться: Дніпровський, Златогор, Київський ранній, Коллінз, Краснощокій, Крїмсон Голд, Лісостеповий, Майфльвер, Рум'яний, Фаворита Моретїні та ін.; середньостиглих — Успїх, Старк Сангло, Славутич, Редхавен. Потомок, Подарок Києва, Пам'ять Шевченка, Лола, Золотий ювілей, Глінка, Ветеран та ін.; пізньостиглих — Золотистий, Знам'я, Муза. Близько 1/3 складу сортименту за останні роки оновлено. Більшість сортів є столовими, деякі (Дніпровський, Златогор, Знам'я, Золотистий, Пам'ять Шевченка та ін.) — універсальні і споживаються свіжими та використовуються для консервування. Сорти персика починають плодоносити на 3—4-й рік після садіння, урожайність — 150—300 ц/га. Вони значно відрізняються між собою за морозостійкістю, імунністю до хвороб і шкідників, урожайністю і якістю плодів. До найбільш морозостійких відносяться Київський ранній, Пам'ять Шевченка, Краснощокій, Золотий ювілей, Кармен, Глінка.

1.6.3. Промисловий сортимент ягідних культур

СУНИЦІ. Досягнення вітчизняної і зарубіжної селекції забезпечують систематичну зміну сортименту і впровадження сортів з більш цінними біологічно-господарськими ознаками. За останні 5—10 років значно збільшилась кількість сортів ранніх строків дозрівання, сортимент в цілому оновлено майже на 50 %. Районовано понад 20 сортів, з яких Десна, Львівська рання, Мачужинка, Ромашка, Русанівка та інші — ранньостиглі; Веденсвіт 7, Істочник, Коралова 100, Пасічна, Фестивальна, Ясна, Тавричанка, Фестивальна ромашка — середньостиглі; Зенга Зенгана, Присвята, Ред Гонтлет, Геніра — середньопізньостиглі; Талісман — пізньостиглий. Районовані сорти відносно зимостійкі, урожайні (120—250 ц/га), здебільшого стійкі проти грибних хвороб (Істочник, Львівська рання, Ред Гонтлет та ін.).

МАЛИНА. Районований сортимент налічує понад 20 сортів, у тому числі ранньостиглі — Новокитаївська, Новість Кузьміна, Одарка, Спутниця. Журавлик та інші; середньостиглі — Новість Миколайчука, Ньюбург, Пригородна, Скромниця, Бальзам, Кюстинбродська, Мар'янушка; пізньостиглі — Аленька; ремонтантні — Бабине літо, Зева. Районовані сорти здебільшого досить зимостійкі, урожайні (80—150 ц/га), мають високу якість плодів, але поряд з цим і ряд недоліків: недостатню стійкість проти хвороб чи надмірну пагоноутворювальну здатність, надто активний ріст і вилягання стебел тощо.

СМОРОДИНА ЧОРНА. Районовано понад 20 сортів, з них 5 ранньостиглих (Білоруська солодка, Голубка, Славута та ін.), 2 середньоранньостиглих (Катюша, Сюїта київська), 10 середньо-

стиглих (Алтайська десертна, Гуцулка, Жовтнева, Загадка, Зелена димка, Золушка, Полтава 800, Сіянець Голубки), 3 середньопізностиглих (Багіра, Новость Прикарпаття, Санюта), 2 пізностиглих (Билінна, Голяф). Сорти різняться між собою активністю росту і формою кущів, урожайністю (80—190 ц/га), вмістом вітаміну С (120—250 мг%), стійкістю проти хвороб і шкідників. Так, Сіянець Голубки, Голубка, Білоруська солодка досить зимостійкі, імунні до хвороб, тоді як Алтайська десертна має посередню зимостійкість і уражується борошнистою росюю.

ПОРІЧКИ. В різних зонах районовані такі сорти: ранньостиглі — Йонкер ван Тетс; середньостиглі — Версальські червоні, Голландські білі, Мечта, Фая родюча; пізностиглі — Фертоді 56 пірош, Голландські червоні, Рондом. Ці сорти добре пристосовані до природних умов зон районування, високоурожайні (до 200—240 ц/га), різною мірою пошкоджуються хворобами.

АГРУС. Ранньостиглі сорти: Донецький первенець, Мліївський жовтий; середньостиглі: Бахмутський, Високий замок, Донецький крупноплідний, Каменяр, Карпати, Красень, Неслухівський, Руський жовтий, Рясний; пізностиглі — Фінік. Сорти добре пристосовані до зональних природних умов, мають різну врожайність — від 80—100 ц/га (Донецький первенець) до 220—240 ц/га (Рясний) і більше, але здебільшого різною мірою уражуються борошнистою росюю.

1.6.4. Підбір і розміщення сортів-взаємозапилювачів

Переважає більшість сортів яблуни, груші, айви і черешні, багато сортів вишні і сливи, ряд сортів абрикоса, персика і суниць є практично самотвердими і при самотверденні в односторонніх насадженнях не зав'язують плодів або ж їх утворюється дуже мало. Сорти абрикоса і персика (крім деяких), малини, смородини і агрусу, ряд сортів вишні, сливи і суниць є самотвердими, але й вони забезпечують вищу урожайність при перехресному запиленні. Сорти плодових культур здебільшого ентомофільні (запилюються за допомогою комах) і лише окремі (горіх грецький, обліпиха та ін.) є анемотвердими.

Для забезпечення перехресного запилення і запліднення квіток в кварталах (ділянках) висаджують 2—3 районованих цінних сорти однієї породи, які добре взаємозапилюються. Сорти-взаємозапилювачі повинні відповідати таким вимогам: 1) мати щорічне одночасне цвітіння та однаковий строк досягання плодів; 2) утворювати багато пилку, здатного до проростання; 3) одночасно вступати у плодоношення при однаковій тривалості експлуатації насадження; 4) мати приблизно однакову імунність до хвороб і шкідників та подібну реакцію на заходи захисту, удобрення, зрощення

тощо. Враховуючи ці вимоги, у кварталі розміщують сорти одного строку досягання однієї породи, чергуючи їх смугами до 50 м, що залежно від відстані між рядами складаються з 6—10 рядів кожного сорту зерняткових і кісточкових порід (при ширині міжрядь 5 м — 10 рядів, 6 м — 8 рядів, 8 м — 6 рядів). Триплоїдні та диплоїдні інтерстерильні сорти яблуні висаджують смугами до 30 м завширшки (4—6 рядів). Деякі диплоїдні сорти яблуні з високим коефіцієнтом зав'язування плодів при самозапиленні (Джонатан, Рубінове Дуки, Ренет Симиренко, Бойкен, Айдаред) можна висаджувати сортосмугами до 80 м завширшки кожного (10—16 рядів), а кількість сортів на ділянці можна зменшити до двох.

Для промислових насаджень суниць підбирають по 1—3 сорти різних строків досягання, що забезпечує більш рівномірне використання робочої сили в період збирання, подовжує період споживання свіжих ягід. Кожен сорт розміщують в окремому кварталі, чим створюються умови для перехресного запилення та поліпшення організації праці на збиранні врожаю.

Самоплідні сорти малини, смородини, агрусу розміщують в окремих кварталах, а всі інші — по 2—3 сорти у кварталі, чергуючи їх смугами з 10—12 рядів.

За кордоном відомі й інші способи розміщення сортів-взаємозапилювачів. Так, у садах квартали поділяють на клітини площею 3—6 га, влаштовуючи поперечні дороги 3—4 м завширшки через кожні 100—150 м довжини рядів. У кварталі висаджують 3 сорти-взаємозапилювачі: 80—90% основного і 5—10% — двох інших. Деревя двох сортів-запилювачів розміщують одним-двома рядами по периметру кварталу та по два дерева з обох сторін внутріквартальних доріг (Куренной та ін., 1985). У малосприятливих під час цвітіння кліматичних умовах поперечні дороги роблять через кожні 50—60 м довжини кварталу. Деревя сортів-запилювачів розміщують по одній чи обох сторонах поперечних внутріквартальних доріг, по торцевих сторонах кварталу та по поздовжніх рядах: у зерняткових порід — через кожні 4 ряди, у кісточкових — через 6 рядів (Дев'ятов, 1983).

1.7. Садіння саду

1.7.1. Строки садіння

Оптимальні строки садіння в кожній зоні плідництва устанавлюють, враховуючи біологічні особливості районованих порід, сортів і підцеп, ґрунтово-кліматичні та організаційно-економічні умови. Від строків садіння значною мірою залежить приживання саджанців і активність їх росту в першу вегетацію. Це пояснюється тим, що при садінні в оптимальні строки забезпечуються сприятливі водний і температурний режими для регенерації корене-

вої системи, якої після викопування саджанців з розсадника залишилось не більш як 8—10 %.

Саджанці зерняткових порід садять восени і навесні. У центральних і північних районах восени садять протягом жовтня, у південних — до середини листопада, але не пізніше як за місяць до замерзання ґрунту. При оптимальних осінніх строках садіння до часу замерзання ґрунту відбувається регенерація кореневої системи, що сприяє активному росту пагонів рано навесні та протягом вегетації, своєчасному формуванню крони. Тривалість осіннього садіння — 25—30 днів і більше, а тому можна виконати значний обсяг робіт. Недоліком осінніх строків є можливість підмерзання коренів і надземної частини, висушування. Тому осіннє садіння рекомендується у південному Степу, Криму, Закарпатті, Придністров'ї, Прикарпатті. У центральних районах осіннє садіння може дати позитивні наслідки лише при належному мульчуванні пристовбурних кіругів торфом або перегноєм шаром 15—20 см. У північних районах доцільніше садити навесні — у перші 10—15 днів польових робіт.

Саджанці кісточкових порід садять рано навесні, оскільки вони менш зимостійкі.

Суниці садять рано навесні, у пізньолітній та осінній періоди. Навесні садять у перші 10—20 днів польових робіт, влітку — у серпні (цей строк один з кращих), восени — у вересні і не пізніше середини жовтня. Якщо є розсада, що зберігалась у холодильниках, і влітку випадає достатня кількість опадів або суниці вирощуватимуть на зрошуваних ділянках, доцільно висаджувати розсаду влітку (червень). Цей строк садіння застосовується у ряді країн Європи. З таких насаджень уже наступного року збирають до 30—40 ц/га ягід і більше. Весняний строк садіння також ефективний, але у південних районах за умови обов'язкового зрошення.

Малину, смородину і агрус садять восени. Кращий строк садіння — вересень, жовтень і не пізніше як за 20—30 діб до замерзання ґрунту. Як виняток, іноді практикується і весняне садіння. Рослини висаджують рано навесні на початку польових робіт, але результати одержують гірші, ніж при осінньому садінні, у зв'язку з дуже раннім розпусканням бруньок саджанців під час збирання.

1.7.2. Внутріквартальна розмітка площі

Площу на квартали розбивають до окультурення ґрунту, а місця садіння саджанців у межах кварталу намічають після передсадивної підготовки ґрунту. На рівних місцях і схилах крутизною до 5° внутріквартальну розмітку площі з позначенням місць садіння роблять вручну мірними дротами з мітками, візуванням або механізовано — маркіруванням, а на крутіших схилах вручну — за допомогою терасувальника чи спеціального шаблона.

Розмітка площі мірним дротом — досить продуктивний спосіб. Дріт, намотаний на дві котушки з лебідками, має мітки — шайби, якими установлюють відстань між деревами в ряду. Для розмітки площі цим дротом спочатку визначають базисну лінію першого ряду вздовж довшої сторони кварталу з відстанями між деревами. Потім за допомогою екера провішують дві крайні поперечні базисні лінії вздовж коротшої сторони кварталу і перпендикулярно до лінії ряду, а третю — в центрі. На цих лініях кілочками позначають відстані між рядами. В місцях кілочків крайніх ліній ставлять лебідки для натягування дроту, а на центральній — анкер-фіксатор дроту. Вирівнявши і натягнувши дріт, біля його міток забивають кілочки — місця садіння дерев. Таким способом позначають відстані між деревами на усіх рядах. При великій довжині ділянки, коли дроту не вистачає, площу за довжиною поділяють на частини і розмітку роблять окремо кожної, прив'язуючи між собою тільки ряди. Мірні дроти можна використовувати для розмітки площі при садінні усіх плодових культур.

Візування — малопродуктивний, але досить точний спосіб, особливо на нерівній площі. Розмітку площі цим способом роблять за допомогою віх, рейок, мірної стрічки. Спочатку провішують базисні лінії з усіх чотирьох сторін кварталу (ділянки), позначивши вішками відстані між рядами (коротші сторони) та відстані між деревами в ряду. Потім посередині кварталу навхрест провішують ще дві лінії — одну паралельно довшій, іншу — коротшій базисній лініям. При цьому віхи внутрішніх ліній повинні бути на одній прямій з віхами зовнішніх базисних ліній. Візування проводять способом «на себе» (від дальніх віх до ближніх) у двох напрямках — поздовжньому і поперечному і на їх перетині — місцях садіння саджанців — ставлять віху. Спочатку установлюють усі віхи першого ряду, а потім наступних.

Механізована розмітка — маркірування проводиться за допомогою трактора і культиватора, робочими органами якого замість лап є два підгортальники та маркери. Розмітку починають із провішування зовнішніх базисних ліній по межах кварталу, на яких позначають відстані між рядами та між деревами в ряду. Підгортальники спочатку установлюють на відстані, яка прийнята для дерев у ряду, і трактор, орієнтуючись на базисні лінії та рухаючись поперек кварталу, помічає ці відстані двома борозенками. Потім лапи підгортальника установлюють на ширину міжрядь і агрегат, орієнтуючись на поперечні базисні лінії, нарізує борозенки по лінії ряду. Місця пересічення поздовжніх і поперечних борозенок є місцями садіння дерев. Лінії рядів нарізувати краще маркером, причому перший проїзд роблять по вішках першого ряду. У місцях пересічення борозенок, де будуть садитись саджанці, можна ставити кілочки.

При садінні у борозни по двох коротших протилежних межах кварталу провішують базисні лінії з відстанями між рядами, по яких

нарізують борозни, а потім по їх середині натягують шнури з відстанями між деревами в ряду. Місця садіння дерев можна позначати й культиваторами. При цьому лінії рядів зміщуються на 1—1,5 м, після нарізання борозни місце садіння дерева визначають шаблоном.

Культиватором маркують площу і при садінні кущових ягідників. Можна нарізувати борозенки лише по лінії рядів, а відстані між рослинами під час ручного садіння в ряду устанавлюють візуально чи шаблонами. На невеликих площах при ручному садінні розмітку роблять за допомогою мірних стрічок та шнурів. Розмітку рядків суниць можна робити культиваторами, на невеликих площах використовують мірні стрічки і шнури.

Контурну розмітку застосовують на пологих схилах крутістю 5—10°. Спочатку вздовж схилу, у найбільш крутій його частині, провішують контрольну лінію, на якій кілками позначають відстані між рядами. З відмічених точок — меж рядів — за допомогою нівеліра, теодоліта або простого приладу — терасувальника розмічають лінії рядів дерев. У практиці існують три найбільш поширених способи контурного розміщення дерев на схилах без виготовлення терас (Попович, Тарасенко, 1969): (1) ряди розміщують по горизонталях схилу або під незначним і рівномірним кутом до них, ширина міжрядь менша на крутих і більша на похилих ділянках, тому окремі ряди внаслідок надмірного зближення можуть перериватись, а в місцях з надто широкими міжряддями розміщують додаткові ряди — вставки, що ускладнює обробіток ґрунту; 2) розміщення дерев відрізняється від першого тим, що тут витримується прямолінійність садіння саджанців у рядах вздовж схилу; 3) забезпечується однакова відстань між контурними рядами з одночасною прямолінійністю розміщення дерев у рядах вздовж схилу. Для розміщення дерев третім способом спочатку інструментально розбивають один контурний ряд, що знаходиться ближче до середини ділянки, а потім верхній і нижній. Вниз і вгору від середнього ряду відкладають за допомогою розміченого шнура встановлену ширину міжрядь, позначаючи кілочками місця садіння дерев. При цьому способі розмітки ряди дещо відхиляються від горизонталей місцевості і він не може бути використаний на ділянках, де планується зрошення по борознах, але умови для обробітку ґрунту та інших прийомів догляду за садом тут значно кращі.

Розмітку площі на схилах для шахового розміщення дерев проводять за допомогою спеціального шаблона у вигляді рівнобічного трикутника.

1.7.3. Підготовка саджанців до садіння

Насадження плодкових культур закладають високоякісними здоровими стандартними саджанцями: зерняткових і горіхоплідних порід — одно-, дворічного віку, кісточкових — здебільшого однорічного, ягідних — однорічного віку. Для закладання скоро-

плідних інтенсивних промислових садів з малооб'ємними кронами і щільним розміщенням дерев перевагу надають дворічкам, а для інших типів, присадибних і дачних садів можна використовувати одно- і дворічний садивний матеріал плодкових дерев. У кожній зоні плідництва кращим є місцевий садивний матеріал районованих порід, сортів, сортопідщепних комбінацій як найбільш пристосований до зональних екологічних умов.

Після розмітки площі саджанці вибирають з прикопу чи іншого місця зберігання і завозять на територію майбутнього саду, де кореневу систему тимчасово прикопують. Перед садінням саджанці старанно оглядають, особливо кореневу систему. Саджанці з підмороженою чи підпірлою кореневою системою та пошкодженими штамбами вибраковуюють. Окремі пошкоджені, підмерзлі і загнилі корені укорочують до здорового місця, а ті, на яких є напливи калюсу, не вкорочують. Саджанці, у яких коренева система підсушена, що трапляється дуже часто, протягом однієї-двох діб намочують у воді. При осінньому садінні кінці коренів обрізують, укорочують корені понад 40—50 см завдовжки. Перед розвезенням саджанців до місць садіння кореневу систему занурюють у бовтанку глини чи землі і коров'яку та води у співвідношенні 1—3:1:6, щоб покращити контакт коренів з ґрунтом після садіння та живлення новоутворених корінців. Потім саджанці розвозять по рядах, розкладають біля місць садіння і тимчасово прикопують або негайно садять.

1.7.4. Способи і технологія садіння

Існують ямний, борозенний і машинний способи садіння саджанців плодкових культур.

Садіння в ями — досить поширений, але трудомісткий спосіб. Для садіння плодкових дерев ями копають ямокопачами КЯУ-100А, КПЯШ-60 по плантажу на глибину 40—50 см і діаметром 50—60 см, по звичайній оранці підзолистих ґрунтів — відповідно 60—80 і 80—100 см. Нижню 1/2—2/3 глибини ями вручну засипають ґрунтом, змішаним з перегноєм, а зверху насипають 8—10 см неудобреної родючої землі з міжряддя так, щоб утворився конус із верхівкою в центрі. Потім ставлять у яму саджанець, розправляють корені, спрямовуючи їх кінці вниз по конусу до периферії ями і засипають ґрунтом верхнього шару з міжряддя. На ділянках, заражених личинками хруща і дротяника, в садивну яму вносять на легких ґрунтах по 20 г, на важких — 40 г 2 %-ного гранульованого гамма-ізомер гексахлорану.

Садити потрібно так, щоб після осідання ґрунту коренева шийка у саджанців на насінневих підщепах була на рівні поверхні, а на клонівих підщепах місце щеплення знаходилось на 4—6 см вище поверхні ґрунту. Тому при садінні на підзолистих ґрунтах, де плантаж не проводиться, після засипання коренів пухкою зем-

лею та ущільнення її в ямі коренева шийка саджанця на насіннєвій підщепі повинна бути на 2—4 см, на клоновій — на 6—8 см вище поверхні з тим, щоб після осідання ґрунту забезпечити необхідну глибину розміщення кореневої системи. На своєчасно проведеному плантажі саджанці садять на 3—6 см глибше необхідного рівня, тому що за межами ями ґрунт осідає сильніше, ніж біля саджанця, де землю ущільнюють при садінні (Татаринів, 1988). На легких піщаних ґрунтах, особливо в умовах недостатнього зволоження, допускається більш глибоке розміщення кореневої системи — на 6—8 см нижче кореневої шийки у дерев на насінневих підщепах і на рівні місця щеплення чи на 2—6 см глибше — на клонових. Саджанці з інгеркаляром карликової клонової підщепи садять так, щоб місце щеплення сорту і вставки розміщувалось на рівні поверхні чи на 10 см нижче.

При закладанні насаджень, особливо в умовах сильних повітряних течій у недостатньо захищених від вітрів місцевостях, на легких ґрунтах та при використанні 2-річного садивного матеріалу в центр ями перед садінням доцільно ставити кілок завдовжки 130—140 см, до якого після висаджування підв'язують саджанець, що застерігає його від розхитування і нахилу, обривання корінців, поліпшує приживання.

Відразу після садіння саджанці поливають — 30—40 л води на дерево. Коли вода проникне в ґрунт і він осяде, дерева поправляють (вирівнюють, підсипають землю на оголені корені), підв'язують до кілків, пристовбурні круги діаметром 1—1,5 м мульчують торфом, перегноєм шаром 10—15 см або присипають сухим пухким ґрунтом.

Борозенний спосіб садіння більш продуктивний, ніж ямний. Так, на дерново-підзолистих ґрунтах, де плантажну оранку не проводять, продуктивність праці при садінні в борозни підвищується у 2,5—3 рази порівняно з садінням у ями (Куян, 1978). Борозни глибиною 50—60 см нарізують плантажними плугами. На дно борозни розкидачами вносять 10—15 т/га перегною та фосфорні і калійні добрива ($P_{60}K_{60}$). За допомогою мірного дроту в борозни ставлять кілки у місцях садіння дерев, плугом згортають половину наорного ґрунту, засипаючи нижню половину глибини борозен. Потім до місць садіння розвозять саджанці і установлюють їх біля кілків, після чого плугами згортають у борозни решту ґрунту, підтягують саджанці до кореневої шийки, надаючи їм вертикального положення, ущільнюють навколо саджанців землю і роблять лунки для поливу, поливають і мульчують пристовбурні круги. За активністю росту і плодоношення насадження яблуні, закладені таким способом, не поступалися посадженим у ями, а навіть переважали їх. Борозенний спосіб садіння дерев застосовують і по плантажній оранці (Колтунов, 1965). При цьому спочатку ділянку маркують впоперек, потім по лініях рядів плугом-роз-

пушувачем нарізують борозни 22—25 см завглибшки і в місцях пересічення садять вручну саджанці. Затрати праці на садіння знижуються на 21—25 % порівняно з садінням у ями.

Машинне садіння є найбільш ефективним — продуктивність праці підвищується у 8—10 разів, прямі витрати знижуються в 10—14 разів порівняно з садінням у ями. Саджанці висаджують однорядною саджалкою МПС-1, що агрегується з тракторами Т-74, ДТ-75 чи іншої подібної марки з ходозменшувачем. Саджанці висаджують у щілини 40—45 см завширшки і глибиною 40 см. За один прохід машина виконує такі операції, як нарізування щілин, садіння, закривання щілин, поливання. Відразу після висаджування саджанці поправляють, ущільнюють навкруги ґрунт, мульчують пристовбурні круги.

Механізоване садіння в борозни застосовують за кордоном, зокрема в Німеччині (Щурихт, 1984). Для цього використовують спеціальні садивні плуги з механічними чи акустичними датчиками робочого циклу, які визначають відстані між деревами в ряду. Безпосередньо перед садінням площу маркують, позначаючи лінії рядів за допомогою маркірувальних рам з борозноутворювачами, начеплених на гідравліку трактора. Садивний плуг за один прохід здійснює нарізування садивної борозни до 40 см завглибшки і завширшки, розставлення саджанців на місця садіння, засипання борозни, ущільнення ґрунту.

Садіння розсади суниць проводять механізовано та вручну. При садінні на великих площах використовують розсадилині машини (СКН-6, СКН-6А та ін.). За допомогою цих машин садіння виконує ланка з 10 робітників. Для садіння використовують розсаду висотою не менш 10 см і з коренями 6—10 см завдовжки. Відразу після садіння, а при необхідності і перед садінням, роблять полив, доводячи вологість ґрунту до 70—80 % НВ. Продуктивність праці при механізованому садінні підвищується у 5—6 разів порівняно з ручним. Можна садити і за допомогою спеціального обладнаного культиватора, яким нарізують борозенки глибиною 8—10 см і садять розсаду так, щоб верхівкова брунька ріжка розміщувалась над поверхнею ґрунту. Можна садити і під гідробур (під воду) з одночасним поливанням рослин. На невеликих ділянках розсаду висаджують під сапку і під кілочок. Після садіння насадження поливають з розрахунку 1—2 л води на одну рослину, мульчують рядки перегноєм, торфом шаром 6—10 см або сухою землею.

Перед садінням суниць з використанням для мульчування чорної плівки, термогідрофобного паперу площу виривають і ущільнюють котками, вздовж рядків укладають пластмасові труби з крапельницями, щоб забезпечити рівномірне зрошення. Потім спеціальними машинами розстелюють папір з отворами відповідно до схеми розміщення рослин (60—80+20—30×10—15 та ін.). У ці отвори висаджують розсаду.

Кущові ягідники садять різними способами: механізовано, під плуг, у ямки. Промислові насадження закладають за допомогою машин СШН-3, ССН-1 та ін. Спочатку ділянку маркують спеціально обладнаними культиваторами відповідно до схеми садіння. Перший прохід роблять по провішеній лінії. Саджанці малини садять до рівня кореневої шийки, на легких ґрунтах — на 2—5 см глибше, а смородину і агрус на важких ґрунтах на 5—7 см, на легких — на 8—10 см глибше умовної кореневої шийки. Одночасно з садінням рослини поливають. Якщо машин немає, садять під плуг. Площу маркують культиватором вздовж і поперек. Потім однокорпусним начіпним чи двокорпусним плугом нарізують борозни по лініях рядів глибиною до 25 см і в місцях перетину з поперечними лініями маркера, які позначають відстані між рослинами в ряду, ставлять саджанці і засипають за допомогою плуга ґрунтом, нагорнутим під час першого його проходу. Після цього поправляють вручну — саджанці малини підтягують до рівня кореневої шийки (на піщаних ґрунтах — на 2—5 см вище нього), а смородину і агрус розміщують на 8—10 см глибше, ніж вони росли в розсаднику, на легких ґрунтах і на 5—7 см — на важких, ущільнюють навкруги землю. Садіння в ями здебільшого застосовують при закладанні насаджень на невеликих ділянках, зокрема при садибних, дачних та ін. При усіх способах садіння саджанці можна розміщувати в ґрунті вертикально або похило — під кутом 45—50°. Ями копають діаметром 50 см, глибиною 40 см і засипають ґрунтом з верхнього орного шару, змішаним з перегноєм (6—8 кг на яму). Перегній вносять у нижню половину ями, а корені засипають ґрунтом верхнього шару без добрив. По мірі засипання землю навкруги саджанця добре ущільнюють. Після садіння у промислових насадженнях рослини поливають за допомогою заправників ЗЖВ-1,8; ЗУ-3,6; ДНЖ-2 з розрахунку 6—8 л води на саджанець, а в умовах зрошення для поливу застосовують дощувальні установки СНП-50/80, ДДН-70 та ін.

1.3. Післясадивний догляд за насадженнями

Кожну пересаджувану рослину слід розглядати як хворий організм і тим швидше він удужус, чим більш сприятливі умови будуть створюватись відразу після садіння. Ослаблення пересадженої рослини викликано видаленням до 70—90 % кореневої системи при викопуванні саджанця з розсадника. З тих коренів, що залишилися, зокрема мичкуватих, значна частина гине внаслідок висушування при транспортуванні.

Коренева система плодових рослин має високу генетичну регенераційну здатність і при сприятливих зовнішніх умовах після садіння відновлюється. Уже в першу вегетацію після висаджування саджанців приріст маси кореневої системи переважає приріст

надземної частини у 8—12 разів. Якщо після висаджування рослин не забезпечуються належний контакт коренів з ґрунтом та інші необхідні умови, регенерація послаблюється або і зовсім не відбувається і такі саджанці гинуть, не приживаються. Тому при транспортуванні, зберіганні викопаного з розсадника садивного матеріалу, під час садіння оберігають кореневу систему від висушування та інших пошкоджень, а після висаджування в сад створюють оптимальні умови для регенерації — сприятливі температурний (10—16 °С), водний (80—95 % НВ) та поживний режими, щоб забезпечити 95—100 % приживання саджанців.

1.8.1. Післясадивний догляд за плодовими деревами

Через 5—7 діб після осіннього садіння і поливання, коли ґрунт навкруги саджанців осяде, перевіряють їх стан, при необхідності поправляють і підгортають землю на висоту до 30 см, діаметром 0,6—0,8 м, особливо в районах, де можливе підмерзання коренів взимку. Міжряддя культивують на глибину 14—16 см. Стовбурці дерев білять розчином вапна або водоемульсійними фарбами з додаванням репелентів чи обв'язують папером, перфорованими плівками, пластифікованими сітками, щоб застерегти від пошкодження зимовими сонячними опіками. На присадибних ділянках можна використовувати для обв'язування стебла соняшника, очерет, хмиз, але не солому, яка приналежить мишей. Для боротьби з мишами застосовують затрусні приманки. Кращим способом захисту новоасадженого саду від пошкодження зайцями є огороження вольєрною сіткою. Рано навесні землю від дерев відгортають, знову поливають (30—40 л води на дерево), пристовбурні круги мульчують торфом або перегноєм шаром 8—10 см, проводять обрізування з метою формування крони та відновлення корелятивних зв'язків між кореневою і надземною системами.

Після весняного садіння і поливання, саджанці поправляють, пристовбурні круги мульчують верхнім пухким ґрунтом. Через тиждень, коли земля біля дерева осяде, поправку при потребі повторюють — підсипають ґрунт, вирівнюють стовбурець до вертикального положення. Пристовбурні круги мульчують торфом, перегноєм шаром 8—10 см. Дослідженнями, проведеними в різних зонах плідництва, у тому числі й з достатнім водозабезпеченням, установлена висока ефективність мульчування різними органічними матеріалами — активізуються процеси регенерації і росту кореневої системи, росту пагонів, розвитку листкової поверхні новопосаджених дерев, що зумовлено значним послабленням коливань вологості і температури ґрунту протягом доби і вегетації, поліпшенням водного і температурного режимів ґрунту взагалі. Відразу після садіння дерева обрізують. У міжряддях і рядах ґрунт розпушують культиваторами на глибину 14—16 см. Протягом вегетації проводять ще 1—2 поливи (30—40 л води на дерево) і систематично розпушують ґрунт.

1.8.2. Післясадивний догляд за ягідними культурами

Після садіння суниць міжряддя розпушують культиваторами КРН-2,8, КРСШ-2,8 та ін. на глибину 12—14 см. Через 2 тижні перевіряють стан насадження і на місцях рослин, які не прижились, садять нові, старанно їх поливаючи (1,5—2 л води на рослину). Одночасно з цим поправляють раніше посаджені рослини: у глибоко посаджених звільняють від ґрунту сердечко, високо посажені підгортають. Згодом міжряддя розпушують культиватором КРН-4,2, фрезою КГФ-2,8 та ін. на глибину 8—10 см.

На літньо-осінніх посадках ґрунт у міжряддях після появи бур'янів та при ущільненні після дощів розпушують. Перед останнім розпушуванням і замерзанням ґрунту рядки рослин 30 см завширшки мульчують торфом чи перегноем шаром 6—8 см, використовуючи спеціально обладнані причепи-розкидачі 1 ПТС-4 та ін., що сприяє кращій Perezimivli. Навесні, після розтавання снігу, рослини звільняють від мульчі, з понижень відводять воду у місця, не зайняті суницею. Коли ґрунт підсохне, рослини поправляють — під куці, що піднялися над поверхнею внаслідок замерзання ґрунту, підсипають землю; сердечка, засипані землею, звільняють від неї, на місцях, де рослини загинули, підсаджують нові.

Насадження, закладені навесні та влітку, після садіння поливають 2—3 рази, особливо в посушливу погоду. У рослин весняного садіння доцільно видаляти квітконоси, що з'являються в період приживання розсади, бо вони ослабляють куці, у яких ще не повністю відновлена коренева система, і значно знизять урожайність наступного року.

У насадженні малини після осіннього садіння ґрунт у міжряддях розпушують культиваторами на глибину 12—14 см. Навесні, до початку вегетації, стебла зрізують біля поверхні ґрунту, що сприяє утворенню і росту нових кореневих паростків. Можна залишати через 50—60 м у ряду маячні стебла для зручності обробітку ґрунту міжряддя до часу з'явлення сходів паростків, а згодом їх вирізують. Проводять суцільне боронування площі зубовими боронами для закриття вологи, міжряддя культивують на глибину 10—12 см. Після весняного садіння і поливання зрізують і спалюють стебла, розпушують ґрунт у міжряддях на глибину 12—14 см.

Саджанці смородини і агрусу, посаджені восени, рано навесні обрізують, залишаючи в надземній частині пеньки стебел із двома-трьома бруньками. Міжряддя боронують зубовими боронами з метою закриття вологи, а потім розпушують ґрунт на глибину 12—14 см, використовуючи плуги-культиватори, культиватори, фрези (ПРВН-2.А, ПРВМ-3, КМК-2,6, ФПШ-200 та ін.). Після весняного садіння стебла відразу укорочують, залишаючи 2—3 бруньки. Таке укорочування сприяє приживанню рослин та утворенню молодих прикореневих пагонів заміщення. У міжряддях ґрунт розпушують на глибину 12—14 см.

Глава 2. УТРИМАННЯ ҐРУНТУ В САДАХ

В інтенсивних садах застосовують комплекс, сполучення, комбінації раціональних прийомів утримання ґрунту або систему, що відповідає біологічним вимогам плодових культур у різних конструкціях насаджень та зональним ґрунтово-кліматичним умовам.

Система утримання повинна сприяти поліпшенню структури, фізичних властивостей і поживного режиму ґрунту, поповненню запасу органічних речовин, оптимізації мікробіологічної активності. Вона відіграє дуже важливу, основну роль у боротьбі з бур'янами, які значно погіршують поживний, водний, а нерідко і світловий режими, виділяють токсичні для плодових культур речовини і тим самим пригнічують їх ріст, відтягують вступ у плодоношення, знижують урожайність. Раціональна система утримання ґрунту є важливим регулятором його температурного режиму — знижує різкі підвищення і коливання температур в період вегетації, послаблює морози взимку; вона забезпечує захист ґрунту від водної і вітрової ерозії, регулює водний і повітряний режими, може бути допоміжним заходом боротьби з хворобами і шкідниками. В районах, забруднених радіонуклідами, де допустиме вирощування плодових культур, системи утримання мають важливе значення в регулюванні міграції нуклідів.

Система утримання — це прийоми, способи використання ґрунту, не зайнятого плодовими рослинами, зокрема у міжряддях, пристовбурних смугах, у рядах. Вона включає утримання ґрунту в чистому стані, вирощування сидератів, задерніння, використання гербіцидів чи поєднання, різні комбінації їх у нерозривному зв'язку з обробітком. Існує також тісний зв'язок з удобренням і зрошенням.

Прогресивні системи утримання ґрунту повинні мати обмежену енергосміксть і мінімально ущільнювати ґрунт. Впровадження певних систем утримання ґрунту передбачає застосування відповідної системи удобрення, регулювання водного режиму та використання системи машин, що забезпечує повну механізацію процесів догляду за садом та збирання врожаю. Системи утримання ґрунту диференціюють відповідно до ґрунтово-кліматичних умов зони, рельєфу місцевості, конструкцій насаджень, способів розміщення і площ живлення, віку і біологічних особливостей порід, сортів, сортопідщепних комбінацій, у тому числі потреби в елементах живлення і воді в різні фази і періоди річного циклу росту і розвитку.

Основне завдання систем утримання ґрунту в насадженнях плодових культур — сприяти створенню оптимальних умов для активного росту і формоутворення, прискорення плодоношення, одержання високих сталих врожаїв якісних, екологічно чистих плодів.

під природними сидератами, які заробляють восени. Вирощува будь-які сільськогосподарські культури на продукцію, у тому числі зелений корм, в сучасних інтенсивних молодих садах, незалежно від ширини міжрядь, недоцільно тому, що вони ускладнюють механізований обробіток ґрунту, боротьбу з бур'янами, хворобами і шкідниками, погіршують водний режим дерев, що негативно впливає на їх ріст, формоутворення та вступ у плодоношення. Крім того, при догляді за міжрядними культурами та збиранні врожаю нерідко наносять травми деревам. Неєфективним виявилось і задерніння міжрядь молодих садів, особливо в умовах обмеженого водозабезпечення. Однак в зонах допустимого для вирощування плодових культур радіаційного забруднення задерніння є основною системою утримання ґрунту, що перешкоджає міграції нуклідів. У молодих садах на присадибних, дачних ділянках овочеві культури доцільно розміщувати не ближче як за 1,5 м від штамбів дерев.

2.1.2. Утримання ґрунту в насадженнях горіха грецького

У молодих промислових насадженнях насіннєвого походження з площами живлення 10×10, 12×12, 12×10, 14×12 м з метою раціонального використання землі на рівнинах до вступу дерев у плодоношення Інститут садівництва УААН рекомендує (1993) садити у міжряддях скороплідні сорти персика, абрикоса, вишні, сливи, фундука, а пристовбурні смуги 2—3 м завширшки утримувати під чорним паром. В Уманському сільськогосподарському інституті 2-річні насадження горіха з площею живлення 10×10 м обох напрямках ущільнювали вишнею, зменшивши площу живлення усіх дерев у два рази (Карпенчук, 1985). Залежно від ґрунтово-кліматичних умов і площ живлення можна проводити ущільнення лише в рядах, висаджуючи одне-два дерева-ущільнювачі посередині між двома деревами горіха. Згодом, коли дерева горіха вступають у промислове плодоношення і крони починають змагатись, дерева інших порід, висаджені у рядах і міжряддях, перед експлуатації яких до цього часу закінчується, викорчовують. Використовують міжряддя в насадженні горіха і під баштанні і інші овочеві культури, зернобобові культури, суніці, багаторічні бобові трави. Пристовбурні смуги завширшки 3—4 м утримують під чорним паром. Вирощування міжрядних культур чергують з утриманням ґрунту під чорним паром та паро-сидеральною системою.

У молодих сортових насадженнях горіха грецького, закладених щепленими саджанцями з площею живлення 7—8×5 м, пристовбурні смуги шириною 2,5—3 м утримують під чорним паром або міжряддя під паро-сидеральною системою або в чергуванні із посівом багаторічних бобових трав чи зернобобових культур, які достатня водозабезпеченість.

під природними сидератами, які заробляють восени. Вирощувати будь-які сільськогосподарські культури на продукцію, у тому числі зелений корм, в сучасних інтенсивних молодих садах, незалежно від ширини міжрядь, недоцільно тому, що вони ускладнюють механізований обробіток ґрунту, боротьбу з бур'янами, хворобами і шкідниками, погіршують водний режим дерев, що негативно впливає на їх ріст, формоутворення та вступ у плодоношення. Крім того, при догляді за міжрядними культурами та збиранні врожаю нерідко наносять травми деревам. Неefективним виявилось і задерніння міжрядь молодих садів, особливо в умовах обмеженого водозабезпечення. Однак в зонах допустимого для вирощування плодкових культур радіаційного забруднення задерніння є основною системою утримання ґрунту, що перешкоджає міграції нуклідів. У молодих садах на присадибних, дачних ділянках овочеві культури доцільно розміщувати не ближче як за 1,5 м від штаблів дерев.

2.1.2. Утримання ґрунту в насадженнях горіха грецького

У молодих промислових насадженнях насіннєвого походження з площами живлення 10×10, 12×12, 12×10, 14×12 м з метою раціонального використання землі на рівнинах до вступу дерев у повне плодоношення Інститут садівництва УААН рекомендує (1992) садити у міжряддях скороплідні сорти персика, абрикоса, вишні, сливи, фундука, а пристовбурні смуги 2—3 м завширшки утримувати під чорним паром. В Уманському сільськогосподарському інституті 2-річні насадження горіха з площею живлення 10×10 м в обох напрямках ущільнювали вишнею, зменшивши площу живлення усіх дерев у два рази (Карпенчук, 1985). Залежно від ґрунтово-кліматичних умов і площі живлення можна проводити ущільнення лише в рядах, висаджуючи одне-два дерева-ущільнювачі посередині між двома деревами горіха. Згодом, коли дерева горіха вступають у промислове плодоношення і крони починають змикатись, дерева інших порід, висаджені у рядах і міжряддях, період експлуатації яких до цього часу закінчується, викорчовують. Використовують міжряддя в насадженні горіха і під баштанні та інші овочеві культури, зернобобові культури, суниці, багаторічні бобові трави. Пристовбурні смуги завширшки 3—4 м утримують під чорним паром. Вирощування міжрядних культур чергують з утриманням ґрунту під чорним паром та паро-сидеральною системою.

У молодих сортових насадженнях горіха грецького, закладених щепленими саджанцями з площею живлення 7—8×5 м, пристовбурні смуги шириною 2,5—3 м утримують під чорним паром, а міжряддя під паро-сидеральною системою або в чергуванні її з посівом багаторічних бобових трав чи зернобобових культур, якщо достатня водозабезпеченість.

2.1.3. Утримання ґрунту в насадженнях ягідних культур

У насадженнях суниць, до появи у молодих рослинах гужів, ґрунт у міжряддях розпушують, почергово заховаючи фрези і культиватор з набором різних робочих органів. Щоб не вкрити рослини, під час обробітки робочі органи неглибоко вносять до рядків ближче як на 5—8 см. Обробляючи рядки в межах смуги, вусики зміщують до рядків на відстань до 20 см. Коли рослинки почнуть укорінюватись, обробіток ґрунту в межах смуги не проводять на відстані 20 см від рядків, залишаючи смугу шириною 65—70 см при ширині рядку 45 см при рядковому розміщенні і 65—70 см при стрічковому. Після укорінення розеток перших порядків в межах смуги обробітку в рядь на культиватори з боку смуг установлюють тільки обмеження ширини смуг. У смугах ґрунт розпушують в межах бур'яни, рослини суниць залишають одна від другої на відстані близько 10 см з тим, щоб на 1 га їх розміщувалося не менше як 2—2,5 млн. Міжряддя завширшки 35—40 см утримують паром на чорному паром за рахунок систематичного розпушування.

У молодих насадженнях кущових ягідних культур на рівнинах і пологих схилах, міжряддя 5—6 і більше разів встановлюють розпушують, тобто утримують під час вегетації. У міжряддях ґрунт утримують в чистому, розпушеному стані у рядках з високим рівнем забруднення радіонуклідами, при цьому можна вирощувати кущові ягідники, ґрунт у міжряддях утримують за дернінними, щоб уникнути переміщення забруднених рослинних решток. Трави систематично скошують, вивозять з меж насаджень і закопують у спеціально відведених місцях.

У деяких країнах міжряддя в молодих насадженнях ягідних культур рекомендують використовувати під картоплю, капусту, моркву, буряки та інші просяпні культури або утримувати під чистим хімічним паром (обробляти гербіцидами).

2.2. Системи утримання ґрунту в плодових садах

2.2.1. Технологія і біоекологічні аспекти систем утримання ґрунту

У плодоносних інтенсивних садах на рівнинних місцях використовують такі системи утримання ґрунту: парова (чорний пар, білий пар, біло-біцидний пар), паро-сидеральна, дерново-біцидний пар.

Чорний пар — утримання ґрунту в розпушеному стані від бур'янів стани шляхом систематичного обробітки ґрунту в межах смуги під чорним паром у міжряддях, наприклад, в межах смуги в рядках восени застосовують зяблеві бур'яни, які систематично розпушують верхній шар протягом вегетації. Утримують ґрунт у незрощуваних садах на рівнинних місцях за допомогою

нього зволоження — південному Лісостепу і Степу. Застосування чорного пару сприяє зберіганню вологи, поліпшенню аерації і поживного режиму, мікробіологічної активності ґрунту, створює сприятливі умови для внесення і загортання добрив, механізації виробничих процесів. Розпушуванням верхнього шару ґрунту значно зменшують випаровування вологи, знищують бур'яни, що також сприяє поліпшенню водного режиму. При цьому підвищується вміст нітратів внаслідок розкладання білкових речовин гумусу, активізується мінералізація органічних речовин, збільшується вміст засвоюваної рослинами фосфорної кислоти. Утримання ґрунту під чорним паром є допоміжним заходом боротьби з хворобами, шкідниками та гризунами (мишами), оскільки при обробітку уражене листя після опадання заробляється в ґрунт, руйнуються нори і знищуються наявні в них гризуни, погіршуються умови для їх розмноження.

Система чорного пару має і ряд недоліків. Тривале беззмінне застосування його негативно впливає на фізичні та агрохімічні властивості ґрунту: руйнує структуру, зменшує вміст гумусу внаслідок посиленої мінералізації органічних решток і знижує родючість його, погіршує водні властивості, підвищує температуру верхніх шарів влітку, ущільнює підорний шар.

Утримання ґрунту в садах під чорним паром може поєднуватись з іншими системами як в просторі, так і в часі. Так, на пристовбурних смугах і в рядах ґрунт при усіх системах здебільшого утримують під чорним або хімічним (гербіцидним) паром. У міжряддях чорний пар може чергуватись з іншими системами не лише по роках, а й протягом вегетації.

Гербіцидний (хімічний) пар — утримання ґрунту в чистому від бур'янів стані шляхом обробітку гербіцидами. В основному гербіцидами обробляють ґрунт в рядах, на пристовбурних смугах, особливо в інтенсивних садах з вузькими міжряддями. Як показали зарубіжні дослідження, при тривалому утриманні пристовбурних смуг і міжрядь під хімічним паром коренева система розміщується і у верхніх горизонтах, краще галузиться, ґрунт менше ущільнюється, урожайність підвищується, хоч якість (розмір) плодів дещо гірша порівняно з утриманням під чорним паром. Однак така система утримання ставить під сумнів одержання екологічно чистої продукції.

Паро-сидеральна система — утримання ґрунту міжрядь протягом вегетації під чорним паром і культурами на зелене добриво (сидератами). Посадження пару з вирощуванням сидератів забезпечує усунення недоліків, властивих паровій системі.

Паро-сидеральну систему застосовують в зонах достатнього водозабезпечення (Полісся, західний Лісостеп), а також у зрошуваних садах. Сидерати вирощують в такі періоди вегетації, коли потреба плодових рослин у воді і елементах живлення зменшується

ся і в ґрунті є зайва волога. Залежно від водного режиму зони сидерати можна висівати в другій половині літа або восени і заробляти в ґрунт відповідно восени та навесні. Вирощуванням сидератів певною мірою можна регулювати вологість ґрунту — при надмірній кількості опадів у другій половині літа, восени чи навесні сидеральні культури, споживаючи багато води в ці періоди, поліпшують водний режим ґрунту.

На зелене добриво в кожній зоні підбирають такі культури, які нагромаджують багато зеленої маси (до 300—400 ц/га), мають короткий вегетаційний період (40—80 діб), швидко ростуть, не вимогливі до ґрунтових умов, не пошкоджуються хворобами і шкідниками, приморозками, продукують багато насіння з низькою собівартістю і, крім того, є добрими медоносами. На легких ґрунтах Полісся і Лісостепу кращою сидеральною культурою є люпин жовтий, а на більш зв'язних — його білі і сині форми. У садах зони Полісся можна висівати також фацелію, гірчицю, гречку, вику з вівсом; у Лісостепу — фацелію, гірчицю, горох, сорго, вику з вівсом; у Степу — фацелію, гречку, горох, суданську траву, озимі жито і вику.

Насіння люпину висівають 200 кг/га, фацелії — 15 кг/га, гірчиці — 20 кг/га, сумішки люпину — 100 кг/га і фацелії — 5 кг/га. У зрошуваних садах південного Лісостепу і Степу, крім ярих, можна висівати озимі сидерати: горох — 200 кг/га, озиме жито — 100 кг/га, озиму вику — 100 кг/га або сумішку жита і вики — 100 кг/га (по 50 кг кожного).

Строки сівби сидератів установлюють залежно від водного режиму ґрунту і тривалості вегетаційного періоду сидеральної культури. На Поліссі і в північному Лісостепу люпин висівають у першій половині червня — першій декаді липня, фацелію — в першій декаді липня, гірчицю — протягом другої половини липня — на початку серпня, а озиме жито — в середині вересня. У роки з достатньою кількістю опадів сіють раніше, а в посушливі — пізніше. У зрошуваних садах Степу і південного Лісостепу фацелію сіють в середині липня, гірчицю — у першій половині серпня, а озимі сидерати — у другій половині вересня. До сівби сидератів ґрунт у міжряддях утримують під чорним паром.

Висівають насіння у добре підготовлений вологий ґрунт. Перед висіванням насіння бобових культур вносять $P_{45}K_{45}$, інших — повне мінеральне добриво ($N_{45}P_{45}K_{45}$). Ґрунт старанно розпушують на глибину 8—10 см. Для висівання насіння сидератів використовують сівалки, тукорозкидачі. Загортають його на глибину від 2—3 до 4—6 см, залежно від розмірів і особливостей проростання, механічного складу ґрунту. Заробляють ярі сидерати в ґрунт після збирання врожаю плодів, коли вони нагромадять найбільше зеленої маси — бобові в фазі цвітіння або сизих бобиків, інші — у фазі повного цвітіння. Озимі сидерати заробляють навесні — у травні.

У зонах, де надмірна кількість опадів навесні (північно-західні райони західного Лісостепу), сидерати можна висівати восени або рано навесні і заробляти в ґрунт у третій декаді травня — на початку червня. Перед заорюванням сидерати кілька разів дискують. У зонах, де не застосовують відвальної оранки, спочатку дискують легкими, а потім — важкими дисковими садовими боронами.

Якщо немає насіння сидеральних культур, у другій половині вегетації ґрунт у міжряддях не обробляють, залишаючи під природними сидератами (дика редька, гірчиця, свиріпа тощо). Після збирання врожаю восени ці рослини заробляють у ґрунт.

Сидеральні культури, зароблені в ґрунт, поліпшують його фізико-хімічні властивості, температурний і поживний режими, мікробіологічну активність. Зокрема, у серпні температура верхніх шарів ґрунту на 4—10 °С нижча порівняно з чорним паром, а в пізньоосінній період — вища, що позитивно впливає на ріст висних коренів, нагромадження органічного азоту, фосфору та води кореневою системою. Зароблення в ґрунт 200—400 ц/га зеленої маси сидератів, особливо люпину, рівнозначне внесенню 100—200 кг/га азоту, кількість корисної мікрофлори в зоні розміщення коренів сидеральних культур збільшується в 10—15 разів. Деякі сидеральні культури (люпин, горох, гірчиця, гречка) та природні сидерати (гірчиця, свиріпа) мають здатність мобілізувати малорозчинні фосфати ґрунту і переводити їх у легкозасвоювані плодовими рослинами форми. Коренева система сидератів проникає в ґрунт на глибину до 100 см і більше, що поліпшує його повітряний режим і водопроникність.

В умовах достатнього водозабезпечення утримання міжрядь під паро-сидеральною системою підвищує врожайність плодових культур на 15—60%, поліпшує забарвлення плодів, позитивно впливає на тривалість їх зберігання.

Дерново-перегнійна система — тривале утримання ґрунту міжрядь під багаторічними злаковими травами, які систематично скошують, подрібнюють і залишають в саду як мульчу (від англ. mulch — пріла солома, пріле листя). Цю систему застосовують у зонах достатнього зволоження, де опадів випадає 700—800 мм за рік і більше, та в зрошуваних садах. У міжряддях рано навесні або влітку висівають сумішки, рідше окремі види, багаторічних трав (тонконіг лучний, стоклоос безостий, райграс високий, пасовищний, вівсяницю лучну і червону, польовицю білу, тимофіївку та ін.). Норма висіву — 12—15 кг/га. Перед сівбою під час культивування вносять НРК 45—60 кг/га. Після сівби ґрунт боронують і прикочують. Протягом вегетації трави скошують 5—6 разів, коли їх висота досягає 15 см, подрібнюють на січку і залишають на місці в саду, використовуючи для цього косарки-подрібнювачі. Багаторічні злакові трави висівають на 5—6-й рік після закладання саду і здебільшого утримують їх протягом усього періоду експлуатації насадження.

Пристовбурні смуги 1,5—2 м завширшки утримують під чорним або гербіцидним паром. Фосфорні і калійні добрива вносять на пристовбурні смуги, а азотні — по всій площі саду.

При утриманні міжрядь під дерново-перегнійною системою ґрунт збагачується на органічні речовини, зменшується випаровування вологи поверхнею ґрунту, поліпшується його температурний режим, зокрема послаблюється перегрівання влітку і промерзання взимку, створюються більш сприятливі умови для роботи машин рано навесні. Застосування цієї системи запобігає ерозії ґрунту, сприяє поліпшенню забарвлення плодів, збільшенню терміну їх зберігання і не знижує урожайності саду. Однак вона має і ряд недоліків: створює сприятливі умови для розмноження мишей, хвороб і шкідників, немає можливості вносити у міжряддя органічні добрива (гній), фосфорні і калійні мінеральні туки.

Дернова система — короточасне або тривале штучне чи природне задерніння ґрунту. Цю систему застосовують в районах достатнього зволоження та у зрошуваних садах. У садах, закладених на нетерасованих крутих (понад 20°) схилах (Прикарпаття, Карпати, Закарпаття), застосовують природне суцільне задерніння, займаючи травами майже усю площу, крім пристовбурних кругів. На пологих схилах застосовують культурне задерніння, висіваючи багаторічні злакові та бобові трави (тонконіг лучний, грястиця збірна, райграс пасовищний, стоколос безостий, конюшина та ін.); під трави відводять лише міжряддя, займаючи кожне з них або через одне-два, а через 2—3 роки міняють місцями — ті міжряддя, у яких було задерніння, утримують під чорним паром, а в міжряддях, де раніше був чорний пар, висівають багаторічні трави. Під час заорювання багаторічних трав вносять гній — 20—30 т/га, який поліпшує мікробіологічну активність ґрунту і розклад зеленої маси. На схилах крутістю до 12—15° трави висівають через одне-два міжряддя, а на більш крутих (12—20°) — у кожному з них. Трави висівають у рік садіння дерев для боротьби з ерозією ґрунту. Перед сівбою ґрунт старанно обробляють і вносять 45—60 кг/га НРК. Якщо в перший період росту багаторічних трав з'являються бур'яни, необхідно через місяць після сівби скосити їх, що сприяє їх розвитку і пригніченню бур'янів.

При вироштованні садів на крутих терасованих схилах насипні укоси терас, зовнішні смуги полотна терас біля гребенів насипних укосів (0,3—0,5 м), дороги і пішохідні доріжки утримують під задернінням, висіваючи сумішки багаторічних трав (стоколос безостий, люцерна синя, грястиця збірна і люцерна жовта, мітлиця біла та ін.). У гірських і передгірних районах, де випадає понад 700—800 мм опадів за рік і можлива ерозія полотна тераси, після 6-річного віку дерев полотно також утримують під постійним задернінням, а пристовбурні круги діаметром 1,5 м — під чорним паром.

У зрошуваних садах здебільшого застосовують тимчасове задерніння міжрядь, висіваючи багаторічні трави у кожному з них або через одне. Міжряддя утримують під задернінням, як правило, 2—3 роки, але при оптимальному водному режимі можливе і більш тривале задерніння.

Трави у міжряддях саду протягом вегетації скошують не менше двох-трьох разів і залишають на місці. Скошену траву можна використовувати також для мульчування пристовбурних кругів і смуг. У садах на крутих нетерасованих схилах гірських районів, де механізація догляду за садом, у тому числі й скошування трав, утруднюється, трави нерідко скошують і висушують на сіно та вивозять. Тому таку дернову систему утримання ґрунту називають екстенсивним задернінням, а дерново-перегнійну систему — інтенсивним задернінням.

2.2.2. Ефективність систем утримання ґрунту в садах

Системи утримання ґрунту в плодоносних садах значно впливають на його фізико-хімічні властивості і мікробіологічну активність, ріст кореневої і надземної систем та плодоношення дерев. Так, за даними проф. С. С. Рубіна (1967, 1983), при утриманні ґрунту під чорним паром і паро-сидеральною системою врожайність яблуні у незрошуваних садах в умовах південного Лісостепу була майже в 2 рази вищою, ніж на ділянках з задернінням. Задерніння негативно впливає на ріст кореневої і надземної систем, але сприяє підвищенню вмісту сухих речовин і цукрів та кращому зберіганню плодів. У зрошуваних садах Степу тривале задерніння багаторічними травами при належній технології вирощування забезпечувало одержання високих, сталих врожайів плодів яблуні (255—340 ц/га), груші (175—358 ц/га) і сливи (109—164 ц/га). В умовах Полісся суцільне задерніння міжрядь на сірих опідзолених ґрунтах протягом двох років знижувало урожайність яблуні на 20%, а протягом чотирьох років — на 50% порівняно з урожайністю саду, де ґрунт утримувався під чорним паром. Задерніння через міжряддя знижувало урожайність на 7—15%, а при задернінні пристовбурних смуг і утриманні міжрядь під чорним паром негативної дії трав не спостерігалось (Шеремет, 1974). Негативний вплив тривалого задерніння на урожайність спостерігався в Росії, Білорусі, Естонії, Польщі, Німеччині, США та інших країнах. Кісточкові породи реагують на задерніння більш негативно, ніж зерняткові. Кісточкові породи, особливо персик і абрикос, вишня і черешня, краще ростуть і плодоносять при утриманні ґрунту під паро-сидеральною системою, а слива є більш витривалою до задерніння. У промислових сливових садах США ґрунт утримують під дерново-перегнійною системою. У деяких країнах Європи при утриманні ґрунту під дерново-перегнійною системою

одержували в 2—3 рази вищі врожаї порівняно з задернінням міжрядь, де трави скошували на сіно. При оптимальному забезпеченні водою і елементами живлення в деяких районах, регіонах Росії, Казахстану і Киргизстану задерніння, особливо бобовими травами, давало кращі наслідки, ніж чорний пар. В Криму утримання ґрунту міжрядь під задернінням люцерною знижувало ураження яблуні хлорозом. У дослідях Науково-дослідного інституту зрошуваного садівництва (м. Мелітополь), проведених в зрошуваних садах яблуні в умовах Степу, ефективність утримання міжрядь під дерново-перегнійною системою значною мірою залежала від біологічних особливостей сортів і видового складу трав — найбільшу прибавку врожаю одержано при використанні сумішок бобових і злакових трав. Досить ефективною виявилась дерново-перегнійна система і в дослідях Подільської дослідної станції садівництва, де прибавка врожаю яблуні становила понад 60 ц/га порівняно з чорним паром.

Дерново-перегнійна система утримання ґрунту, яку ще називають газонно-гербіцидною, широко впроваджується в інтенсивних садах багатьох країн Європи та інших регіонів (Італії, Бельгії, Голландії, Польщі, США та ін.). Хоч вона має і ряд недоліків, але кращій альтернативи їй поки що не знайдено.

Дерново-перегнійна система є оптимальною за умови достатнього забезпечення водою і елементами живлення, особливо азотом, впровадженні належних заходів боротьби з мишами, хворобами та шкідниками.

2.2.3. Особливості утримання ґрунту в плодоносних насадженнях ягідних культур

У плодоносних насадженнях **суниць** ґрунт міжрядь 30—40 см завширшки утримують під чорним паром шляхом систематичного його розпушування.

Насадження суниць, особливо після скошування листя і позбавлення ріжків їх захисної дії, захищають від підмерзання. У центральних і північно-східних районах ґрунт міжрядь та смуги суниць у безсніжні зими мульчують торфом, перегноєм або соломою шаром 6—8 см. Щоб затримати сніг і запобігти пошкодженню рослин морозами, у Степу можна створювати куліси з кукурудзи, сорго, висіваючи ряд цих культур через 8—10 рядів суниць. У Лісостепу, Поліссі, Прикарпатті на ділянках, де сніг здувається вітром, для його затримання можна розкласти хмиз.

Для запобігання забрудненню ягід ґрунт біля смуг суниць після цвітіння мульчують соломою або її січкою. Після збирання врожаю солому з плантації видаляють, а січку заробляють у ґрунт при розпушуванні, посилюють удобрення азотом.

Заслужують на увагу результати досліджень і передової практики з інтенсивних технологій одно- і дворічної культури су-

ниць, застосування синтетичної плівки для мульчування, фумігації ґрунту під насадження, закладання насаджень оздоровленою і охолодженою розсадою тощо.

Одно- і дворічна культура суниць, при якій насадження закладають безвірусною розсадою, дає можливість уникнути застосування пестицидів, підвищує продуктивність праці.

Застосування синтетичної плівки для мульчування ґрунту виключає витрати на його розпушування, боротьбу з бур'янами, значно знижує пошкодження ягід сірою гниллю. У таких насадженнях ягоди не забруднюються ґрунтом, на 10—14 днів прискорюється їх досягання. Перед садінням суниць площу старанно вирівнюють і ущільнюють котками. Потім спеціальними машинами розстелюють плівку з отворами відповідно до схеми стрічкового розміщення рослин (80+30×15 см, 45+15×8 см та ін.) У ці отвори висаджують розсаду. У міру з'явлення вусиків їх 1—2 рази видаляють. Під плівкою зменшуються витрати води на випаровування, може посилюватись транспірація листової поверхні, підвищується фотосинтетичний потенціал і вміст пластидних пігментів. Але опади можуть проникати у ґрунт лише через отвори в плівці, тому без спеціального підплівкового зрошення у посушливі роки урожайність може навіть дещо знижуватись. Досить ефективно вирощування суниць під чорною поліетиленовою плівкою із застосуванням краплинного зрошення. Насадження закладають безвірусною розсадою після холодного зберігання. Вдовж рядків суниць укладають пластмасові труби з крапельницями так, щоб забезпечити рівномірне зрошення. В разі необхідності у воду додають мінеральні добрива. Урожайність таких насаджень становить понад 200 ц/га. Промислові плантації суниць з мульчуванням ґрунту чорною плівкою закладають також на фумігованих ділянках з внесенням високих норм добрив. Рослини розміщують досить густо стрічковим способом. Використовують насадження протягом року, урожайність досягає 300—400 ц/га.

Застосування чорної поліетиленової плівки для мульчування ґрунту потребує значних затрат, зокрема на її утилізацію, оскільки подрібнення її лущильниками і загортання у ґрунт ускладнює вирощування наступних культур, тому що вона не розкладається після приорювання. Використання для мульчування термогідрофобного паперу у 2 рази дешевше, після експлуатації він розкладається в ґрунті, підвищується врожайність. Високоєфективним є щорічне мульчування ґрунту фоторуйнівною плівкою. Під впливом сонячних променів вона протягом 45—70 днів руйнується, досягання ягід при цьому прискорюється на 10 днів, урожайність підвищується у 1,5—2 рази.

Суниці вирощують також у закритому ґрунті: у стаціонарних і пересувних теплицях, парниках і тимчасових тунелях з поліетиленової прозорої плівки. Для закритого ґрунту підбирають

відповідні сорти, використовують високоякісну оздоровлену розсаду. Розсаду заготовляють у період спокою і зберігають охолодженою.

Щоб мати врожай у квітні—травні, розсаду висаджують у грудні—січні, а для одержання ягід у більш пізні строки — в лютому. Якщо розсаду висаджують у серпні—вересні, врожай збирають у жовтні—грудні.

Ранні врожаї суниць можна вирощувати лише при додатковому освітленні вночі протягом 8 годин 1,5 місяця. За рахунок обігріву теплиці удень температуру підтримують на рівні 15 °С, у сонячну погоду — 20—22 °С, вночі — 10 °С. При температурі 30 °С теплиці провітрюють. Від садіння розсади до викидання квітконосів температуру повітря підтримують на рівні 14—15 °С, потім до початку цвітіння — 19—20 °С, у період плодоношення — 19—22 °С; відносна вологість повітря до цвітіння повинна становити 65—70%, у період цвітіння — 60—65%. Для підвищення вмісту в повітрі вуглекислого газу у спорудах спалюють гас. Для запилення встановлюють вулики — одна бджолосім'я на 1000 м³ обсягу теплиць. До цвітіння ґрунт зрошують за допомогою дощувальних установок, а потім використовують перфоровані пластмасові шланги, які розміщують уздовж рядків. Ґрунт мульчують чорною плівкою. Для боротьби з гниллю використовують еупарен. У теплицях встановлюють відповідний культурооборот з використанням овочевих культур. Підвищенню врожайності суниць сприяє позакореневе підживлення комплексними добривами, які містять N, P₂O₅, K₂O, Fe, Cu, Zn, Mo, S.

Суницю можна вирощувати в одно- і двосхилих парниках. У парники розсаду висаджують у серпні, а в лютому їх накривають рамами. До цвітіння суниць парники не провітрюють. Після початку цвітіння рами дещо піднімають, а в теплі сонячні дні знімають. Урожай, що досягає 2,7—5 кг/м², збирають наприкінці травня. Після збирання врожаю парники звільняють від суниць і готують до наступного садіння інших культур.

Достигання ягід суниць прискорюють також вирощуванням їх у тунелях з синтетичної прозорої плівки. Каркас для тунелю можна виготовляти з дроту діаметром 4—5 мм. Висота і ширина тунелю становлять 50—80 см, довжина — довільна. При накриванні рядків одно- і дворічних насаджень суниць тунелями температура повітря підвищується на 5—10 °С, верхнього шару ґрунту — на 5 °С, відносна вологість досягає 90—100%. Достигання ягід прискорюється на 10—15 днів, а при одночасному мульчуванні ґрунту чорною плівкою — навіть на місяць. У період цвітіння плівку на тунелях піднімають для провітрювання та доступу бджіл. Для виготовлення тунелів можна застосовувати і перфоровану плівку. Такі тунелі встановлюють у квітні, а знімають перед першим збиранням ягід (плівку на них під час цвітіння не піднімають).

У насадженнях **кущових ягідників**, розміщених на рівнинах і пологих схилах, ґрунт міжрядь утримують під чорним паром. На схилах у гірських умовах міжряддя утримують під чорним паром з нетривалим задернінням через міжряддя. Протягом літа траву доцільно скошувати кілька разів, залишаючи її як мульчу. Таке утримання запобігає ерозії ґрунту. Можна утримувати міжряддя під задернінням і на рівнинах, як це практикується в деяких країнах.

Дернова система утримання міжрядь є оптимальною в районах з незначним забрудненням ґрунту радіонуклідами, де допустиме вирощування кущових ягідників. При цьому трави скошують, вивозять з насаджень і закопують у спеціально відведених місцях.

При вирощуванні малини за індустріальною технологією з переривчастим циклом плодоношення насаджень ґрунт утримують під чорним паром.

2.3. Обробіток ґрунту

ґрунт у міжряддях садів обробляють при утриманні його під чорним паром, застосуванні паро-сидеральної системи та через-міжрядного задерніння. Пристовбурні смуги та в рядах обробляють в усіх типах садів незалежно від систем утримання ґрунту міжрядь, якщо на них не застосовують гербіциди.

2.3.1. Обробіток ґрунту в молодих садах

У неплодоносних молодих садах на рівнинах, особливо до 3—4-річного віку дерев, ґрунт у міжряддях, пристовбурних смугах і в рядах утримують у чистому і розпушеному стані.

Глибину обробітку міжрядь встановлюють залежно від механічного складу ґрунту і підґрунтя, товщини гумусового шару, рівня залягання ґрунтових вод та наявності в них шкідливих солей, водного режиму, типу (конструкції) саду і архітектоніки кореневої системи. В умовах Полісся на дерново-підзолистих ґрунтах та в північному Лісостепу на сірих опідзолених, супіщаних і легкосуглинкових восени (вересень) та рано навесні міжряддя обробляють важкими садовими дисковими бородами на глибину 12—14 см. В інших зонах у міжряддях восени застосовують зяблеву оранку садовими плугами. Безструктурні і важкі глинисті ґрунти та в посушливих умовах орють на глибину 20—26 см в широкорядних садах зерняткових порід і 18—20 см в насадженнях кісточкових. На важких ґрунтах з відносно близьким заляганням ґрунтових вод, засолених горизонтів, незначним гумусовим шаром орють на глибину до 16—20 см. В садах із вузькими міжряддями (3,5—5 м) відвальну оранку замінюють дискуванням на глибину 12—14 см. В роки, коли в осінній період у більшості дерев спостерігається друга хвиля росту пагонів, міжряддя лише дискують або й зовсім виключають осінній обробіток.

В тих садах, де застосовують оранку, її глибину встановлюють у перший рік після закладання саду і в наступні роки орють на однакову глибину. При оранці скибу відвалюють від ряду, що в насадженнях на клоніових підщепах застерігає перехід на власні корені. Після оранки поверхню вирівнюють дискуванням. Якщо ґрунт незабур'янений і не дуже ущільнений, відвальну оранку можна чергувати через 1—2 роки з дискуванням.

Одночасно з осіннім обробітком ґрунту в міжряддях розпушують його також на приштамбових смугах і в рядах. У широко-рядних ущільнених садах приштамбові смуги обробляють культиваторами і дисковими боронами на глибину 10—12 см, а в садах з вузькими міжряддями (пальметних, шпалерно-карликових) — дисковими боронами, садовими фрезами (типу ФА-0,76, ФС-0,9, ФСН-0,9 Г), висувними секціями на глибину 10—12 см. У рядах ґрунт обробляють садовими фрезами на глибину 8—10 см після 2—3-річного віку дерев, коли вони добре укоріняться. У садах із щільним (1—3 м) розміщенням дерев у рядах ґрунт обробляють тільки вздовж рядів, а в широко-рядних садах з відстанню між деревами в рядах 4—6 м у перші 3—4 роки після закладання насаджень розпушування можна проводити і впоперек рядів. У садах на терасованих схилах обробіток ґрунту на полотні терас здійснюють вздовж рядів дерев, на похилих схилах крутістю до 5—6° — вздовж рядів впоперек схилу, на схилах крутістю до 8—10° — вздовж рядів і впоперек схилу за горизонталями поверхні.

Рано навесні міжряддя дискують або боронують зубовими боронами з метою зберігання вологи. Протягом вегетації ґрунт у міжряддях, приштамбових смугах і в рядах систематично (5—7 разів) розпушують дисковими боронами, культиваторами, фрезами на глибину до 8—10 см. При дискуванні чи культивації ззаду дискових борін чи культиваторів чіпляють зубові борони.

2.3.2. Обробіток ґрунту в плодоносних садах

У незрошуваних широко-рядних садах Степу, південного Лісостепу, Донбасу та інших зон, де ґрунт утримують під чорним паром, обробіток його складається з осінньої зяблевої оранки чи дискування та систематичного розпушування протягом вегетації. Обробляють ґрунт лише в одному напрямку — вздовж рядів дерев. Міжряддя з важкими ґрунтами у садах зерняткових порід на насінневих підщепах орють на глибину 18—20 см, на напівкарликових і середньорослих вегетативних та в садах кісточкових порід — на глибину 14—16 см. У садах з більш легкими ґрунтами міжряддя дискують важкими дисковими садовими боронами на глибину 12—14 см. На пристовбурних смугах ґрунт обробляють садовими культиваторами чи легкими дисковими боронами на глибину 10—12 см. У рядах ґрунт розпушують фрезами ФА-0,76, ФСН-0,9 Г та ін. на глибину 10—12 см.

У зонах достатнього зволоження (Полісся, західний Лісостеп та ін.), де ґрунт утримують під паро-сидеральною системою, восени після коткування чи подрібнення сидеральних культур міжряддя дискують важкими дисковими боронами на глибину 14—16 см. Лише на важких ґрунтах проводять оранку на глибину 20—22 см у садах зерняткових і 16—18 см — у кісточкових. На пристовбурних смугах і в рядах ґрунт розпушують на глибину 10—12 см.

У вузькорядних садах з відстанню між рядами 5 м і менше при утриманні ґрунту під паровою та паро-сидеральною системами восени міжряддя дискують на глибину 12—14 см, а на пристовбурних смугах і в рядах проводять розпушування на глибину 10—12 см.

При утриманні міжрядь під дерново-перегнійною системою в усіх конструкціях садів восени пристовбурні смуги дискують чи культивують на глибину 10—12 см, а в рядах між деревами проводять розпушування фрезами з висувними секціями на глибину до 8—12 см або ж фрезами обробляють ґрунт і на пристовбурних смугах і в рядах. У плодоносних садах зерняткових порід на клонових підщепах глибина обробітку ґрунту має бути на 3—4 см меншою, ніж у неплодоносних, оскільки скелетні корені потовщуються і їх верхня частина розміщується ближче до поверхні. Тому глибина обробітку в усіх конструкціях садів має бути такою, щоб не пошкоджувались корені понад 8 мм завтовшки. Здебільшого міжряддя зерняткових садів на клонових карликових підщепах обробляють на глибину 12 см, пристовбурні смуги — 10 см. Але якщо у розсаднику саджанці вирошені шляхом високого окулірування і глибокого розпушування ґрунту, то в саду можливий і більш глибокий обробіток пристовбурних смуг (А. Н. Татаринів, 1988).

В умовах Полісся заміна зяблевої оранки міжрядь на глибину 20—22 см дискуванням до 10—12 см не погіршувала водного і поживного режимів ґрунту, не знижувала урожайності саду, а продуктивність праці підвищувалась у 2,5 рази, значно зменшувались витрати пального (І. П. Шеремет, 1974). Зяблевий обробіток ґрунту шляхом дискування на глибину 12—14 см протягом 20 років у пальметному саду Агроекологічної академії України забезпечував оптимальний водний і поживний режими, високу урожайність.

Рано навесні, щоб закрити вологу, особливо в зонах недостатнього зволоження, міжряддя і пристовбурні смуги боронують зубовими боронами в один-два сліди. Перше дискування чи культивування міжрядь і пристовбурних смуг навесні проводять на глибину 10—12 см. У рядах ґрунт розпушують фрезами на глибину 8—10 см. Для першого весняного обробітку ущільнених безструктурних ґрунтів у міжряддях використовують важкі дискові садові борони. Протягом вегетації ґрунт у міжряддях, пристовбурних смугах і в рядах у міру з'явлення бур'янів, ущільнення після дощів чи поливу 5—7 разів розпушують на глибину 8 см. При обробітку

міжрядь і пристовбурних смуг за дисковими боронами чи культиваторами причіплюють легкі зубові борони для кращого розпушування ґрунту, вирівнювання поверхні і збереження вологи.

2.3.3. *Обробіток ґрунту в насадженнях ягідних культур*

Після садіння суниць міжряддя розпушують культиваторами КРН-2,8, КРСШ-2,8 та ін. на глибину 12—14 см, а наступний обробіток проводять на глибину 8—10 см.

На літньо-осінніх посадках ґрунт у міжряддях після появи бур'янів та при ущільненні після дощів розпушують на глибину до 8 см. Перед останнім розпушуванням рослини доцільно мульчувати торфом чи перегноєм шаром 6—8 см, що сприяє кращій перезимівлі.

Навесні, після розтавання снігу, з понижень відводять воду у місця, не зайняті суницею. Коли ґрунт підсохне, рослини поправляють — під кущі, що піднялися над поверхнею внаслідок замерзання ґрунту, підсипають землю; сердечка, засипані землею, звільняють від неї; на місцях, де рослини не прижилися, підсаджують нові. До часу появи у молодих рослин вусиків ґрунт у міжряддях систематично розпушують на глибину 6—8 см, почергово застосовуючи фрезу і культиватор з набором різних робочих органів. Восени останній обробіток ґрунту проводять на глибину 10—12 см. До обробітку міжрядь доцільно розпушити ґрунт і в смугах рослин на глибину 6—8 см.

Дво- і триричні насадження суниць рано навесні на початку польових робіт боронують у два сліди поперек напрямку рядків важкими зубовими боронами, щоб видалити відмерле листя, зберегти вологу в ґрунті, поліпшити його аерацію. Потім вручну розпушують ґрунт у смугах рослин на глибину 5—6 см, заробляючи при цьому добрива. Міжряддя розпушують культиваторами з долотоподібними лапами в агрегаті з легкими борінками на глибину 8—10 см. Лапи установлюють так, щоб біля смуг рослин ґрунт розпушувався на глибину 5—6 см, а посередині міжрядь — 8—10 см. Протягом вегетації міжряддя 5—6 разів розпушують почергово культиватором КРН-4,2 та ін. і фрезую ФПУ-4,2 та ін. на глибину 6—8 см. Останній обробіток міжрядь проводять восени на глибину 10—12 см.

У насадженнях малини при утриманні ґрунту під чорним паром рано навесні міжряддя боронують, протягом вегетації 5—6 разів і більше розпушують культиваторами чи фрезами на глибину 6—7 см, у рядках роблять 3—4 прополовання і розпушування на глибину 5—6 см. Восени ґрунт у міжряддях обробляють на глибину 10—12 см, в рядках — 6—8 см. Міжряддя насаджень на схилах, які протягом одного-двох років утримувались під задернінням восени культивують на глибину 10—12 см, в рядках розпушують на глибину 7—8 см. У наступні роки ці міжряддя утримують під чорним

паром; шляхом систематичного розпушування протягом вегетації на глибину 6—8 см, а інші — під задернінням.

При вирощуванні малини з переривчастим циклом плодоношення грунт у рядах після скошування і подрібнення дворічних стебел обробляють фрезами на глибину 5—6 см, у міжряддях роблять культивуацію на глибину 6—8 см, не пошкоджуючи коріння і етіюльованих пагонів. Восени міжряддя розпушують на глибину 9—10 см, а смуги, де росли плодоносні стебла, — 6—7 см. Рано навесні закривають вологу, після того як довжина пагонів досягне 10 см, проводять боронування зубовими боронами упоперек рядів з метою проріджування рослин у них. Міжряддя обробляють фрезами чи культиваторами на глибину 6—8 см, залишаючи смуги 50—60 см, у шпалерних насадженнях — 30 см завширшки. Протягом вегетації міжряддя розпушують на глибину 5—7 см в міру ущільнення і забур'янення ґрунту. Якщо щороку зміщують смуги у бік міжряддя, то на відстані 50—60 см з того чи іншого боку ряду ґрунт не обробляють, а лише навесні закривають вологу. На цих смугах утворюються паростки, а місця, де в минулому році росли дворічні стебла, систематично розпушують на глибину 6—8 см.

У насадженнях смородини і агрусу при утриманні ґрунту під паровою системою міжряддя 5—6 разів і більше розпушують. Рано навесні їх боронують зубовими боронами, а протягом вегетації обробляють дисковими боронами, культиваторами чи фрезами на глибину 9—12 см посередині міжрядь і 7—8 см поблизу рядків. У рядах ґрунт розпушують вручну на глибину 5—7 см. Восени міжряддя обробляють на глибину 12—14 см не пізніше як за місяць до замерзання ґрунту. Після задерніння міжряддя восени дискують чи культивують або орють на глибину 12—14 см, в рядках ґрунт розпушують вручну на глибину 8—10 см.

2.4. Застосування гербіцидів

Ефективним заходом боротьби з бур'янами в садах є застосування гербіцидів. При використанні гербіцидів у 2—3 рази зменшуються затрати коштів і робочої сили порівняно з обробітком ґрунту в рядах фрезами, не пошкоджується коренева система. Гербіциди вносять обприскувачами, обладнаними штангами з форсунками. Гектарну норму гербіцидів розбавляють у воді — 300—600 л/га — і в тиху безвітряну погоду обприскують поверхню ґрунту в рядах і на пристовбурних смугах 0,6—1 м завширшки. Перед першим внесенням гербіцидів важкі ґрунти старанно розпушують і в наступні роки не оброблять. На легких ґрунтах розпушування не обов'язкове, але від органічних решток (сухі бур'яни, опале листя) звільнити смуги необхідно.

Гербіциди є біологічно активними сполуками і негативно впливають на корисну мікрофлору, знижують мікробіологічну ак-

тивність ґрунту в перші 2—4 місяці після внесення. Бажано вносити гербіциди може спричинити нагромадження в плодах. Тому для боротьби з бур'янами в промислових садках бажано доцільно застосовувати здебільшого тоді, коли вживають механізований обробіток ґрунту пристовбур'яною (середній спосіб розміщення дерев, дуже щільне їх розміщення в ряді тощо). При вирощуванні екологічно чистої продукції гербіциди застосовують або обмежують їх використання (наприклад, при інтегрованому виробництві плодів у ряд краї: Швейцарія, Голландія, Бельгія та ін.) значно обмежують застосування гербіцидів і фунгіцидів для боротьби з хворобами плодів. Гербіцидів вносять такі, які швидко розкладаються в ґрунті, а обмежується можливість нагромадження їх в плодах.

У насадженнях плодових культур можна використовувати контактні і системні гербіциди, які за характеру пошкодження рослини поділяють на ґрунтові, листові і комбіновані. ґрунтові гербіциди надходять в бур'яни через корені. Листові гербіциди уражують насіння у стані проростання та рослини. Листові гербіциди проявляється при попаданні їх на листочки бур'янів. ґрунтовими гербіцидами обприскують пристовбур'яну до проростання бур'янів, листові застосовують у період вегетації, а гербіциди комбінованої дії можуть знищувати бур'яни як при внесенні в ґрунт, так і при обприскуванні їх листковою корою.

Гербіциди застосовують для знищення на пристовбур'яних смугах різних видів бур'янів, у тому числі багачок, чиряків, рослинкових (осот рожевий, осот польовий, гірчак польовий та ін.) і кореневищних (пірій повзучий, гумай, синій) у садках застосовують гербіциди, які акумулюються у верхньому шарі ґрунту і слабо проникають вглиб або інактивуються, не досягаючи коренів плодових рослин, чи є нешкідливими для кореневої системи. При попаданні гербіцидів на штампі рослини до корки кора не пошкоджується. Попадання гербіцидів на листки у верхню плодових культур може викликати деформацію окремих листків, а іноді відмирання гілок і навіть дерев. Тому при листових гербіцидах можна застосовувати за умови відсутності попадання поверхні плодових культур від попадання на пристовбур'яну.

Гербіциди досить ефективно знищують бур'яни в вологих ґрунтах з невеликим вмістом гумусу, а на важких і бідних ґрунтах мусом ґрунтах і при недостатньому водозабезпеченні ефективність їх знижується. Тому при встановленні норм, способів внесення гербіцидів враховують тип ґрунту і вологість ґрунту, склад бур'янів і щільність забур'янення, враховують тип культур. Для боротьби з бур'янами в промислових садках можна застосовувати лише ті гербіциди, такі норми, строки внесення, які на даний період рекомендовані відповідними державними органами.

2.4.1. Застосування гербіцидів у садах зерняткових порід

Для боротьби з бур'янами в промислових насадженнях яблуні і груші протягом 40 років застосовували симазин. Цей гербіцид, а також карагард, тербацил, далапон та ряд інших рекомендувалось застосовувати до 1996 р. При цьому гарантувалась їх безпечність як для людини, так і навколишнього середовища, що відмічалось у науковій, а нерідко і в навчальній літературі. Однак на наступні роки використання цих гербіцидів не дозволено, оскільки не виключена їх негативна дія на навколишнє середовище, нагромадження в плодах.

Для знищення бур'янів на пристовбурних смугах у насадженнях яблуні можна застосовувати раундап, набу, гліфоган, гоал; в грушевих садах — раундап, набу і гліфоган.

Раундап — гербіцид комбінованої дії, його використовують для знищення різних видів бур'янів: пирію і свинорію, лободи білої і суріпиці звичайної, мокрецю, гірчиці польової, редьки дикої, грициків звичайних, гречки виткої, гірчака почечуйного та ін. Проти однорічних злакових та двосім'ядольних бур'янів норма витрати препарату становить 2—4 л/га, проти багаторічних злакових і двосім'ядольних — 4—8 л/га; норма витрати робочої рідини 600 л/га. Гербіцид вносять двічі за вегетацію (навесні, влітку) шляхом направленою обприскування вегетуючих бур'янів на пристовбурних смугах, не допускаючи попадання розчину на листову поверхню дерев. Раундап швидко інактивується в ґрунті, і його найбільшою мірою використовують для боротьби з бур'янами в інтенсивних садах країн Європи. На ґрунтах легких, бідних гумусом і забезпечених вологою та при незначному забур'яненні дають мінімальні норми, а на важких, багатих гумусом і дуже забур'яненних — максимальні.

Набу (поаст) застосовують для знищення однорічних (1—2 кг/га) та багаторічних (4—5 кг/га) злакових бур'янів. Однорічні бур'яни обприскують у фазі 2—4 листків, багаторічні — при висоті 10—15 см.

Гліфоган можна використовувати для знищення однорічних злакових і двосім'ядольних (2—4 л/га) та багаторічних злакових і двосім'ядольних (4 л/га) бур'янів. Обприскування вегетуючих бур'янів на пристовбурних смугах проводять навесні або влітку, не допускаючи попадання гербіциду на дерева.

Гоал можна застосовувати для знищення однорічних двосім'ядольних бур'янів у насадженнях яблуні, норма препарату на 1 га — 4—5 кг. Обприскують вегетуючі бур'яни навесні, коли вони досягають 10—15 см заввишки.

Зональними науково-дослідними установами, господарствами добір рекомендованих гербіцидів, норми і строки внесення їх

необхідно конкретизувати стосовно ґрунтових умов (механічного складу, вмісту гумусу, водного режиму), видового складу бур'янів і їх щільності. Ширина пристовбурних смуг, які обробляють гербіцидами, залежить від конструкції саду. В усіх типах садів вона має бути мінімальною — обприскують лише ту частину площі біля стовбурів дерев, яку не вдається обробити при дискуванні чи культивациі.

2.4.2. Застосування гербіцидів у садах кісточкових порід

Для боротьби з бур'янами на пристовбурних смугах в насадженнях кісточкових порід тривалий час рекомендувалось застосовувати симазин. Але у сливових садах цей гербіцид, а також тербацил, викликає хлороз, пригнічення росту і розвитку, передчасне старіння і відмирання дерев. Загалом кісточкові породи виявились більш чутливими до токсичної дії гербіцидів, ніж зерняткові. Тому в насадженнях кісточкових порід, особливо при вирощуванні екологічно чистих плодів, перевагу надають механічним способам боротьби з бур'янами.

Для знищення однорічних і багаторічних злакових та двосім'ядольних бур'янів можна застосовувати раундап. Якщо переважають однорічні бур'яни, норму препарату встановлюють в межах 2—3 л/га при нормі робочого розчину 500—600 л/га, а проти багаторічних норму гербіциду підвищують до 4—6 л/га. Підвищені норми гербіциду вносять на тяжких ґрунтах з високою щільністю бур'янів. Обприскують вегетуючі бур'яни 1—2 рази протягом активної вегетації, не допускаючи попадання робочого розчину на дерева.

Проти однорічних і багаторічних злакових бур'янів ефективним є також поаст. Однорічні бур'яни обприскують у фазі 2—4 листків (1—2 л/га), багаторічні при висоті 10—15 см (3—4 л/га). Обприскувати пристовбурні смуги треба так, щоб робочий розчин не попадав на дерева.

У період досягання і збирання врожаю застосовувати гербіциди в садах не допустимо.

Перед кожним обприскуванням необхідно старанно випробувати і відрегулювати машини і обладнання, використовуючи замість робочого розчину воду.

2.4.3. Застосування гербіцидів у насадженнях ягідних культур

Знищувати бур'яни в насадженнях ягідних культур можна такими гербіцидами вибіркової дії (ґрунтовими, листовими чи комбінованими), які, попадаючи в ґрунт, уражують насіння і кореневу систему бур'янів і не пошкоджують корені ягідних рослин, а при обприскуванні надземної вегетуючої частини згубно впливають лише на бур'яни і не нагромаджуються в ягодах. Гербіциди

грунтової дії, які застосовувались раніше (до 1996 р.) шляхом обприскування ґрунту рано навесні до початку вегетації або восени після її закінчення, зокрема симазин, не повністю відповідають існуючим вимогам і використовувати їх у виробництві не рекомендується. В насадженнях суниць раніше використовували ленацил і лонтрел, якими обприскували плантації рано навесні до сходів бур'янів (ленацил) або після збирання врожаю. Проте і ці гербіциди не виявились цілком безпечними і їх виключено з використання.

Гербіциди, зокрема раундап, досить ефективно можна застосовувати при передсадивній підготовці ґрунту під ягідні культури. Раундап вносять у паровому полі сівозміни (плодозміни) в нормі від 2—4 до 5—8 л/га, залежно від видового складу бур'янів, ступеня забур'янення, типу ґрунту. Вегетуючі бур'яни обприскують один-два рази, при пізньолітньому і осінньому садінні ягідних культур — у квітні—червні, при весняному — у квітні—серпні.

2.5. Боротьба з ерозією ґрунту

У промислових садах, які вирощують чи передбачається закладати на схилах різних експозицій і крутості, великої шкоди завдає водна ерозія: змиваються верхні найбільш родючі шари ґрунту, у результаті чого різко знижується родючість у минулому цінних земельних масивів, погіршується їх водний режим, посилюється підмерзання дерев у суворі зими, зменшується урожайність садів. Щоб запобігти ерозії, звести її до нешкідливого мінімуму запроваджують відповідну систему протиерозійних заходів. В умовах помірного водозабезпечення на схилах крутістю 5—6° одного напрямку з прямолінійним розміщенням рядів дерев впоперек схилу застосовують поперечний обробіток ґрунту, у кожному четвертому-п'ятому міжрядді проводять задерніння злаковими багаторічними травами, у верхній частині садового масиву копають канали та влаштовують водозатримуючі вали.

На схилах крутістю 6—10° та різних експозицій плодові дерева розміщують тільки контурним способом і ґрунт обробляють впоперек схилу, дотримуючись горизонталей рельєфу і напрямку рядів. Кожне третє міжряддя засівають багаторічними злаковими травами. Для захисту ґрунту від розмивання водою, що стікає з водозбірної площі, розміщеної вище схилу, у верхній його частині влаштовують водовідвідні вали-канави. Дощові і талі води затримують за допомогою валів-каналів, які копають у міжряддях впоперек схилу за горизонталлями рельєфу через кожних 80—100 м і заповнюють гілками, видаленими з дерев при обрізуванні.

В умовах недостатнього зволоження (південний Лісостеп, Степ) у незрощуваних садах на схилах крутістю до 10° дерева розміщують контурним способом. Ґрунт у міжряддях обробляють впоперек схилів за горизонталлями рельєфу. Через кожні 50 м впопе-

рек схилів по контурних лініях у міжряддях копають канави завглибшки 50—60 см, завширшки 40—50 см у нижній частині і 100—120 см у верхній, їх заповнюють гілками, видаленими при обрізанні плодкових дерев, соломкою, листям. Землю з канав викидають на нижній їх бік, утворюючи водозатримуючі вали. На розворотних і захисних смугах нагортають вали заввишки 40—50 см і завширшки 70—80 см для затримання води і спрямування її у міжряддя. У верхній частині схилу створюють водозатримуючі і водовідвідні вали та канави для захисту від стікання води з розташованої вище водозбірної площі.

В умовах достатнього і надмірного зволоження (Прикарпаття, Карпати та ін.), де опадів випадає понад 700—800 мм, в садах на схилах крутістю до 10° міжряддя утримують під задернінням (дерново-перегнійною системою), влаштовують водовідвідні вали і канави, а при необхідності і водопропускні споруди, закріплюють яри, кольматують глибокі вимоїни.

На схилах крутістю понад 8—10° одним з основних заходів боротьби з водною ерозією ґрунту є терасування. У садах на терасованих схилах ґрунт на полотні терас утримують під паровою чи паро-сидеральною системою, а на ерозійно небезпечних ділянках в умовах достатнього водозабезпечення — під дерново-перегнійною. Берми, виїмкові і насипні укоси утримують під задернінням. Для затримання чи відведення води з розташованої вище схилу водозбірної площі споруджують водозатримуючі або водовідвідні вали і канави.

На схилах крутістю понад 10°, де терасування неможливе, застосовують шахове розміщення дерев і ґрунт, крім пристовбурних кругів, утримують під постійним задернінням.

Глава 3. УДОБРЕННЯ ІНТЕНСИВНИХ САДІВ

В інтенсивних садах велике значення має застосування раціональної системи удобрення з метою повного забезпечення потреб плодкових рослин в елементах мінерального живлення, одержання високих врожаїв екологічно чистих плодів, збереження і поліпшення природної родючості ґрунтів. Інтенсивні сади характеризуються високою насиченістю ґрунту кореннями, утворенням значної вегетативної маси та високою врожайністю. Так, у 5-річному інтенсивному саду яблуні в умовах Полісся і західного Лісостепу на 1 м² площі живлення утворюється 5423—6295 коренів, у 12—13-річному — 1680317—1688761 шт. на дерево, або 840158500—844380500 шт. на 1 га, довжина коренів становить 5221—5241 км/га. Щороку утворюється 285—365 тис. м однорічного приросту на 1 га, площа листової поверхні досягає 41400 м²/га,

урожайність — 750 ц/га. В інтенсивних насадженнях яблуні врожайність може досягати 1500—2000 ц/га, груші — 700—800 ц, сливи і суниць — 400—500 ц, смородини — 300 ц/га. Для утворення такої великої вегетативної маси і плодів необхідна значна кількість елементів живлення. Інтенсивні плодоносні сади яблуні з урожайністю 400 ц/га і більше з ґрунту виносять 90—143 кг/га азоту, 22,5—46 кг фосфору, 133—155 кг калію, 191—206 кг кальцію, 34—45 кг/га магнію. Крім того, елементи живлення використовуються в процесі латерального росту (потовщення стовбура, гілок, коренів), вимиваються вглиб за межі розміщення кореневої системи, особливо у зонах з промивним водним режимом, перетворюються у недоступні для рослин форми, звітряються. Тому винесені з ґрунту елементи живлення поповнюються за рахунок внесення добрив. Ефективність добрив проявляється при внесенні їх у необхідній кількості і співвідношенні, у доступній формі та в оптимальні строки, коли у плодових культур найбільша потреба в елементах мінерального живлення. Сприятливий водний, температурний і повітряний режими ґрунту підвищують ефективність удобрення.

Раціональне удобрення, поліпшуючи мінеральне живлення, активізує фотосинтез, процеси росту, закладання і диференціацію генеративних бруньок, сприяє одержанню регулярних і високих врожаїв, підвищенню якості плодів і зимостійкості плодових рослин і є однією з основних складових частин інтенсивних технологій їх вирощування.

3.1. Види і форми добрив

Для удобрення плодових культур застосовують органічні і мінеральні добрива. Мінеральні добрива вносять здебільшого у формі туків, рідше — у вигляді розчинів поживних солей. Органічні добрива заробляють в ґрунт у натуральному їх стані (гній, сидерати та ін.), а деякі (гноївка, пташиний послід) перед внесенням здебільшого розбавляють водою.

3.1.1. Органічні добрива

Найбільш цінні добрива, містять майже всі необхідні для плодових культур макро- і мікроелементи і поповнюють ними запаси елементів живлення у ґрунті, поліпшують його мікробіологічну активність та агрофізичні властивості, збагачують приповерхневі шари повітря вуглекислою.

Г н і й — одне з найбільш цінних і поширених добрив, що містить (%): загального азоту — 0,4—0,9, фосфору — 0,2—0,3, калію — 0,4—0,7, сірки — 0,06—0,15, вапна — 0,2—0,5, води — 65—78, а також бор, марганець, цинк, кобальт та ін.

П е р е г н і й — перепрілий гній (1 т перегною утворюється з 3—4 т свіжого гною) містить майже в 2 рази більше азоту і в 2—4 рази більше фосфору і калію, ніж гній.

Гноївка — органічне швидкодіюче добриво, яке містить близько 0,22 % азоту, 0,1 % фосфору, 0,46 % калію та інші елементи живлення, що знаходяться у легкодоступній для рослин формі. Основна її складова частина — сечовина, яка на повітрі швидко піддається амоніфікації з виділенням аміаку. Гноївку використовують для підживлення, виготовлення компостів.

Пташиний послід — найбільш повне і висококонцентроване органічне добриво, містить до 0,7—1,9 % азоту, до 1,5—2 % P_2O_5 і 0,8—1 % K_2O . Можна використовувати як основне добриво і для підживлення.

Компости — органічні добрива, які за ефективністю здебільшого майже не поступаються гною. Залежно від складових частин їх поділяють на торфогнойові (складаються з торфу і гною у співвідношеннях 1:1, 2:1), торфогнойкові (на 1 т торфу дають 2—3 т гноївки), торфофекальні (компостують торф і фекалії у співвідношенні 1:2—3), збірні (складаються з мокрої старої соломи, листя, бур'яну, інших органічних решток, суперфосфату чи фосфоритного борошна — 1—2 % від усієї маси); вологість компостів — 50—60 %.

Торфомінеральні-аміачні добрива (ТМАД) — на 1 т добре зволоженого торфу дають 10—20 кг аміачної води, 10 кг фосфоритного борошна, 5 кг суперфосфату і 5 кг хлористого калію; зберігають в буртах, накритих землею.

Сидерати (зелене добриво) — збагачують ґрунт елементами живлення, поліпшують його мікробіологічну активність. 1 т зеленої маси люпину містить 4,52 кг азоту, 1,26 кг P_2O_5 і 1,8 кг K_2O . При заробленні в ґрунт бобових сидератів на 1 га вноситься 76—219 кг азоту, 13—21 кг P_2O_5 , 29—54 кг K_2O , 55—79 кг CaO і 20—24 кг MgO .

Сапропель (прісноводний мул) за вмістом основних елементів живлення не поступається гною.

Попіл — фосфорно-калійне і вапняне добриво, залишок від спалювання різних органічних речовин (солома, дрова та ін.).

3.1.2. Мінеральні добрива

Елементи живлення, які містяться в значній кількості у цих добривах, здебільшого є легкодоступними для плодкових рослин. Завдяки високому вмісту елементів живлення зменшуються норми добрив, затрати на їх транспортування та внесення у ґрунт. Однак висока розчинність мінеральних добрив, крім фосфорних, зумовлює їх вимивання за межі розміщення основної маси кореневої системи, особливо на ґрунтах з промивним водним режимом.

Мінеральні добрива поділяють на прості і комплексні. Прості містять один основний елемент живлення, а крім нього, до їх складу можуть входити сірка, кальцій, магній, мікроелементи. Прості мінеральні добрива поділяють на азотні, фосфорні і

калійні. Комплексні добрива містять два-три основні елементи живлення і за способом виробництва діляться на складні, змішані та складно-змішані. Мінеральні добрива виготовляють і вносять у ґрунт у вигляді кристалічних порошків, гранул та рідин.

Азотні добрива. Аміачна селітра — одна з кращих форм азотних добрив, містить 34—35 % азоту; легкорозчинне, швидкодіюче, фізіологічно слабокисле добриво.

Сечовина синтетична (карбамід) — містить 46 % азоту, добре розчиняється у воді, фізіологічно нейтральне добриво; може використовуватись для позакореневого і кореневого підживлень при негайному заробленні у ґрунт.

Сульфат амонію (сірчанокислий амоній) — містить 20,5—21 % азоту, добре розчиняється у воді, фізіологічно кисла сіль; на кислих дерново-підзолистих ґрунтах можна вносити вогнені одночасно з вапном у співвідношенні 1:1—1,2.

Натрієва селітра (нітрат натрію, чилійська селітра) — містить 16—16,5 % азоту, добре розчинне фізіологічно лужне добриво, досить ефективне на кислих ґрунтах.

Кальцієва селітра (нітрат кальцію, вапнякова селітра) — містить 15,5% азоту, добре розчиняється у воді; фізіологічно лужне добриво, ефективне на усіх ґрунтах, особливо на підзолистих.

Аміачна вода (аміак водний) — рідина з різким запахом, містить 18—25 % азоту переважно у формі аміаку, сильний луг; можна вносити поверхнево з одночасним заробленням у ґрунт, не допускаючи попадання на листову поверхню.

Фосфорні добрива. Суперфосфат — містить 14—20 % (порошок) чи 19,5—20,5 % (гранули) фосфорної кислоти, яка закріплюється у місцях внесення і слабо переміщується у ґрунті (вглиб на 5—10 см у рік); його ефективність підвищується при внесенні у зону основної маси коренів. Фосфор гранульованого суперфосфату у ґрунті повільніше переходить у важкорозчинні сполуки, ніж порошкоподібного.

Подвійний суперфосфат — висококонцентроване фосфорне добриво з вмістом 40—50 % фосфорної кислоти, добре розчиняється у воді.

Фосфорне борошно — містить 14—30 % фосфорної кислоти, можна вносити на кислих ґрунтах перед закладанням насаджень і неефективне на карбонатних.

Преципітат — містить 22—37 % фосфорної кислоти; можна використовувати в садах для передсадивного і основного удобрення.

Калійні добрива. Хлористий калій містить 50—60 % K_2O ; калій цього добрива малорухливий на середньо- і важкозв'язаних ґрунтах. У зонах недостатнього зволоження хлористий калій може викликати засолення ґрунту.

овні елементи
ладні, змішані
от і вносять у
оїдин.

з кращих форм
инне, швидко-

ить 46 % азо-
льне добриво;
евого піджив-

й) — містить
логічно кисла
а вносити во-

ка селітра) —
но лужне доб-

някова селіт-
ді; фізіологіч-
иво на підзо-

вким запахом,
ильний луг;
ам у ґрунт, не

ить 14—20 %
оти, яка зак-
гься у ґрунті

ться при вне-
ваного супер-
зчинні сполу-

нцентроване
ислоти, добре

% фосфорної
ладанням на-

ної кислоти;
о і основного

ить 50—60 %
і важкозв'я-
лористий ка-

Калійна сіль — хімія 50—40 % калію, а також калій
і хлор. Її рекомендують застосовувати переважно на каштані, до-
листяних ґрунтах.

Сульфат калію (калійний сірчанат) — містить 65—
48 % K_2O , добре розчиняється у воді, безкоштовно можна застосову-
ефективністю у садах.

Сульфат калію-магнію (калійно-магнійний сірчанат) — містить 33—
30 % K_2O і 8—10 % MgO , добре ефективно застосовується на каштані
ґрунтах Полісся.

Вуглекислий кальцій (калій) — каційно-магнійно-магнійно-
лужне, добре розчинне добриво, містить 55 % K_2O , застосовує-
дується застосовувати переважно на каштані, особливо на каштані.

Комплексні добрива. Залізна селітра (сірчанат) —
містить 13—14 % азоту з сірчаного сою і 46 % калію калію; фі-
зіологічно лужне добриво, добре розчиняється у воді, добре ефек-
тивне при підживленні.

Амофос — містить 11—13 % азоту і 50—40 % фосфору,
добре розчинне у воді.

Нітрофос — містить 20 % азоту і 20 % фосфору. Амофос і
нітрофос застосовують у садах переважно на каштані і фосфором,
і де немає необхідності вносити селі.

Нітрофоска — містить 12—16 % азоту, 11—16 % фосфору
і 12—16 % калію, фізіологічно лужне добриво, добре роз-
чиняється у воді, можна вносити в каштані ґрунті.

Рідкі комплексні добрива (РКД) — комплексні
них солей, які містять 2—3 основні елементи (N, P, K, Ca,
Mg, S та мікроелементи (Zn, Mn, Zn, B, Cu, Co) у вигляді рідких і
зберігають у закритій тарі в складських приміщеннях на каштані
ґрунтах.

При потребі в садах застосовують індивідуальні міне-
ральных добрив: магнієві (магнійні сульфат магнію), залісні (залізна сульфат магнію, борат ма-
борат магнію), марганцеві (марганцеві сульфат магнію, марганцеві
шлак), мідні (сірчанокислий мідний сульфат магнію), цинкові (сірчанокислий
амоній), цинкові (сірчанокислий цинк), цинкові (сірчанокислий цинк).

З азотних мінеральных добрив у садах найбільше застосову-
товують аміачну селітру і сульфат амонію на каштані. З фосфорних застосову-
ють також аміачну селітру і РКД. З калійних добрив переважає
перевагу хлористому калію, особливо на каштані і сірчаного сою-
мам, а з фосфорних — сульфат магнію. У садах застосову-
ють і повільно діючі коп добрива — сульфат магнію, ді-
препарати, оксамид, кальційні добрива тощо.

Мікроелементи вносять у вигляді сульфатних комплексних
ганічних сполук (хелатів, наприклад калійні залізо (Fe ДТД)
Fe ДТПУ, Fe ДДТУ), для Cu ДТД. Використовують також
спеціально виготовлені для каштані комплексні добрива.

ва, які містять макро- і мікроелементи: вуксал, полікрескал, поліфертисал, алкрил, алкризал, блютал.

3.2. Системи удобрення

Система удобрення саду — багаторічне планомірне застосування добрив, що базується на динамічних рівнях забезпеченості плодкових рослин і ґрунту елементами живлення, запрограмованій продуктивності насадження і якості плодів із врахуванням її впливу на навколишнє середовище, фізико-хімічних властивостей, водного режиму і системи утримання ґрунту та інших технологічних прийомів, біологічних особливостей порід, сортів і підщеп, віку і стану та конструкції насадження, насиченості ґрунту кореневою системою і її архітектоніки. У регулюванні процесів росту, формоутворення, ритмічності плодоношення і якості плодів системи удобрення належить одна з провідних ролей в інтенсивних технологіях вирощування плодкових насаджень.

Система удобрення включає добір видів і форм добрив, установа норм, строків і способів їх внесення. Існують три системи удобрення: 1) органічна, 2) мінеральна, 3) органо-мінеральна.

3.2.1. Органічна система удобрення

У садах застосовують гній, перегній, компости, сидерати, гною, пташиний послід, сапропель, попіл. Вони є джерелом поживних елементів, поліпшують аерофізичні властивості, підвищують буферність та мікробіологічну активність ґрунту, що сприяє збільшенню вмісту в ньому доступних елементів живлення. У дослідях С. С. Рубіна (Уманський сільськогосподарський інститут) внесення гною в яблуневих садах підвищувало врожайність на 33—35 %. На Мліївській дослідній станції садівництва (нині Науково-дослідний інститут садівництва Лісостепу ім. Л. П. Симиренко) внесення один раз у три роки 40 т/га гною забезпечувало урожайність яблуні сорту Пепінка литовська у середньому за 10 років 216 кг з дерева, а з неудобрених дерев — 153,2 кг. У дослідях Українського науково-дослідного інституту садівництва утримання ґрунту міжрядь під паро-сидеральною системою підвищувало урожайність яблуні на 12—25 % (Шеремет, 1974). Багаті органічною речовиною ґрунти характеризуються підвищеною ерозійною стійкістю. Застосування органічних добрив ефективне на усіх типах ґрунтів, але найбільше значення має на ґрунтах з невисоким вмістом гумусу в зонах із промивним водним режимом. При застосуванні органічної системи удобрення в плодах не накопичуються у надмірній кількості шкідливі для організму людини речовини, зокрема нітрати. Органічна система удобрення не спричиняє забруднення навколишнього середовища. Тому ця система є основною для одержання екологічно чистої продукції.

3.2.2. Мінеральна система удобрення

Мінеральна система удобрення — забезпечення рослин елементами ґрунтового живлення за рахунок внесення мінеральних добрив. Мінеральні добрива за умови раціонального їх застосування позитивно впливають на ріст і плодоношення плодових культур. Однак численні дослідження свідчать, що при тривалому внесенні одних лише мінеральних добрив значно погіршується реакція ґрунтового розчину та структура ґрунту, його водопроникність і вологостійкість, а також мікробіологічна активність. У зонах з промивним водним режимом тривале застосування мінеральних добрив призводить до погіршення хімічного складу ґрунтових вод, а отже, і води у річках, озерах, морях та океанах. При внесенні підвищених норм мінеральних добрив, зокрема азотних, з метою активізації росту і одержання високого врожаю в плодах можуть нагромаджуватись у надмірній кількості нітрати і вони непридатні до споживання. Мінеральну систему удобрення у плодовництві не застосовують.

3.2.3. Органо-мінеральна система удобрення

Ця система поєднує внесення органічних і мінеральних добрив. При цьому послаблюється негативна дія мінеральних добрив, значною мірою поліпшуються агрофізичні властивості ґрунту. Найбільш позитивний вплив на агрофізичні властивості ґрунту проявляється при застосуванні суміші органічних і мінеральних добрив, зокрема гранульованих.

Застосування орґано-мінеральної системи удобрення у молодих садах сприяє активізації росту та прискоренню плодоношення, у плодоносних садах є одним з основних регуляторів ростових і формоутворювальних процесів, підвищує врожайність, товарну якість плодів і ефективність їх виробництва. В досліджах Уманського сільськогосподарського інституту урожайність яблуни за 19 років плодоношення при впровадженні органічної системи (гній 40 т/га) підвищилась на 44—45 %, орґано-мінеральної (гній 20 т/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$) — на 33—38 %, мінеральної ($N_{120}P_{120}K_{120}$) — на 18—24 %. В умовах Криму при застосуванні орґано-мінеральної системи удобрення (гній 20 т/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$) урожайність зрощуваного дослідного саду яблуни збільшувалась на 50 %, а на ділянках з органічною системою (гній 40 т/га один раз, за три роки) — на 54 %. На Мліївській дослідній станції садівництва ім. Л. П. Симиренка в досліджах з яблунею орґано-мінеральна система удобрення забезпечувала прибавку врожаю 37—42 % (гній + NPK) і 15—28 % (сидерати + NPK), сумарний приріст пагонів збільшувався на 7—20 %, підвищувалась морозостійкість дерев, відбувалось значне збагачення насиченого кореневою системою шару ґрунту легкодоступними поживними речовинами, зокрема нітратним азо-

том, вміст якого збільшувався у 1,5—2 рази і він вимивався навіть за межі розміщення основної маси коренів (Зеленская, Шепельская, 1973). В наших 20-річних дослідженнях на дерново-підзолистих ґрунтах з промивним водним режимом орґано-мінеральна система удобрення з періодичним (раз за 3 роки) внесенням гною (40 т/га) і щорічним застосуванням мінеральних туків $N_{90-180}P_{30-60}K_{75-150}$ в інтенсивному саду яблуні сприяла одержанню високих врожаїв, але за межами розміщення основної маси кореневої системи з часом нагромаджувалось у 2—3 рази більше елементів живлення, ніж у верхніх шарах ґрунту. Тривалими дослідженнями і практикою плідництва різних країн установлено, що в інтенсивних садах з високою урожайністю і щільним насиченням ґрунту коренями при застосуванні орґано-мінеральної системи удобрення з періодичним угноєнням і щорічним внесенням підвищених норм мінеральних туків, з метою компенсації виносу елементів живлення, викликає надмірне нагромадження їх в глибоких горизонтах ґрунту, забруднює навколишнє середовище, призводить до значного збільшення вмісту нітратів у плодах і зумовлює їх непридатність до споживання. Тому прогресивною є тенденція до збільшення норм орґанічних і значного зменшення норм мінеральних добрив в орґано-мінеральній системі удобрення, зокрема обмеження норми мінерального азоту до 50—60 кг/га. Екологічно чисту продукцію вирощують здебільшого при застосуванні орґанічної системи удобрення.

3.3. Визначення потреб плодових культур у добривах

Орієнтовним критерієм визначення забезпечення плодових дерев елементами кореневого живлення є їх загальний стан у період вегетації. Якщо при оптимальному водному, температурному режимі і аерації плодові рослини нормально ростуть і плодоносять, листкова поверхня здорова (листки мають темно-зелене забарвлення), то дерева забезпечені поживними речовинами. При нестачі азоту послаблюється ріст, утворюються короткі і тонкі пагони, молоді листки дрібні, блідо-жовто-зеленуватого забарвлення, а старі мають червоний, жовтий чи рожевий відтінок. Нестача фосфору зумовлює послаблення росту, листки дрібні, тьмяного синювато-зеленого забарвлення з пурпурним відтінком, старі передчасно опадають, послаблюються процеси цвітіння і плодоношення. При значній нестачі калію припиняється ріст дерев, всихають верхівки пагонів, листя набуває синьо-зеленого забарвлення, або між жилками виникає хлороз, спостерігаються сірі чи бурі опіки країв листя. Ознаками нестачі бору є утворення жовтих жилок, їх опробковіння, суцільне пожовтіння і опадання листків, припинення росту пагонів, витікання камеді на гілках, поява на них

дрібних бруньок, опробковіння м'якоті плодів. Основний симптом нестачі цинку — дрібнолиственість і припинення росту, заліза — солом'яно-жовте забарвлення листків, з нечисленними зеленими прожилками чи без них, марганцю — усихання верхівок гілок, слабка облистянність, раннє опадання листків, магнію — хлороз чи некроз тканин листків між жилками.

Однак подібні симптоми можуть спричинюватися токсичністю марганцю і алюмінію на кислих ґрунтах або вірусними захворюваннями. Надмірний вміст деяких макро- і мікроелементів також може стати причиною симптомів, подібних до нестачі інших елементів. При нестачі або надмірному вмісті води в рослинах порушуються процеси засвоєння азоту, бору, магнію, хоч ґрунт буде забезпечений цими елементами.

Щоб визначити потреби плодових культур у елементах живлення, використовують дані аналізів листків і ґрунту, тобто результати листової і ґрунтової діагностики.

3.3.1. Листкова діагностика

Рослинна діагностика базується на встановленні оптимальних і критичних рівнів вмісту поживних речовин у листках плодових культур. У багатьох країнах, у тому числі і в Україні, на підставі досліджень встановлені показники вмісту поживних елементів у листках різних плодових порід (табл. 3), які є критерієм при визначенні оптимальних норм добрив.

Листки пагонів для аналізів відбирають у фазі закінчення росту — наприкінці липня — у першій декаді серпня. У деяких країнах листки аналізують щороку, в інших — періодично (один раз протягом 4—5 років). Зразки для аналізу складаються не менш як із 100 листків, відібраних з середньої частини пагонів подовження, що мають подібні орієнтування у просторі та активність росту, розміщені на периферії крони на висоті 1,2—1,5 м від поверхні ґрунту з кожної сторони дерева (південної, північної, східної, західної).

Результати аналізів за вмістом елементів живлення, поділяють на три групи: оптимальний — відповідає показникам табл. 3, недостатній — нижчий за мінімальне значення оптимального рівня і високий — вищий за максимальні показники оптимального вмісту.

При нормуванні удобрення використовують оптимальні рівні вмісту елементів живлення в листках. Недостатній їх вміст свідчить про необхідність посилення удобрення, а при високому рівні — внесення добрив припиняють. Крім того, при високому і навіть оптимальному рівні забезпеченості азотом аналізують і плоди на вміст нітратного азоту. Якщо вміст нітратів перевищує допустиму норму, така продукція непридатна для споживання. Листкова діагностика дозволяє контролювати забезпеченість рослин еле-

Таблиця 3. Оптимальний вміст поживних речовин у листках пло-
дових культур, % на суху речовину

Порода	N	P	K	Mg
Яблуня	1,8—2,4	0,13—0,22	0,9—1,6	0,4—0,6
Груша	2,0—2,6	0,13—0,22	1,4—2,3	0,4—0,6
Слива	2,4—3,2	0,17—0,22	2,2—2,5	0,4—0,6
Вишня	2,0—2,5	0,17—0,22	1,3—1,5	0,4—0,6
Черешня	2,5—3,0	0,17—0,22	1,7—2,5	0,4—0,6
Абрикос	2,8—3,2	0,17—0,25	1,7—2,3	0,4—0,6
Персик	3,4—4,0	0,35—0,45	1,6—3,2	0,4—0,6
Суниця	2,0—3,0	0,5—0,7	2,0—3,0	0,2—0,4
Малина	2,3—2,9	0,5—0,7	1,3—1,9	0,4—0,6
Смородина	2,2—3,4	0,5—0,7	1,6—2,4	0,4—0,5
Агрус	2,1—3,1	0,5—0,7	1,6—2,4	0,4—0,6

ментами живлення при закладанні і диференціації генеративних бруньок, формуванні врожаю поточного року, регулювати процеси росту і формування шляхом відповідного удобрення.

Листкова діагностика найбільш повно характеризує забезпечення рослин калієм, меншою мірою — азотом і не завжди є надійним критерієм для визначення забезпеченості фосфором. При значному і тривалому дефіциті вологи в ґрунті або його перезволоженні елементи живлення надходять у рослину в дуже обмеженій кількості, навіть якщо їх вміст у зоні розміщення основної маси кореневої системи високий.

Листкова діагностика у таких випадках відображатиме реальне надходження мінеральних поживних речовин у рослину, але не може бути об'єктивним критерієм для визначення норм добрив. Тому для визначення потреб плодівих культур у добривах використовують як листкову, так і ґрунтову діагностику.

3.3.2. Ґрунтова діагностика

Для характеристики поживного режиму ґрунту використовують дані його аналізу на вміст основних елементів живлення. Зразки ґрунту для аналізу відбирають у другій половині липня — першій половині серпня по горизонтах 0—20 і 21—40 см, а при потребі і на глибині 41—60 см. Ґрунт беруть на відстані 1,5—2 м від штамба в напрямку ряду та міжряддя з одних і тих же сторін у 4—6-кратному повторенні (біля 4—6 і більше дерев, з яких брали листки на аналізі). З цих повторень по кожному горизонту готують змішаний зразок масою не менш як 0,5 кг. Відбирати проби

Таблиця 4. Орієнтовні рівні забезпеченості основних типів ґрунтів України рухомими формами фосфору і калію для плодкових культур, мг на 100 г ґрунту у шарі 0—40 см

Ґрунти	Методи визначення	P ₂ O ₅		K ₂ O	
		Рівні забезпеченості ґрунтів			
		середній	оптимальний	середній	оптимальний
Дерново-підзолисті	За Кірсановим	6—12	12—18	3—6	6—9
Буроземно-підзолисті і дерново-буроземні	Те саме	7—14	14—21	5—10	10—15
Світло-сірі і сірі опідзолени	»	8—16	16—24	6—12	12—18
Темно-сірі опідзолени, чорноземи опідзолени	За Чириковим	10—20	20—30	6—12	12—18
Чорноземи звичайні і південні	За Мачигіним	3—5	5—7	15—25	25—35
Темно-каштанові	Те саме	1—3	3—5	30—40	40—50

ґрунту на аналіз (як і листків) доцільно у різних місцях саду по діагоналі кварталу.

Дані аналізу ґрунту поділяють на групи. В Україні встановлено чотири орієнтовні групи (рівні) забезпеченості різних типів ґрунтів фосфором і калієм у шарі 0—40 см, якими користуються при встановленні норм калійних і фосфорних добрив: *середній* і *оптимальний* — відповідають показникам таблиці 4, *нижчий* — нижчий за мінімальне значення середнього рівня і *вищий* — вищий за максимальні показники оптимального рівня. У деяких країнах визначають забезпеченість елементами живлення не лише ґрунту, а й підґрунтя, беручи до уваги також потреби різних порід в елементах живлення.

Деякими науковими установами України визначені рівні забезпеченості ґрунтів азотом, фосфором і калієм для яблуні з урахуванням продуктивності саду. Показники ґрунтової діагностики широко використовуються у практиці садівництва багатьох країн. Однак даних лише ґрунтової діагностики, яка розроблена здебіль-

шого для верхніх шарів ґрунту, недостатньо для визначення потреби плодкових рослин в елементах живлення. Пояснюється це тим, що коренева система плодкових дерев проникає на значну глибину, а пластичні речовини нагромаджуються про запас у скелетних гілках, коренях, стовбурі. У різних підщеп і порід галуження кореневої системи, її архітектоніка досить різні, неоднакові також і ступінь мінералізації опалого листя та винос поживних речовин. Тому методи ґрунтової діагностики поєднують з листовою. Зокрема, установлені коефіцієнти залежності норм добрив від вмісту фосфору і калію у листках і ґрунті — при низькому вмісті P_2O_5 і K_2O у ґрунті і листках норми збільшують у 2 рази, а при низькому рівні у ґрунті і оптимальному в листках норми не збільшують. Норму добрив рекомендується також збільшувати, якщо у ґрунті вміст K_2O оптимальний, а в листках недостатній. Визначаючи рівень забезпеченості культур основними елементами живлення, звертають увагу і на забезпеченість мікроелементами, особливо Zn, B, Mn, Mo, Cu. Необхідно також проводити діагностику стану навколишнього середовища, особливо в зонах із промивним водним режимом. З цією метою періодично визначають вміст основних елементів живлення не лише в зоні розміщення основної маси кореневої системи, а й за її межами в більш глибоких шарах підґрунтя. Визначають також вміст гумусу в ґрунті та інші його фізико-хімічні показники, хімічний склад підґрунтових і ґрунтових вод для того, щоб відповідним регулюванням форм, видів, норм, способів і строків внесення добрив не допустити зниження природної родючості ґрунтів, забруднення води.

3.3.3. Нормування добрив

Результати листової і ґрунтової діагностики є основою для нормування добрив. Зокрема, враховуючи дані аналізів ґрунту, орієнтовні норми внесення P_2O_5 і K_2O можна встановити за формулою:

$$X = \frac{M(O - \Phi)}{100}$$

- де X — кількість елемента живлення, кг/га;
 M — маса аналізованого шару ґрунту площею 1 га, т;
 O — оптимальний рівень забезпечення;
 Φ — фактичний вміст елемента живлення, мг на 100 г ґрунту.

Одержану за цією формулою норму конкретизують відповідно до результатів листової діагностики.

Орієнтовні норми добрив можна встановити і за щорічним винесенням елементів живлення з ґрунту, враховуючи коефіцієнти їх використання (для азоту — 60—80 %, фосфору — 20—30 %, калію — 55—65 %). Так, молоді дерева яблуні виносять з ґрунту

близько 7—12 кг/га азоту, 1—2 кг/га фосфору і 5—6 кг/га калію, груші — відповідно 22,3 і 29 кг/га, вишні — 44,8 і 30 кг/га, черешні — 22,2 і 8 кг/га. В інтенсивних плодоносних садах яблуні з урожайністю до 1000 ц/га щорічно виносяться з ґрунту до 150 кг/га азоту, до 50 кг/га фосфору і до 150 кг/га калію. Враховуючи вміст елементів живлення у добривах та коефіцієнти їх використання не важко визначити, що для компенсації внесених з ґрунту поживних речовин у молодих садах потрібно вносити через рік 10—15 т/га гною чи 4—5 т/га перегною або ж щороку підживлювати гноювкою — 5—10 т/га чи удобрювати мінеральними туками — аміачною селітрою — 1—2 ц/га, суперфосфатом 1—1,5 ц/га і калійною сіллю — 1—2 ц/га чи хлористим калієм — 0,6—1,2 ц/га; у плодоносному саду щорічна норма гною становитиме 25—30 т/га, перегною — 13—15 т/га або $N_{180}P_{120}K_{200}$ (аміачної селітри — 5—6 ц, суперфосфату — 6 ц і хлористого калію — 4—5 ц/га).

Встановлення норм мінеральних поживних речовин лише за їх вивезенням з ґрунту є надто однобічним і вимагає значної конкретизації, у тому числі і на підставі даних листової і ґрунтової діагностики.

Відновлювати поживний режим ґрунту доцільно, в першу чергу, за рахунок органічних добрив (гною, перегною, компостів, гноювки, пташиного посліду, сидератів), а мінеральні туки вносити в таких нормах, які б не проявляли негативного впливу на фізико-хімічні властивості ґрунту, навколишнє середовище, якість плодів.

При нормуванні добрив враховують біологічні особливості порід і сортопідщепних комбінацій, конструкції і світловий режим насадження і продуктивність фотосинтезу, щільність розміщення, вік і фізіологічний стан рослин, запрограмовану урожайність і якість продукції, кліматичні умови, фізико-хімічні властивості ґрунту, водний і повітряний режими, системи утримання ґрунту, результати листової і ґрунтової діагностики, екологічні вимоги до стану навколишнього середовища. На основі цих факторів і вимог науковими установами України і зарубіжних країн розроблені орієнтовні норми внесення добрив у молодих і плодоносних насадженнях плодових культур. Так, Інститутом садівництва УААН рекомендувалось у молодих садах вносити один раз протягом 3—4 років 20—30 т/га гною чи компосту, а в інші роки, коли ґрунт не угноюють, висівати сидерати і удобрювати мінеральними туками — $N_{60}P_{45}K_{60}$ у незрошуваних і $N_{90-120}P_{60}K_{60-90}$ у зрошуваних садах. У плодоносних садах залежно від зони і типу ґрунту норма гною становить 30—40 т/га (табл. 5) при періодичному його внесенні. Норму внесення азоту диференціюють відповідно до урожайності — на кожні 100 ц/га норму збільшують на 30 кг/га, що практикується у ряді зарубіжних країн. Але при цьому основним джерелом поповнення ґрунту азотом і забезпечення ним потреб рослин є органічні добрива (гній, компости, перегній, гноювка, сидерати та ін.),

Таблиця 5. Норми внесення добрив у плодоносних садах без зрошення при утриманні ґрунту під чорним паром

Зони і ґрунти	Урожайність до 200 ц/га		Урожайність 200 ц/га і більше	
	гній, компост, т/га	азот, кг/га діючої речовини	гній, компост, т/га	азот, кг/га діючої речовини
<i>Полісся</i>				
Дерново-підзолисті, світло-сірі	40	90—120	40	120—180
<i>Прикарпаття, Закарпаття</i>				
Буроземно-підзолисті, дерново-буроземні	40	90—120	40	120—150
<i>Лісостеп</i>				
Світло-сірі, сірі опідзолені	40	60—90	40	90—120
Темно-сірі опідзолені, чорноземи вилугувані і опідзолені	30	60—90	30	90—120
<i>Степ</i>				
Чорноземи звичайні і південні	30	60—90	30	90—120
Темно-каштанові	30	60—90	30	90—120

а мінеральні азотні туки вносять в обмеженій кількості — не більше 60—90 кг діючої речовини на 1 га. При вирощуванні екологічно чистої продукції перевагу надають органічним добривам, а мінеральні майже не вносять або вносять у незначній кількості, контролюючи якість продукції.

Норми азоту установлені, виходячи з оптимального його вмісту в листках. Якщо рівень забезпечення азотом низький, то норму збільшують на 30 %, а при високому — зменшують на 50 % або протягом року й зовсім не вносять. У зрошуваних садах норми азоту збільшують на 30 % порівняно з незрошуваними. При утриманні ґрунту міжрядь під задернінням (дерново-перегнійною і дерновою системами) вносять на 30 % більші норми, ніж у садах з паровою системою.

При оптимальному рівні забезпеченості ґрунту фосфором і калієм у незрошуваних садах з урожайністю до 200 ц/га, де міжряддя утримують під чорним паром, рекомендується вносити залежно від типу ґрунту P_{30-45} , K_{45-60} , у зрошуваних садах —

$P_{45}K_{90}$, а в зрошуваних садах під задернінням — $P_{45-60}K_{60-120}$. Якщо рівень забезпеченості ґрунту фосфором і калієм середній, то норму внесення P_2O_5 і K_2O збільшують на 30—50 %, а при низькому рівні — у 2 рази порівняно з нормами при оптимальному рівні забезпеченості. У деяких країнах при урожайності 100 ц/га фосфору не вносять, а норму калію обмежують до 30—45 кг/га. В садах з урожайністю 100—200 ц/га вносять $P_{30-45}K_{45-60}$, а при задернінні міжрядь норми збільшують на 25—30 %. У садах з урожайністю 200 ц/га і більше вносять підвищені норми фосфору і калію (табл. 6). При оптимальному рівні забезпечення ґрунту

Таблиця 6. Норми внесення фосфору і калію у плодоносних садах без зрошення при урожайності 200 ц/га і більше і утриманні ґрунту під чорним паром, кг/га

Зони і ґрунти	P_2O_5			K_2O		
	забезпеченість ґрунту					
	низька	середня	оптимальна	низька	середня	оптимальна
<i>Полісся</i>						
Дерново-підзолисті	75—90	60—75	45—60	120—180	90—120	60—90
<i>Прикарпаття, Закарпаття</i>						
Буроземно-підзолисті, дерново-буроземні	75—90	60—75	45—60	90—120	75—90	60—75
<i>Лісостеп</i>						
Світло-сірі і сірі опідзолені	75—90	60—75	45—60	120—180	90—120	60—90
Темно-сірі опідзолені, чорноземи опідзолені і вилугувані	75—90	60—75	45—60	120—180	90—120	60—90
<i>Степ</i>						
Чорноземи звичайні і південні	75—90	60—75	45—60	75—90	60—75	45—60
Темно-каштанові	75—90	60—75	45—60	75—90	60—75	45—60

фосфором і калієм вносять, залежно від типу ґрунту і урожайності, $P_{45-60}K_{45-90}$ при середньому рівні — $P_{60-75}K_{60-120}$ і при низькому — $P_{75-90}K_{75-180}$. Якщо ґрунт у міжряддях саду утримується під задернінням, то норми P_2O_5 і K_2O збільшують на 30 % з тим, щоб компенсувати внесення цих елементів живлення травами. У зрошуваних садах норми внесення фосфору і калію збільшують на 30 % у зв'язку з кращим використанням елементів живлення в умовах оптимального водного режиму.

При високому рівні забезпеченості ґрунту фосфором і калієм протягом 3—5 років відповідного елемента живлення не вносять. Зокрема, при внесенні гноївки ґрунт лише незначною мірою збагачується фосфором.

Для конкретизації норм калію використовують також результати аналізів листків. Якщо в листках пагонів вміст калію нижче оптимального, то норму його внесення збільшують на 30 %, а при рівні, вищому за оптимальний, — зменшують на 50 %.

У насадженнях суниць залежно від продуктивності, віку і стану рослин, типу і водного режиму ґрунту, даних ґрунтової діагностики вносять $N_{45-90}P_{45-60}K_{45-90}$, починаючи з другого-третього року після закладання плантації. Під кущові ягідники вносять $P_{45-60}K_{45-60}$ при оптимальному вмісті цих елементів живлення у ґрунті і збільшують норму у два рази, якщо рівень забезпеченості фосфором і калієм низький. Норма азоту становить 60—90 кг/га. Забезпечення оптимальної норми елементів мінерального живлення рослин здійснюють шляхом внесення гною, компосту — 25—30 т/га щороку чи один раз у два-три роки. У роки, коли гній не вносять, удобрюють іншими органічними добривами або мінеральними туками.

Наведені вище орієнтовні норми основних елементів мінерального живлення необхідно конкретизувати також на підставі зональних результатів досліджень, проведених у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Дослідження, проведені в Україні і за її межами, свідчать про неоднакову реакцію порід і сортів на удобрення. Саме тому оптимальні норми азоту коливаються від 60 до 240 кг/га, фосфору — від 45 до 120, калію — від 60 до 180, а приріст урожаю — від 2—16 до 29—66 % і більше. В конкретних умовах господарства норми добрив необхідно обов'язково уточнювати за результатами ґрунтової і листової діагностики, водного режиму, застосовуваної технології, конструкції і урожайності насадження.

3.3.4. Співвідношення елементів живлення

У дослідженнях, проведених в різних ґрунтово-кліматичних умовах нашої країни і за кордоном, молоді насадження яблуні вносять з ґрунту азот, фосфор і калій у співвідношенні 3,0—7,2:1:2—3,4, груші — 3,0:1:4,4, вишні — 5,8:1:4,0, черешні —

6,0:1:2,7. У плодоносних садах яблуня виносить з ґрунту N, P і K у співвідношенні 3—7:1:3—5, груша — 4:1:5, айва — 1,5—2:1:4, слива — 3,5:1:5, вишня — 7:1:5, абрикос — 3:1:3, персик — 6:1:5,5.

Результати вивчення співвідношення вносу з ґрунту поживних речовин плодовими культурами враховують при нормуванні різних видів добрив. У більшості дослідів плодові культури найбільш позитивно реагували на внесення NK і NPK. Реакція рослин на співвідношення N, P і K значною мірою визначається особливостями порід та ґрунтово-кліматичними умовами. Так, в садах Лісостепу України рекомендується удобрення з оптимальним співвідношенням N, P і K як 2,5:1:2, в інших зонах, регіонах і країнах воно значно коливається — 1:1:1, 1,5:2:1,5, 2:3:1, 3:1,5:2 тощо. У США, наприклад, при удобренні молодих садів вносять лише азот і калій у співвідношенні 1,7:1 — для яблуні, 0,9:1 — для груші, 1—1,2:1 — для сливи, 0,4—0,8:1 — для персика і 0,75—1:1 — для черешні, тоді як у Болгарії під яблуню застосовують N, P і K у співвідношенні 0,75:1:0,75, під персик — 1,5:1:2, у Польщі це співвідношення для яблуні і груші становить 2:1:2,3, для сливи — 2,5:1:1,4—2,3, для вишні — 2,3:1:2,4—3. В інтенсивних плодоносних садах застосовують більші норми і в порівняно вищих співвідношеннях між азотом і калієм та фосфором. Зокрема, в Нідерландах для яблуні співвідношення N, P і K становить 5:1:5—6, у Бельгії — 2,5—3:1:2—2,5, в Італії — 1,8—2,4:1:1,8—2,5, а в Болгарії — 0,8—1,6:1:1; для персика в Італії рекомендується співвідношення 2:1:1,5, в Угорщині — 1,8:1:2,2, у Болгарії — 1,7—3:1:1,2—1,5. Забезпечення необхідних норм і співвідношення елементів мінерального живлення здійснюється шляхом внесення відповідних добрив, у першу чергу органічних, які мають більш високий вміст азоту і калію, ніж фосфору (гній, гноївка), та мінеральних туків.

3.4. Способи і строки внесення добрив

У системі удобрення саду важливе, навіть вирішальне значення має впровадження оптимальних способів і строки внесення добрив, від чого значною мірою залежить їх ефективність і характер впливу на навколишнє середовище. Добрива необхідно вносити такими способами і в такі строки, які забезпечували б максимальне використання елементів живлення плодовими культурами, зводили нанівець забруднення навколишнього середовища, сприяли поліпшенню родючості ґрунту.

Способи удобрення, строки внесення добрив залежать від їх видів і форм, переміщення елементів живлення у ґрунті, фізико-хімічних властивостей ґрунту і підґрунтя, архітекtonіки кореневої системи, особливостей росту і розвитку кореневої і надземної систем порід і сортів у річному циклі. Залежно від цих факторів та тривалості дії добрив розрізняють основне удобрення і підживлення.

3.4.1. Основне удобрення

Добрива, внесені при основному удобренні, забезпечують плодів культури елементами живлення протягом року і довше. При основному удобренні вносять органічні добрива: гній, компости, перегній, сапропель, сидерати. Якщо цих добрив для щорічного внесення не вистачає, то удобряють мінеральними туками. З азотних мінеральних добрив здебільшого використовують аміачну селітру, з фосфорних — суперфосфат, з калійних — хлористий калій, калійну сіль. Органічні та фосфорні і калійні мінеральні добрива вносять восени під основний обробіток ґрунту. У деяких країнах на легких ґрунтах фосфорні і калійні добрива вносять навесні, щоб запобігти їх вимиванню. Азотні добрива застосовують рано навесні під перший обробіток ґрунту. Досліди, проведені в Україні, Франції, США, Італії та інших країнах, свідчать про доцільність весняних строків внесення азотних добрив. У деяких країнах 1/3 норми азотних добрив вносять восени, решту навесні. Такий спосіб внесення азотних добрив ефективний в інтенсивних садах з високою врожайністю, оскільки посилення азотного живлення восени сприяє нагромадженню поживних речовин про запас, що посилює ріст і розвиток дерев навесні. У Німеччині, Болгарії, Польщі азотні добрива вносять навесні і на початку літа в кілька прийомів, що сприяє кращому їх використанню рослинами і запобігає вимиванню. У садах зерняткових порід в роки з сильним цвітінням азотні добрива доцільніше вносити після закінчення запилення і запліднення квіток, оскільки ранньовесняне удобрення в таких випадках може стимулювати надмірне утворення зав'язі і посилювати періодичність плодоношення (Рубін, 1983).

Ефективність удобрення значною мірою залежить від способів внесення добрив. У виробничих умовах добрива здебільшого розкидають по усій поверхні насадження і заробляють у ґрунт відповідно до глибини його обробітку: при осінньому внесенні органічних і мінеральних добрив — під оранку на глибину 16—22 см чи дискування — до 14—16 см завглибшки, при весняному — під культивування або дискування на глибину 10—12 см. Дослідні дані свідчать, що найбільш ефективно вносити добрива у щілини, борозни чи канавки на глибину 30—50 см, тобто вони розміщуються поблизу основної маси коріння.

Сухі мінеральні добрива можна вносити на глибину до 30—50 см за допомогою плугів-розпушувачів ПРВН-2,5А, ПРВН-1,7А з туковисівними пристроями та універсальною машиною УОМ, не пошкоджуючи корені діаметром понад 5 мм. Установлюючи робочі органи плуга на різну глибину, можна вносити добрива пошарово — на пристовбурних смугах на меншу глибину і більш глибоко посередині міжрядь. Рідкі добрива вносять машинами інжекторного типу на глибину 30—40 см. Дослідженнями установлена більш висока ефективність глибокого внесення N, P і K по-

рівняно з поверхневим внесенням азоту і глибоким — фосфору та калію.

Способи внесення добрив залежать також від системи утримання ґрунту. Зокрема, внесення їх під оранку чи дискування можливе лише при утриманні міжрядь під паром чи за паро-сидеральною системою. При утриманні міжрядь за дерново-перегнійною або дерновою системою добрива можна вносити лише поверхово і заробляти фрезами тільки на пристовбурних смугах і в рядках на глибину 8—10 см. У міжряддях можна вносити лише легкорозчинні добрива. При застосуванні в садах поливів по борознах добрива можна вносити з водою або при нарізуванні поливних борозен на їх дно за допомогою спеціально обладнаних туковисівних апаратів. Азотні добрива можна вносити і при поливах дощуванням.

3.4.2. Підживлення

Крім основного удобрення, в насадженнях плодових культур застосовують підживлення — додаткове внесення добрив для посиленого забезпечення потреб рослин в елементах мінерального живлення протягом окремих фенофаз з метою регулювання активності ростових і формоутворювальних процесів. Для підживлення використовують такі види і форми добрив, у яких елементи живлення легкодоступні для засвоєння рослинами. Залежно від способів внесення добрив підживлення поділяють на кореневе і позакореневе.

Кореневе підживлення. При підживленні легкодоступні і швидкодіючі добрива вносять під культивування чи дискування по усій площі насадження. З органічних добрив використовують гноївку — 10—12 т/га, пташиний послід — 1,5—3 т/га (сухого — 7—15 ц/га), а з мінеральних — частіше аміачну селітру — 1—1,5 ц/га (N_{30-45}), рідше — хлористий калій (0,6—1 ц/га) або калійну сіль (1—1,5 ц/га).

Кореневе підживлення застосовують з метою активізації росту пагонів, закладання генеративних бруньок, зав'язування і росту плодів. Досить ефективним є підживлення садів у роки з високою урожайністю, у яких основне удобрення, зокрема азотом, було обмеженим з різних причин, у тому числі й щоб уникнути вимивання азоту, особливо на легких ґрунтах. Підживлення проводять 1—2 рази протягом вегетації: перше — після цвітіння для активізації росту пагонів, друге — після фізіологічного опадання зав'язі з метою посилення закладання квіткових бруньок і росту плодів. Одноразове підживлення садів зерняткових порід після цвітіння у неврожайні роки активізує ріст пагонів, відтягує строк закінчення активного росту, що послаблює закладання генеративних бруньок та періодичність плодоношення. При підживленні гноївкою її в 3—4 рази розбавляють водою, пташиний послід — у 10—15 разів.

Позакореневе підживлення. При порушенні процесів кореневого живлення та фізіологічного захворювання рослин їх листову поверхню обприскують розчинами добрив. З метою активізації росту пагонів і закладання квіткових бруньок посилюють азотне живлення шляхом обприскування надземної частини розчином синтетичної сечовини в концентрації 0,5—0,6 % для яблуні, 0,2—0,4 % — для груші, 1,2—2 % — для персика, 0,4—0,6 % — для смодини і агрусу, 0,8—1 % — для суниць. Сечовина легко засвоюється листками, внаслідок чого підвищується їх функціональна діяльність. Перед обприскуванням насадження сечовиною підібрану її концентрацію перевіряють на контрольних деревах. Фізіологічно оптимальні строки обприскування сечовиною визначають за допомогою листової діагностики. Обприскування можна проводити через тиждень після цвітіння, у фазі закладання генеративних бруньок та після другого червневого опадання зав'язі. Дослідженнями встановлена і доцільність осіннього (вересень—жовтень) обприскування яблуні, особливо при задернінні міжрядь, 4 %-ним розчином сечовини після збирання врожаю зимових сортів, що сприяє активізації росту і розвитку навесні.

Для підвищення морозостійкості дерев застосовують обприскування 1—2 %-ним розчином сульфату або нітрату калію і 2—3 %-ним розчином суперфосфату.

Щоб запобігти ураженню плодів зерняткових порід в період зберігання гіркою плямистістю та при нестачі кальцію і надмірному забезпеченні калієм і магнієм на кислих і піщаних ґрунтах дерева обприскують 2—3 рази за вегетацію розчином хлористого кальцію у концентрації 1,5—2 %.

Позакореневе підживлення є основним способом удобрення мікроелементами, які при внесенні в ґрунт швидко перетворюються у малодоступні форми. Мікроелементи виносяться з ґрунту у невеликій кількості, яка компенсується систематичним внесенням органічних добрив. При недостатньому внесенні органічних добрив і високій водозабезпеченості, крім використання рослинами, відбувається вимивання мікроелементів і їх дефіцит спричиняє порушення процесів метаболізму. Для боротьби з хлорозом при нестачі заліза міжряддя утримують під задернінням, а надземну частину рослин обприскують комплексними сполуками заліза в концентрації 0,3—0,5 % — для яблуні і 0,15—0,20 % — для груші. Протягом вегетації обприскують 2—3 рази через 10—12 діб. Якщо виявляються ознаки недостатнього забезпечення рослин цинком, що спричиняє розетковість (дрібнолистність), надземну частину двічі обприскують 0,5—1 %-ним розчином сірчаноокислого цинку або 0,1—2 % комплексного цинку — Zn ДГПУ. Можна до розпускання бруньок у березні—квітні обробити надземну частину 3—8 %-ним розчином сірчаноокислого цинку, а в червні листову поверхню обприскати 0,5 %-ним розчином його. При нестачі бору листову по-

верхню обприскують розчином борної кислоти в концентрації 0,005—0,2 %, а при марганцевому голодуванні застосовують сірчано-кислий марганець — 0,5 % або марганцевокислий марганець — 0,02 %.

Обприскування необхідно проводити в прохолодні дні, вранці та ввечері, після дощу і поливу, що сприяє вбиранню солей листовою поверхнею.

3.5. Удобрення молодих неплодоносних садів

Раціональне удобрення молодих неплодоносних садів сприяє активізації росту дерев, скороченню строків формування крон, більш ранньому вступу у пору промислового плодоношення. У перші 2—3 роки після закладання саду добрив не вносять, якщо перед садінням застосовували належне удобрення, післядія якого зберігається тривалий час і рослини забезпечені елементами живлення. Як показали дослідження, в молодих інтенсивних садах яблуні післядія передсадивного удобрення може зберігатись до одержання 3—5 промислових врожаїв, у насадженнях вишні — до 8-річного віку.

У перші три-чотири роки після закладання саду необхідно забезпечити активний ріст дерев — приріст пагонів за вегетацію не менш як 60 см. У цей період для активізації росту пагонів на основі даних листової діагностики дерева можна удобрювати лише азотом — 60 кг/га — за рахунок внесення гноівки, пташиного посліду, мінеральних азотних туків. У зрошуваних садах при утриманні ґрунту під задернінням норму азоту збільшують до 90—120 кг/га. Добрива вносять навесні до початку фази інтенсивного росту. Пізньолітнє внесення азоту недоцільне — порушуються процеси росту і визрівання тканин, знижується морозостійкість. Починаючи з четвертого року вносять 30—40 т/га гною — один раз у 2—3 роки. В умовах достатнього зволоження та у зрошуваних садах в роки, коли гній не вносять, у міжряддях висівають сидерати. З 3'ятого року можна вносити і РК, якщо пю необхідність підтверджують результати листової і ґрунтової діагностики. По 30—45 кг фосфору і калію вносять і при передпосівній підготовці ґрунту міжрядь під сидеральні культури. Перед висіванням небобових сидератів вносять і 30—60 кг/га азоту.

У передгірних і гірських західних районах, де ґрунт утримують під задернінням, норми внесення елементів живлення збільшують на 20—30 % порівняно з садами, де ґрунт утримують під чорним паром.

Якщо вміст азоту в листках вище оптимального рівня, то внесення відповідних добрив на один-два роки припиняють.

У деяких країнах в молодих інтенсивних садах у перші 4 роки після садіння саду, крім азоту, вносять і РК. В нашій країні у

дослідах, де перед садінням вносили достатню кількість добрив, внесення їх після садіння дерев виявилось неефективним. За численними даними дослідів молоді сади позитивно реагували на внесення азоту і калію, тоді як фосфорні добрива помітно не впливали на ростові і формоутворювальні процеси дерев. Азот, внесений в оптимальних нормах, активізує ріст і розвиток дерев, процеси фотосинтезу. Внесення надмірної кількості азоту послаблює ріст, посилює ураження дерев грибними хворобами. Породи і сорти неодакрово реагують на внесення добрив. Так, кісточкові породи, особливо персик, у молодому віці більш вимогливі до потреб азоту і калію, ніж зерняткові. Тому у зрошуваних насадженнях кісточкових порід норми внесення азоту і калію рекомендується збільшувати на 25—50 % і більш порівняно з орієнтовними нормами для зерняткових порід.

3.6. Удобрення плодоносних садів

Інтенсивні плодоносні сади характеризуються підвищеними потребами в елементах живлення, оскільки значна їх кількість витрачається на формування врожаю. Добрива, внесені в оптимальних нормах у найбільш сприятливі строки, сприяють збільшенню кількості корисної зав'язі, поліпшують якість і лежкість плодів, підвищують урожайність і морозостійкість дерев. Надмірне внесення мінеральних азотних добрив погіршує якість і лежкість плодів. В удобрених шарах ґрунту спостерігається посилений ріст обростаючих коренів. Поверхнєве внесення добрив сприяє розміщенню значної частини кореневої системи у верхніх горизонтах ґрунту і в безсніжні зими з сильними морозами корені можуть підмерзати.

Ефективність удобрення підвищується при вапнуванні кислих ґрунтів. Вапнують ґрунти з рН 6,5 і менше. Вапно або дефекаат вносять з розрахунку 0,5 норми за гідролітичною кислотністю на піщаних і супіщаних ґрунтах (2 т/га) і 0,75—1 норму (4 т/га) на глинистих і суцільних. Вапно вносять під оранку один раз у 8—10 років.

Солонцюваті лужні ґрунти доцільно гіпсувати, якщо гіпс не було внесено під передсадивну оранку. Норми гіпсу визначають за даними аналізів ґрунту. Орієнтовно можна вносити 3—4 т гіпсу на 1 га залежно від наявності в ґрунті увібраного натрію.

При удобренні садів особливу увагу звертають на внесення органічних добрив. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов при основному удобренні один раз у 2—3 роки вносять 30—40 т/га і більше гною або компосту. У деяких країнах гною вносять до 60—80 т/га. В зонах Полісся, західного Лісостепу та в зрошуваних садах Степу внесення гною чергують з висіванням сидератів. Зароблення в ґрунт 300—400 ц/га зеленої маси люпину за своєю ефективністю прирівнюється до внесення 20—25 т/га гною. Сидерати

збагачують ґрунт поживними речовинами, поліпшують його фізичні властивості, зменшують засоленість верхніх горизонтів, знижують захворювання дерев хлорозом, перешкоджають ерозії. Гній вносять по усій площі саду восени під зяблевий обробіток ґрунту, але не пізніше як за місяць до його замерзання, сидератами займають середину міжрядь — 2—4 м. При утриманні ґрунту міжрядь під дерново-перегнійною системою гній чи компости можна вносити лише на пристовбурні смуги. Для підживлення використовують гноївку, пташиний послід, які забезпечують рослини легкодоступними поживними речовинами і поліпшують мікробіологічну активність ґрунту. За одне підживлення вносять до 10—12 т/га гноївки або до 1,5—3 т/га сирого пташиного посліду. Перед внесенням гноївку розбавляють водою у 3—5 разів, пташиний послід — у 10—12 разів. Ці добрива вносять по усій площі саду рослинопідживлювачами ПОУ та ін. Гній, перегній, компости розкидають садивними ґноєрозкидачами РСШ-6, РУС-4 та розкидачами загально-го призначення РОУ-5, ПРТ-4 та ін.

Мінеральні добрива вносити можна щороку, розкидаючи по усій площі саду. У роки, коли вносять гній та підживлюють гноївкою чи пташиним послідом, їх можна не вносити, або ж норми N, P і K зменшувати на 1/2, якщо рівень забезпеченості цими елементами нижчий за оптимальний. На кислих ґрунтах доцільно вносити фізіологічно лужні форми мінеральних добрив, а на лужних — кислі. На піщаних ґрунтах кращими з калійних добрив є такі, які містять маґній. Перед висіванням бобових сидеральних культур вносять фосфорні і калійні мінеральні туки ($P_{45}K_{60}$), якщо висівають небобові культури, то вносять повне мінеральне добриво ($N_{60}P_{45}K_{60}$).

Мінеральні добрива у плодоносних садах вносять тільки за результатами ґрунтової і листкової діагностики та аналізу плодів на вміст у них нітратів. Залежно від урожайності саду, типу, системи утримання і водного режиму ґрунту при оптимальному рівні забезпечення основними елементами мінерального живлення вносять орієнтовно $N_{60-180}P_{45-60}K_{45-90}$. Якщо рівень забезпечення низький, то норми збільшують на 30 %, а при високому — зменшують на 50 % або й зовсім не вносять. При вмісті нітратів у плодах вище допустимого рівня азотні добрива не вносять.

Мінеральні туки розкидають по усій площі саду універсальними розкидачами НРУ-0,5, 1 РМГ-4, туковими сівалками-розкидачами РТТ-4,2, заробляючи у ґрунт відповідно до глибини його обробітку. Малорозчинні добрива, особливо фосфорні, доцільно вносити пошарово за допомогою пристрою ПРВН-2,5А.

Рідкі аміачні добрива (аміак, аміачна вода) вносять спеціальними машинами АБА-0,5, ГАН-15 і заробляють на глибину 12—16 см на суглинкових ґрунтах і на 16—20 см — на супіщаних. В садах із стаціонарною зрошувальною системою азотні туки, як доб-

ре розчинні у воді, особливо карбамід, вносити можна з поливною водою у концентрації 0,3—0,5 %. Протягом вегетації проводять 2—3 удобрювальні поливи нормою 25—30 кг/га азоту за кожний.

При вирощуванні екологічно чистої продукції для удобрення садів застосовують в основному органічні добрива.

При удобренні садів необхідно враховувати також, що внесення підвищених норм азоту сприяє активізації мікробіологічних і біохімічних процесів трансформації сполук фосфору, пригнічує життєдіяльність бактерій азотфіксаторів, а збільшення норм фосфору і калію супроводжується зниженням активності біологічних процесів трансформації фосфорних сполук у доступні для рослин форми. Знаючи орієнтовні рівні активності цих процесів у різних типах ґрунтів можна більш раціонально використовувати різні види добрив, змінюючи співвідношення між азотом, фосфором і калієм.

3.7. Удобрення ягідних культур

Удобрення насаджень ягідних культур залежить від біологічних особливостей порід, тривалості періоду експлуатації, передсадивного окультурення, водного режиму і рівня забезпеченості ґрунту елементами мінерального живлення, технологій вирощування і запрограмованої продуктивності. Ягідні культури мають неоднакову вимогливість до поживного режиму, характеризуються різним виносом елементів живлення з ґрунту. Так, за даними Н. А. Співаковського, суниці з урожайністю 108 ц/га виносять з ґрунту 156 кг азоту, 34,6 кг фосфору і 184,4 кг калію, порічки з урожайністю 201 ц/га виносять відповідно 133, 51 і 82 кг, агрус — 79, 40 і 123 кг (при урожайності 180 ц/га), смородина чорна — 63, 25 і 34 кг (з урожайністю 73 ц/га). Ці ягідні культури виносять з ґрунту більше елементів живлення, ніж яблуня, груша, айва, слива, персик. Малина менш вимоглива до ґрунтів. Суниці інтенсивно вбирають елементи живлення протягом усього періоду вегетації, навіть у вересні—жовтні, тоді як малина — до кінця серпня, агрус — до початку липня, а потім винос N, P і K помітно зменшується. Отже, суниця, а також малина відрізняються тривалим періодом вбирання елементів живлення, що доцільно враховувати при удобренні цих культур.

3.7.1. Удобрення суниць

При вирощуванні суниць за інтенсивною технологією, що забезпечує урожайність понад 100 ц/га. Український науково-дослідний інститут садівництва рекомендував (1989) перед закладанням плантації вносити 60—80 т/га гною або 80—120 т/га торфогнойового компосту і $P_{90-120}K_{90-120}$, а молоді неплодоносні насадження першого року не удобрювати. У плодоносних насадженнях другого року рано навесні після боронування і згрібання

відмерлого листя вносять N_{30-45} , у фазі висування квітконосів — N_{30} і після збирання врожаю — $N_{45-60}P_{60}K_{90}$. Рано навесні третього року вносять N_{30-60} і після збирання врожаю плантацію переорюють. Якщо перед закладанням плантації внесено 40—50 т/га гною або торфокомпосту, то в перший рік після садіння рослини підживлюють азотними добривами (N_{45-60}) — насадження весняного строку садіння — у липні—серпні, осіннього — рано навесні після згрібання відмерлого листя і закриття вологи. Заробляють добрива розпушуванням ґрунту у смугах і міжряддях. У плодючих 2-річних насадженнях після збирання врожаю вносять $N_{45}P_{60}K_{60}$. Трирічні насадження підживлюють лише азотними добривами (N_{60}) рано навесні, а після збирання врожаю плантацію переорюють. При 4-річному утриманні плантації на третій рік після збирання врожаю листя скошують, за умов недостатнього зволоження насадження поливають, вносять добрива ($N_{45}P_{60}K_{60}$), зароблячи їх розпушуванням ґрунту у рядах і міжряддях на глибину 8—10 см. Рано навесні четвертого року вносять азотні добрива (N_{60}) і після збирання врожаю плантацію ліквідують, готуючи ґрунт під іншу культуру сівозміни.

В умовах господарства норми добрив конкретизують відповідно до даних листової і ґрунтової діагностики. При цьому перевагу надають внесенню органічних добрив, що забезпечує одержання екологічно чистої продукції. Проведені нами дослідження показали, що в умовах західного Лісостепу на чорноземних ґрунтах при 3-річній культурі суниць можна одержувати врожайність понад 100 ц/га лише за рахунок внесення перед садінням 75—100 т/га гною. У селянських господарствах ряду районів Полісся, де досить поширена культура суниць, вносять тільки органічні добрива (гній, перегній, гноївку, пташиний послід) і одержують врожайність до 200—300 ц/га.

Заслужують на увагу зарубіжні (Німеччина, Чехія, Словаччина, Італія, США, Нідерланди та ін.) дослідження і виробничий досвід удобрення суниць і одержання високих врожаїв (до 300—400 ц/га). В системі удобрення ефективним виявилось передсадивне зароблення в ґрунт сидератів, його фумігація і внесення високих норм гною (80—100 т/га), устанавлення оптимальних норм і співвідношень N, P і K, застосування позакореневого підживлення, ретардантів тощо. У Фінляндії для удобрення плодових культур, у тому числі суниць, виготовляють спеціальні гранульовані багатосторонні і безхлорні добрива, що містять N, P, K, Mg, S, Fe, B, Cu, Mn, Mo і Se. Ці добрива вносять у насадженнях суниць по мерзло-талому ґрунту. У фазі досягання ягід рослини обприскують спеціальним гідропонним добривом, яке містить макро- і мікроелементи та селен, у концентрації 0,5 %. Після збирання врожаю вносять комплексне добриво для саду, у якому є фосфор, калій та мікроелементи, але немає азоту. За останні роки у багатьох країнах приділяють увагу органічній системі удобрення суниць.

3.7.2. Удобрення малини

У молодих насадженнях у перші 2 роки після садіння вносять лише азотні добрива (N_{45-60}). У наступні роки періодично (через рік) вносять по 25—30 т/га гною чи торфокомпосту. Більш доцільно через один-два роки вносити 20—25 т/га перегною, який краще заробляється в ґрунт при глибині його осіннього обробітку 10—12 см, плантація не засмічується насінням бур'янів. При оптимальному вмісті елементів живлення у ґрунті та в листках (N — 2,3—2,9 %, P_2O_5 — 0,5—0,6 %, K_2O — 1,3—1,9 %) залежно від ґрунтово-кліматичних умов щороку вносять $N_{90}P_{45}K_{45-60}$. Якщо рівень забезпеченості ґрунту P_2O_5 і K_2O середній, то норми внесення фосфорних і калійних добрив збільшують на 30—50 %, а при низькому — у 2 рази. При вмісті азоту, нижчому за оптимальний рівень, норму збільшують на 25—30 %, а при високому — зменшують на 50 % або й зовсім не вносять азотних добрив. За кордоном (Англія, Німеччина, Угорщина та ін.) азоту вносять 50—90 кг/га або в нормах, що забезпечують його запаси в ґрунті у межах 100—150 кг/га.

При вирощуванні малини за інтенсивною технологією ефективною є система удобрення, яка передбачає лише передсадивне внесення гною і перегною, а після садіння рослини удобрюють мінеральними туками. Під зяблеву оранку на дерново-підзолистих ґрунтах вносять 80 т/га гною чи 100 т/га компосту і $P_{120}K_{120}$, на більш родючих — 60 т/га гною або 80 т/га компосту і $P_{90}K_{90}$. Перед садінням по лініях рядів нарізують плантажним плугом борозни, у які вносять по 30 т/га перегною на бідних ґрунтах і по 15—20 т/га на чорноземах. Перегній заробляють дискуванням, садять саджанці і протягом двох років насадження не удобрюють. У наступні роки залежно від типу ґрунту рано навесні вносять N_{60-90} , а після збирання врожаю — $N_{45-60}P_{60-90}$, уточнюючи норми за даними ґрунтової і листкової діагностики. На промислових плантаціях малини прогресивною є система удобрення, яка передбачає передсадивне внесення гною чи компосту (80—100 т/га) та фосфорних і калійних добрив ($P_{90-120}K_{90-120}$), а протягом усього продуктивного періоду рослини щороку підживлюють лише азотом (N_{60-90}). Для підживлення доцільно використовувати гноївку (5—6 т/га), пташиний послід (6—12 ц/га), що сприяє одержанню екологічно чистої продукції.

3.7.3. Удобрення кущових ягідників

У насадженнях кущових ягідників (смородини чорної, порічок, агрусу та ін.) застосовують подібні системи удобрення. У перші 2 роки після садіння підживлюють рано навесні азотними добривами (N_{60}). У наступні роки періодично (через один-два роки) восени вносять 25—30 т/га гною або компосту. Щорічно навесні під перший обробіток ґрунту вносять по 90 кг азоту на 1 га (2,5—

3 ц/га аміачної селітри чи 1,5—2 ц/га карбаміду, на кислих ґрунтах краще 4,5—5,5 ц/га кальцієвої або натрієвої селітри). На ґрунтах з оптимальним вмістом фосфору і калію восени вносять $N_{45-60}P_{45-60}$; при середньому рівні забезпеченості норми збільшують на 30—50 %, при низькому — у 2—2,5 рази, а при високому — P_2O_5 і K_2O не вносять. Якщо перед закладанням плантації вносять 80—100 т/га гною чи торфо-гноєвого компосту, 30 т/га перегною, $P_{120}K_{120}$ на дерново-підзолистих ґрунтах і 60—80 т/га гною, 20 т/га перегною, $P_{90}K_{90}$ на темно-сірих опідзолених і чорноземах, то після садіння саджанців протягом усього періоду експлуатації насаджень цих органічних добрив не вносять. Починаючи з третього року, рано навесні під культивуацію щороку вносять N_{90} , а восени — $P_{60-90}K_{60-90}$. В останній (сьомий) рік експлуатації насаджень за цією технологією рано навесні вносять лише азотні добрива (N_{90}).

Існують також системи удобрення кущових ягідників, у яких після закладання насаджень вносять лише азотні добрива, а основне удобрення застосовують при передсадивній підготовці ґрунту. Зокрема, за 3—4 місяці до садіння вносять 100—150 т/га гною чи компосту, $P_{250-300}K_{150-200}$ при високому рівні забезпеченості ґрунту фосфором і калієм, $P_{400-450}K_{250-300}$ — при середньому і $P_{500-600}K_{300-400}$ — при низькому. Починаючи з третього року після закладання насаджень, щорічно навесні вносять N_{90-120} , або $2/3$ — $1/2$ норму вносять навесні, решту — після збирання врожаю, що може бути виправданим у південних районах.

Мінеральне живлення рослин в умовах господарства устанавлюють за результатами ґрунтової і листкової діагностики, враховуючи оптимальний вміст у листках: азоту — 2,5—3; фосфору — 0,5—0,7; калію — 1,2—1,6 % до сухої речовини у смородини чорної і відповідно 2,2—2,5, 0,4—0,6 і 1,7—2 % — у агрусу.

При удобренні кущових ягідників доцільно враховувати і зарубіжний досвід, зокрема періодичне (через 3—4 роки) вапнування кислих ґрунтів, утримуючи рН на рівні 6,2—6,5; посів сидератів у міжряддях одно-, дворічних насаджень, співзосування N, P і K в оптимальних для даного типу ґрунту співвідношеннях (2:1:1; 3,5:1:5), внесення спеціальних (з макро- і мікроелементами) добрив для саду в ранньовесняний період та після збирання врожаю тощо. З метою вирощування екологічно чистої продукції перевагу надають органічним добривам.

Органічні добрива (гній, компости, перегній) вносять розкидачами типу УОМ-50, МКУ-2, РУС-4 та ін., мінеральні — НРУ-0,5, ПВРН-2,5, рідкі органічні (розбавлені водою гноївку, пташиний послід) — РГУ-3,6; РГТ-4. В зрошуваних насадженнях азотні добрива можна вносити одночасно з поливами: половиною норми перед початком вегетації, решту — після цвітіння. У північних районах азотні добрива необхідно вносити навесні, а після збирання врожаю можна вносити гноївку (5—6 т/га).

3.8. Ефективність удобрення

Раціональна система удобрення сприяє активізації росту, прискорює плодоношення, підвищує врожайність культур, позитивно впливає на якість плодів, розміри, забарвлення, хімічний склад, лежкість. Так, у молодих садах виявлено досить позитивну реакцію яблуні, груші, сливи, персика на оптимальне забезпечення азотом і калієм, тоді як дія фосфору малоефективна. Під впливом удобрення, яке повністю забезпечує рослини азотом і калієм та N, P і K, довжина пагонів за вегетацію збільшується на 10—50 %, діаметр штамба — на 8—35 %, прибавка врожаю молодих дерев яблуні досягає 77—109 ц/га, персика — 24—38 ц/га, або 130—210 %, активізується ріст кореневої системи і листової поверхні, посилюється морозостійкість. Однак надмірне азотне живлення, як і недостатнє, пригнічує ростові процеси молодих рослин, сприяє ураженню їх грибовими хворобами, порушує процеси обміну речовин. Досить позитивно є дія оптимальних норм добрив в умовах зрошення та при задернінні міжрядь. Спостерігається неоднакова реакція порід і сортів на удобрення — найбільш вимогливі до елементів живлення, зокрема до азоту і калію, молоді насадження персика.

У період товарного плодоношення вимогливість рослин до потреб в елементах живлення зростає і ефективність удобрення підвищується. В дослідженнях, проведених у різних ґрунтово-кліматичних умовах України, достатнє удобрення дерев азотом, фосфором і калієм підвищувало урожайність яблуні на 16—52 %, груші — на 6—53 %, сливи — на 14—44 %, вишні — на 13—30 %; у Франції спостерігалось підвищення урожайності яблуні в 1,5—2 рази при посиленому удобренні калієм на фоні NP, у дослідах з яблунею сорту Голден Делішес (США) максимальну врожайність плодів високої якості одержували при підтриманні вмісту азоту в листках у межах 1,9—2,1 % до сухої речовини. Удобрення позитивно впливає на ріст і розвиток кореневої системи — збільшується її довжина і маса, в 4—5 разів — кількість обростаючих коренів. Оптимальні норми основних елементів мінерального живлення, особливо азоту і калію, сприяють поліпшенню смаку, аромату, забарвленню і лежкості плодів, збільшують на 6—20 % вихід їх вищих товарних сортів, значно посилюють морозостійкість дерев. Проте при надмірному внесенні добрив, зокрема азотних, якість і лежкість плодів та морозостійкість дерев знижуються.

У 35-річних дослідженнях Уманського сільськогосподарського інституту за 19 років плодоношення найбільшу прибавку врожаю (44—45 %) яблуні одержали при внесенні через рік 40 т/га гною, найменшу (18—24 %) — при удобренні мінеральними туками ($N_{120}P_{120}K_{120}$ через рік). Більш ефективна дія органічних добрив порівняно з мінеральними спостерігалась і в дослідах, прове-

дених в інших регіонах та країнах. В умовах Полісся при достатньому водозабезпеченні зароблення в ґрунт сидератів підвищувало урожайність яблуні на 8—28 %. На ґрунтах, недостатньо забезпечених Fe, B, Mn, підживлення мікроелементами на фоні удобрення N, P і K, підвищувало урожайність яблуні на 8—40 ц/га.

Ефективність добрив, внесених на глибину 30—35 см, на 20 % вища порівняно з заробленням на 15—18 см. При внесенні рідких комплексних добрив продуктивність яблуні підвищується на 19—31 %, що на 7—12 % більше порівняно з ефективністю твердих туків. Урожайність сливи при внесенні рідких комплексних добрив у свердловини гідроімпульсними машинами підвищується на 12—36 %.

Високоєфективним є удобрення ягідних культур — залежно від ґрунтово-кліматичних умов урожайність суниць підвищується на 8—48 % і більше, малини — на 12—96 %, смородини і агрусу — на 9—44 %. Ягідні культури більш позитивно реагують на внесення органічних добрив, а також їх поєднання з мінеральними. Позакореневе підживлення суниць мікроелементами підвищує їх урожайність на 4,5—41 %.

Економічна ефективність удобрення садів також висока — залежно від ґрунтово-кліматичних умов і виду добрив на кожний їх внесений центнер додатково одержують 2—12 ц плодів.

Високої ефективності удобрення садів можна досягти лише при достатньому водозабезпеченні та належному виконанні усіх прийомів інтенсивних технологій, у тому числі заходів боротьби з хворобами і шкідниками.

Глава 4. ЗРОШЕННЯ САДІВ

У плодових, як і інших рослин, вода є основним середовищем клітин, в якому відбуваються всі біохімічні процеси. Вона є не просто розчинником, а активним структурним компонентом білків і нуклеїнових кислот. Вода має першочергове значення для здійснення процесу фотосинтезу та інших процесів синтезу і гідролізу, є регулятором температурного режиму рослини і розчинником зольних елементів, середовищем вбирання елементів мінерального живлення з ґрунту і переміщення їх в рослині та транспортування в ній асимілятів. Плоди містять близько 80—90 % води, листки — 60—70, пагони — 50—60, насіння — 30—40. На 1 ц плодів рослини використовують за вегетаційний період 30—40 т води. Для того, щоб забезпечити активний ріст і високу продуктивність саду, необхідно витратити 5500—6500 м³/га води, що можливо при кількості опадів близько 1100 мм за рік. Дослідні дані свідчать, що в Степу і правобережному Лісостепу на 1 га саду витрачається до 5450 м³ води, з них 50—60 % на випаровування. Дефіцит вологи в саду Мліївської дослідної станції садівництва, за даними В. П. По-

пова, становив у середньому $1220 \text{ м}^3/\text{га}$. У південних районах України середньорічна кількість опадів становить 350—550, у північних і західних — 600—800 мм. Тому у зонах з недостатнім і нерівномірним зволоженням виробництво плодів рентабельне лише при зрошенні.

Інтенсивні високопродуктивні сади можна вирощувати лише в умовах зрошення, на що звертав увагу ще на початку ХХ ст. Л. П. Симиренко. На Поліссі, де випадає до 700—800 мм опадів і підгрунтові води залягають на глибині 1,5—2 м від поверхні ґрунту, а також передгірних і гірських західних районах України сади вирощують і без зрошення. Однак слід зазначити, що в деяких країнах (Франція, Нова Зеландія та ін.), де опадів випадає 800—1000 і навіть 1500—2000 мм за рік, для вирощування високих і сталих врожаїв плодових культур застосовують зрошення.

При недостатньому забезпеченні плодових культур вологою у південних районах спостерігається зниження врожайності, сади, особливо зерняткових порід, плодоносять періодично, передчасно старіють, що скорочує їх продуктивний період. Зрошення садів за таких умов у 1,3—2 рази підвищує врожайність, поліпшує якість плодів, підвищує стійкість рослин до несприятливих умов зовнішнього середовища.

Відомо, що в процесі живлення рослини засвоюють лише 0,0015—0,002 % води, а решта підтримує її в стані насиченості. Однак при перезволоженні ґрунту живлення послаблюється чи й зовсім припиняється, що зумовлено послабленням або припиненням постачання кореневої системи киснем. Погіршення аерації призводить до припинення аеробних і активізації анаеробних процесів, нагромадження вуглекислоти, органічних кислот, відновлення продуктів органічного і неорганічного характеру, багатьох з яких є отруйними для рослин, пошкодження, а іноді й відмирання коренів, різкого зниження продуктивності фотосинтезу. Тривале перезволоження ґрунту спричинює відмирання плодових рослин. Тому оптимізація водного режиму на перезвожених землях є основою вирощування високопродуктивних плодових насаджень.

4.1. Водоспоживання і режим зрошення

Водоспоживання — це витрачання води рослиною при безперервному надходженні її до кореневої системи. В умовах саду основна кількість води витрачається на транспірацію рослинами та випаровування з поверхні ґрунту. Витрати води на транспірацію і випаровування з ґрунту називають сумарним водоспоживанням, або сумарним випаровуванням. Величина водоспоживання значною мірою залежить від погодно-кліматичних умов, конструкції насадження, його віку і продуктивності, біологічних особливостей порід, сортів, підщеп. За даними досліджень,

в умовах Степу молоді неплодоносні насадження зерняткових порід до 5-річного віку витрачають 1300 м³/га води, плодоносні — 3670—5450 м³/га, з них 50—60 % на випаровування з поверхні ґрунту. При задернінні міжрядь та вирощуванні сидератів сумарне водоспоживання досягає 4500—6700 м³/га, а при утриманні ґрунту під чорним паром — 3000—5200 м³/га. Підвищення урожайності в малопродуктивних насадженнях супроводжується прямо пропорційним приростом водоспоживання, а підвищення урожайності понад 300 ц/га практично не впливає на зростання водоспоживання. У другому полі шкільки саджанців витрати води на транспірацію однорічками яблуні становлять близько 30 %, на випаровування з поверхні ґрунту — 70 % від сумарного водоспоживання. Протягом вегетації плодові рослини використовують воду з різною інтенсивністю. Навесні вода здебільшого витрачається на фізичне випаровування з поверхні ґрунту. З появою і активним розвитком листової поверхні, посиленням напруженості метеорологічних факторів (підвищенням температури, зменшенням відносної вологості повітря тощо) зростає витрачання води на транспірацію. Інтенсивні насадження плодоносних культур найбільше води на транспірацію витрачають у фенофазах активного росту пагонів, утворення зав'язі і росту плодів, закладання генеративних бруньок (травень—серпень). Сумарне водоспоживання можна визначити за формулою:

$$E = K \cdot \sum d,$$

де E — сумарне водоспоживання, мм;

$\sum d$ — сума середньодобових дефіцитів вологості повітря, мм;

K — біологічний коефіцієнт водоспоживання культури, мм/мм.

Цей коефіцієнт встановлюють для кожної культури експериментальним шляхом на підставі багаторічних даних водоспоживання при оптимальній вологості ґрунту: він змінюється по фенофазах вегетації і визначається для кожного району (зони) зрошуваного плодівництва.

Активність росту і висока продуктивність плодових культур, зокрема зимових сортів яблуні, в інтенсивних садах може бути забезпечена при витратах води, які дорівнюють випаровуванню з водної поверхні, а отже в умовах Степу, де це випаровування досягає 1000 мм, до 400—450 мм річних опадів при зрошенні необхідно додати близько 5000—6000 м³/га води. При визначенні природного забезпечення водою плодових культур враховують суму ефективних опадів, тобто їх кількість від збирання до збирання врожаю, а не за календарний рік. Кількість опадів, нерівномірність їх розподілу як в період нагромадження вологи (період спокою), так і під час інтенсивного її витрачання в період вегетації істотно впливають на режим зрошення, є його основою.

Режим зрошення — оптимізація водозабезпечення шляхом поливів відповідно до ґрунтово-кліматичних умов та особливостей росту і розвитку плодових культур у річному циклі та протягом вікових періодів життя. Отже, основною метою оптимального зрошувального режиму є штучне регулювання водоспоживання, поліпшення водно-аераційних властивостей ґрунту, живлення рослин і забезпечення їх достатньою кількістю вологи в усі фенофази і періоди, активізація фотосинтезу, ростових і формоутворювальних процесів з тим, щоб одержувати високі, сталі врожаї якісних плодів. Режим зрошення (поливний режим) включає норми, способи і строки поливання; його встановлюють з урахуванням природного водозабезпечення в усі фенофази і періоди фізико-хімічних властивостей ґрунту, відносної вологості повітря, нестачі насиченості повітря водяними парами, температури повітря, характеру розміщення кореневої системи та інших біологічних особливостей плодових культур, конструкції і продуктивності насадження. При проведенні зрошення необхідно враховувати також хімічний склад води, її раціональне витрачання та негативні наслідки поливів — засолення ґрунту, підняття рівня ґрунтових вод — і застосовувати такі системи поліпшення водного режиму, які б виключали чи усували цю шкідливу дію.

4.2. Методи встановлення режиму зрошення

Існує ряд методів визначення режиму зрошення плодових культур. У практиці поширеним є використання даних про оптимальні норми і строки поливів, одержаних в результаті досліджень науковими установами. У господарствах ці дані потрібно конкретизувати шляхом визначення вологозапасів ґрунту протягом вегетації. Спостереження за водним режимом ґрунту, діагностику строків і норм поливів можна здійснювати термостатно-ваговим, фізіологічним і біокліматичним методами.

Термостатно-ваговий метод. Протягом травня—жовтня через кожні 10—15 діб в зоні розміщення основної маси коренів (0—100 см у молодих насадженнях зерняткових і кісточкових порід, 0—150 см — у плодоносних і 0—50 см — у ягідниках) пошарово через 10 см ґрунтовим буром відбирають зразки ґрунту, зважують, висушують у термостаті і знову зважують. Якщо вологість легко- та середньосуглинкових ґрунтів близько 70 %, важкосуглинкових — 80 % найменшої вологоємкості (НВ), що відповідно становить 8—10, 13—14 і 20—22 % маси абсолютно-сухого ґрунту, то насадження треба поливати, зволожуючи ґрунт до 100 % повної вологоємкості (ПВ). Норму поливу розраховують за різницею між запасами вологи при найменшій вологоємкості і фактичним її вмістом в активному шарі ґрунту, тобто в зоні розміщення основної маси кореневої системи. Величина поливної норми залежить від

водно-фізичних властивостей, глибини зволоження, передполивного рівня вологості ґрунту та способу поливу і може бути обчислена за формулою:

$$m = 100 \cdot dh \cdot (w_n - w_f),$$

де m — поливна норма, $m^3/га$;
 d — об'ємна маса ґрунту, $г/см^3$;
 h — глибина зволожуваного (активного) шару ґрунту, $м$;
 w_n — найменша вологосмість, % від маси абсолютно-сухого ґрунту;
 w_f — фактична вологість ґрунту перед поливом, % від маси абсолютно-сухого ґрунту;
 100 — постійний коефіцієнт.

Недоліком цього методу є трудомісткість відбору зразків для аналізу, зокрема на важких за механічним складом ґрунтах. Тому у виробничих умовах вологість можна визначати лише на глибині 30—40 см і при її зниженні в цьому шарі до передполивного рівня призначають черговий полив, норму якого розраховують на усунення фактичного дефіциту води в ґрунті. Середню вологість в активному шарі важкосуглинкового ґрунту визначають рішенням рівняння регресії:

$$y = 2,0 + 0,86 \cdot x,$$

де y — середня вологість у метровому шарі ґрунту;
 x — вологість у шарі 30—40 см, % маси абсолютно-сухого ґрунту.

Глибина зволожуваного шару ґрунту в насадженнях ягідних культур становить 0,3—0,6 м, у молодих неплодоносних садах зерняткових і кісточкових порід — 0,7—1 м, у плодоносних — 1,3—1,5 м.

Для контролю за вологістю ґрунту можна використовувати різні типи тонзіометрів, нейтронний вологомір та інші прилади.

Фізіологічний метод базується на визначенні вмісту вологи в листках, концентрації клітинного соку, всисної сили, електричного опору тканин листка. Кореляційну залежність між показниками водного режиму листків і рівнем зволоження насадження теж можна використовувати для визначення норм поливу. Фізіологічні методи свідчать лише про нестачу води в листках, а вміст доступної для рослин вологи в ґрунті залишається невідомим. Тому фізіологічний метод доцільно супроводжувати визначенням вологи у ґрунті.

Біокліматичний метод забезпечує контроль за вологозапасами ґрунту, прогноз норм і строків поливу на підставі вологобалансових розрахунків за формулою:

$$w_k = w_n + \alpha P + m - E,$$

де w_k — запаси вологи в активному шарі ґрунту в кінці розрахункового періоду, $мм$;

- w_n — запаси вологи в активному шарі ґрунту на початку розрахункового періоду, мм;
 α — коефіцієнт використання атмосферних опадів;
 P — атмосферні опади за розрахунковий період, мм;
 m — поливна норма, мм;
 E — сумарне водоспоживання, мм.

Черговий полив нормою, яка повністю усуває дефіцит вологи в активному шарі ґрунту, призначають тоді, коли кінцевий запас води (w_n) зменшується до рівня передполивної вологості.

4.3. Способи і техніка поливу

Вибір способу поливу залежить від умов водокористування, макро- і мікрорельєфу, механічного складу і водопроникності ґрунту, гідрологічних особливостей площі, віку і конструкції насадження, систем утримання ґрунту, рівня механізації, організаційно-економічних особливостей господарства. Оптимальними є такі способи і техніка поливу, які забезпечують мінімальні витрати зрошувальної води і виключають її втрати на фільтрацію, непродуктивне випаровування і поверхневий скид, можливість регулювання вологості активного шару ґрунту, сприятливий водний, поживний, тепловий, повітряний і сольовий режими; створюють сприятливі умови зволоження тієї частини ґрунту, з якої найбільш інтенсивно використовується волога і де здебільшого розміщена основна маса ростових і всисних коренів; підтримують ґрунт в належному меліоративному стані, що виключає засолення і заболочення; підвищують родючість ґрунту; забезпечують належні умови для механізації усіх робіт у насадженні, максимальну можливість механізації і автоматизації процесу поливу та підвищення продуктивності праці.

Відомі такі способи поливу: поверхневий, дощування (надкронне, підкронне, синхронно-імпульсне, аерозольне, комбіноване), краплинне і підґрунтове зрошення.

4.3.1. Поверхневий спосіб поливу

До цього способу відносяться поливи по борознах, чашах і чеках, комбінований поверхневий, затоплення.

Полив по борознах застосовують у садах з рівнинним рельєфом, де крутизна схилів не більша за 0,01. У міжряддях саду залежно від їх ширини і механічного складу ґрунту роблять до 5 борозен у плодоносних і до 4 у неплодоносних насадженнях по 18—20 см завглибшки, шириною 40—50 см, а поперек них через 50—200 м — вивідні борозни глибиною 20—25 см. В останні воду подають тимчасовими зрошувачами, нарізаними вздовж довшої сторони кварталу. Довжина поливних борозен на легких ґрунтах залежно від крутизни схилу становить 50—100, на важких — 100—200 м.

Перші борозни нарізують на відстані 1—1,5 м від дерев, а одну від другої на легких ґрунтах через 60—70 см, на суглинкових — 70—80, на важких — 80—100 см. Для нарізування поливних борозен використовують культиватори, які замість лап обладнані підгортальниками, а також плуги-розпушувачі. Вивідні борозни можна замінювати спеціальними трубопроводами або застосовувати пересувний зрошувальний агрегат. Залежно від типу ґрунту і схилу поверхні витрата води в поливну борозну становить 0,5—1,5 л/с. Швидкість течії у борозні повинна бути в межах 0,1—0,2 м/с.

Полив по чашах — це напуск води у пристовбурні круги чи квадрати під кронами дерев, які займають до 2/3 площі горизонтальної проекції їх. Щоб утримувати воду, по краях чаш нагортають валики землі висотою 20—25 см. У чаші вода надходить з розподільних борозен, нарізаних уздовж ряду. Після поливу ґрунт розпушують і мульчують.

Полив по чеках або смугах. Воду напускають у приштамбові смуги чи міжряддя шириною 1—4 м, довжиною 70—100 м. Чеки роблять нагортанням з обох боків ряду валків 20—25 см заввишки. Витрати води становлять до 8—10 л/с на смугу.

Комбінований поверхневий спосіб зрошення здійснюють шляхом одночасного поливу саду по борознах і чеках. Цей спосіб частково усуває недоліки поливів по борознах і чашах, оскільки зволожується майже весь шар ґрунту, зайнятий кореневою системою дерева. Ефективність його вища порівняно з борозенним способом поливу.

Полив затопленням усієї площі саду — найбільш давній спосіб зрошення, застосування якого в Криму мало місце і на початку ХХ ст., на що звертав увагу Л. П. Симиренко в своїй капітальній праці «Крымское промышленное плодоводство». У сучасних промислових садах цей спосіб поливу не застосовується.

Поверхневі способи поливу характеризуються високою трудомкістю, неекономічним витрачанням води та низьким коефіцієнтом використання землі, недостатньою оптимізацією водного режиму і ефективністю і в цілому не відповідають вимогам сучасного інтенсивного плодівництва, тому їх доцільно замінювати більш прогресивними способами поливу.

4.3.2. Дощування

У сучасному плодівництві дощування є досить поширеним, ефективним і прогресивним способом поливу. Цей спосіб поливу максимально механізований і автоматизований, може застосовуватись в насадженнях різних порід і конструкцій без старанного планування площі, у тому числі і на плантаціях ягідників з близьким заляганням ґрунтових вод, не викликаючи заболочення і засолення; забезпечує оптимізацію водного режиму ґрунту, знижує температуру і відносну вологість приземного шару повітря, що

сприяє активізації фотосинтезу, при дощуванні можна проводити освіжні, протипримерозкові, вологозарядкові поливи, регулюючи норми витрат води; вода більш економно використовується і рівномірно розподіляється по площі.

Рівномірність розподілу води по площі і структура дощу (розмір крапель, інтенсивність) є важливими показниками при виборі техніки для дощування. Для того щоб забезпечити мінімальне ущільнення ґрунту, розмір крапель води повинен бути не більшим за 1,5 мм, а на важких ґрунтах із складним рельєфом — 0,5 мм. На важких ґрунтах використовують 5—10 мм води за годину, на легких — 30—40 мм. Рівномірність розподілу води при дощуванні залежить від технічно-експлуатаційних особливостей дощувальних апаратів, величини випаровування і швидкості вітру. Її визначають за шаром дощу і коефіцієнтом ефективно политої площі.

Для зрошування садів застосовують стаціонарні системи дощування (з апаратами ПУК-3, «Роса-3», ДД-30 та ін.), стаціонарні автоматизовані системи з програмним керуванням поливом, напівстаціонарні (з використанням дощувальних машин ДДН-70, ДДН-100 МА) та пересувні системи (установка «Сигма» 3-50-ПП з дощувальними пристроями ПП-67/90, установка КІ-50А з дощувальними апаратами «Роса-3», ПУК-2 та ін.). Дощувальні установки, крім мобільності, характеризують також за інтенсивністю дощу, дальністю струмнини, формою площі зрошення. За інтенсивністю дощу розрізняють повільне дощування (до 6 мм/год), уповільнене і середньострумнинне (6—18 мм/год) та далекострумнинне (понад 18 мм/год). За дальністю струмнини дощувальні апарати поділяють на короткострумнинні (до 12 м), середньострумнинні (до 30 м) і далекострумнинні (понад 30 м). Далекострумнинні апарати малопридатні для зрошування садів. Форма зрошуваної площі частіше буває округлою або чотирикутною.

Надкронне дощування. Розподіл води при дощуванні здійснюють апаратами малої і середньої інтенсивності, які розміщують на стояках 0,6—4 м заввишки. На стояках між кронами установлюють дощувальні апарати, а вздовж ряду дерев прокладають трубопроводи. Середньострумнинні дощувальні апарати («Роса» та ін.) з радіусом поливу до 35 м, витратанням води до 3,5 л/с і робочим напором 20—60 м забезпечують кращу інтенсивність і структуру дощу порівняно з іншими, зокрема далекострумнинними установками. Але ці апарати дорогі і металомісткі. Тому Науково-дослідним інститутом зрошуваного садівництва в м. Мелітополі створена дешевша і досить ефективна система надкронного дощування з використанням апаратів дощувальної машини «Фрегат» — серії І. Магістральні, розподільні (азбоцементні чи полівінілхлоридні) і дільничні (поліетиленові) трубопроводи укладають в ґрунт на глибину 0,6—1 м, а поліетиленові поливні трубопроводи можна укладати під землею на глибині 0,6—1 м або підвішувати до

шпалерного дроту (у шпалерно-карликових садах) на висоті 0,6—1 м від поверхні ґрунту. До поливних трубопроводів на відстані 16—18 м один від другого приєднують укріплені на залізобетонних стовпчиках поліхлорвінілові труби-стояки діаметром 32 мм і 2,5—3 м заввишки для установаження на них дощувальних апаратів. Дощувальні апарати, обладнані розробленими в інституті додатковими деталями, забезпечують належну інтенсивність і структуру дощу при витратах води 0,25—0,35 л/с, середньому тиску — 250—350 кПа і радіусі поливу — 10—13 м.

Синхронно-імпульсне дощування — щодобове зрошення з низькою інтенсивністю дощу відповідно до водоспоживання рослин. Поливання здійснюється імпульсними дощувальними апаратами у режимі безперервного чергування пауз нагромадження води в гідроакумуляторах та її подачі для надкронного освіжного дощування. Наслідком таких поливів є підвищення відносної вологості повітря (на 5—15%), зниження температури ґрунту і повітря, активізація фотосинтезу, ростових і формоутворювальних процесів.

Аерозольне, дрібнодисперсне, дрібнокраплинне дощування — зволожувальний полив з метою поліпшення мікроклімату в насадженні (зниження температури повітря і підвищення його відносної вологості та вмісту вологи у тканинах листків) і активізації фотосинтезу у критичні періоди. При цьому способі надкронного дощування дрібні (100—150 мкм) краплини води через кожні 15—30—60 хв наносять на листову поверхню в періоди, коли температура повітря в насадженні становить понад 24—25 °С, а відносна вологість повітря нижча за 40—50%. Аерозольне дощування здійснюють стаціонарними системами з аерозольними розподільниками, установленими на спеціальні стояки 5—15 м заввишки, або застосовують системи з мобільними туманоутворювачами.

Комбіноване дощування поєднує поливи звичайними дощувальними системами з туманоутворенням (аерозольним дощуванням). При цьому одні установки роблять вегетаційні, а інші — освіжні поливи, що сприяє економії води і поліпшує мікроклімат у насадженні. Кількість вегетаційних поливів зменшується до 2—3 за вегетацію, але збільшують кількість зволожувальних (освіжних) поливів, на які витрачають в 4—10 разів менше води. З аерозольним дощуванням можна поєднувати різні способи вегетаційних поливів — надкронне і підкронне дощування, краплинне зрошення тощо.

Підкронне дощування розроблено в Українському науководослідному інституті зрошувального садівництва на базі краплинного зрошення. Поливні трубопроводи і дощувачі розміщують на висоті 0,6 м від поверхні ґрунту. Дощувальні насадкі різних конструкцій забезпечують витрати води 18—20 і 70—90 л/год, робочий напір — 15—20 і 20—35 м, інтенсивність дощу — 0,07—0,09 і 0,1—0,7 мм/хв,

максимальний розмір краплин — 0,45 і 0,70 мм, глибину зволоження — 0,8—1,5 м, факел дощу — 1,8—2,5 м завдовжки і діаметром до 3 м. При цьому способі зрошення до 30 % води витрачається на поліпшення мікроклімату, що сприяє підвищенню продуктивності насадження. Підкронне дрібнокраплинне дощування здебільшого призначене для локального зволоження ґрунту, але можна поливати і всю площу, зокрема в насадженнях ягідних культур. У зерняткових і кісточкових садах цей спосіб не має недоліків, властивих для надкронного дощування (руйнування структури, ущільнення і ерозія ґрунту при утриманні його під чорним паром, опіки листків, посилення ураження рослин грибними хворобами тощо).

4.3.3. Краплинне зрошення

Відносно новий, прогресивний спосіб поливу з максимальною механізацією і автоматизацією процесу зрошення. Зрошування здійснюється за допомогою спеціальних мікрководовипусків — крапельниць, які малими порціями (краплинами) зволожують певний об'єм ґрунту біля рослин, забезпечуючи їх потребу у волозі при мінімальних втратах води на випаровування і фільтрацію за межі розміщення основної маси коренів. Разом з поливною водою можна подавати розчини поживних речовин, що підвищує ефективність зрошення. Крапельниці різних конструкцій (поплавкові, лабіринтні та ін.) працюють на очищеній воді з мутністю до 150 мг/л, витрати якої можна регулювати в межах 4—10 л/год, робочий напір — 5—35 м.

Система краплинного зрошення складається з контрольно-розподільного блока, магістральних, розподільних, поливних трубопроводів і крапельниць. При розрахунках параметрів зрошувальної мережі, розташуванні трубопроводів враховують рельєф місцевості, ґрунтово-кліматичні і меліоративні умови, породний склад, вік і конструкцію насадження, тривалість роботи системи і поливів, витрати води крапельницями тощо. Магістральні і розподільні поліетиленові чи азбоцементні трубопроводи укладають в ґрунт на глибину 0,6—1 м, а поливні поліетиленові трубопроводи у шпалерно-карликових садах розміщують вздовж рядів, прикріплюючи до шпалерного дроту на висоті 0,6 м. На поливних трубопроводах через інтервали, що дорівнюють відстані між деревами, установлюють крапельниці — одну чи кілька на дерево. В інших типах насаджень розміщення крапельниць, здебільшого поверхневе, диференціюють відповідно до площ живлення рослин. При поверхневому розміщенні крапельниці зрошувальна вода спочатку тонким струменем проникає на глибину 50—60 см, а потім зона зволоження поширюється у горизонтальному напрямку; зона зволоження однієї крапельниці досягає 1,8—2 м у діаметрі і до 120 см завглибшки. Регулюючи відстані між крапельницями, можна домогтися змикання зон зволоження. Поливають безперервно здебільшого 3—10 год протягом доби. Тривалість безперер-

вного поливу залежить від відстаней між крапельницями, початкової вологості ґрунту, породи і конструкції насадження.

Краплинне зрошення можна застосовувати в насадженнях плодих культур на різних елементах рельєфу без попереднього експлуатаційного планування площі. При цьому способі зрошення витрати води на поливи плодоносних садів зменшуються у 1,5 рази, молодих насаджень — у 4—5 разів порівняно з поливом по борознах, коефіцієнт корисного витрачання зрошувальної води може досягати 90—95 %; ґрунт зволожується постійно у міру споживання води у зоні розміщення основної маси коренів; повністю виключається іригаційна ерозія, підняття рівня ґрунтових вод, руйнування структури ґрунту та його ущільнення; витрати праці на зрошення зменшуються у 5—20 разів порівняно з іншими способами поливів.

Недоліками краплинного способу зрошення є висока вартість фільтрування води та влаштування системи, складність роботи крапельниць і відкладання в них солі, зокрема карбонатів кальцію і окисів заліза, нагромадження солі на межах зони зволоження, обмеження розвитку кореневої системи.

4.3.4. Підґрунтове зрошення

Цей спосіб зрошення можна застосовувати при вирощуванні різних плодих культур, а окремі технології, наприклад, вирощування суниць на ґрунтах, замульчованих синтетичною плівкою, найбільш ефективні при підґрунтових поливах, оскільки впровадження інших способів надто складне чи неможливе. Підґрунтове зрошення не перешкоджає одночасному проведенню інших робіт у насадженні, економно витрачається вода, немає небезпеки забруднення продукції хвороботворними мікроорганізмами.

Основною складовою частиною системи підґрунтового зрошення є зволожувачі, конструкції і матеріал яких визначають розподіл води і особливості зволоження ґрунту. Зволожувачі завдовжки 50—200 м укладають на глибину 0,3—0,6 м і на відстані 1 м і більше від ряду дерев для систем без природного водопору, робочий напір в них — 2,5—5 м, питома витрата води — 0,26—0,33 л/с на 100 м довжини. Величина елементів техніки поливу залежить від складності мікрорельєфу (нахил у напрямку зволожувачів 0,001—0,003), мутності води, водопроникності ґрунтів.

У системах підґрунтового зрошення з природним водопором вода надходить у ґрунт з поливних крил — гнучких мікропористих трубопроводів із спеціальними отворами. У цих зволожувачах зрошувальна вода, очищена від водоростей і зважених часток, рівномірно розподіляється за їх довжиною і кризь пори, зволожуючи ґрунт, надходить до кореневої системи. Робочий напір у поливних мікропористих трубопроводах не вищий за 0,2—0,5 атм., тобто в 3—6 разів нижчий, ніж при краплинному зрошенні. Коли напір води зволоженого ґрунту врівноважується з напором її у зволо-

жувачах, надходження води з них припиняється. Вода починає витікати крізь пори трубопроводів лише тоді, коли ґрунтова волога поглинається корінням і випаровується, а отже і знижується напір води, яка міститься в ґрунті. Завдяки такому природному регулюванню протягом вегетації забезпечується постійне зволоження кореневмісного шару ґрунту. Підґрунтове зволоження можна застосовувати на рівнинах та в пагорбкуватій місцевості з нахилом не більше 8°.

До недоліків підґрунтового зрошення необхідно віднести ускладнення огляду і ремонту поливних ліній, потребу в систематичному промиванні системи, фільтруванні води, неодноразовість рівнозначних витрат води мікроводовипусками.

4.4. Строки і норми поливів

Потреба плодових культур у воді залежить від біологічних особливостей порід, сортів, підщеп, віку і фізіологічного стану рослин, урожайності, конструкції насадження і напруженості кліматичних факторів (температури, інтенсивності світла, відносної вологості повітря тощо). Строки і норми поливів визначають за потребою плодових культур у воді, їх вимогливістю до вологи у різні фенофази вегетації, водно-фізичними властивостями ґрунту, зокрема його водотримуючою здатністю, характером природного водозабезпечення.

Найбільш надійним і основним об'єктивним показником визначення строків і норм поливів є дані про запас доступної вологи в зоні висушування, де розміщена основна маса кореневої системи.

Норми вегетаційних поливів, визначені термостатно-ваговим чи іншими методами, залежно від способів зрошення і типів ґрунтів збільшують на 5—30 %, оскільки частина води витрачається на фізичне випаровування та фільтрацію. Оптимальна норма поливу має зволожити ґрунт на глибину зони висушування, яка коливається від 0,4—0,5 м навесні до 1,3—1,5 м влітку. У різних плодових культур неоднаковою є і глибина кореневмісного шару ґрунту. Тому при поливах глибина зволоження ґрунту у плодоносних садах має становити 1,3—1,5 м, у молодих — 0,7—1 м, в насадженнях ягідних культур — 0,3—0,5 м, у розсаднику, крім маточних садів, — 0,3—0,6 м.

Залежно від норм, строків, способів і виробничого призначення поливи поділяють на вегетаційні і вологозарядкові, а також спеціальні призначення (освіжні, підживлювальні, протиприморозкові та ін.).

4.4.1. Строки і норми поливу зерняткових порід

У насадженнях зерняткових порід вегетаційні поливи застосовують при зниженні доступної вологи в зоні висушування до 70 % НВ. Молоді сади, міжряддя яких утримують під чорним паром, у південному Степу поливають 4—6 разів, у північному Сте-

пу і Лісостепу — 3—4 рази нормою 300—500 м³/га, витрачаючи за вегетацію 1500—2000 м³/га води. При підкронному дрібнодисперсному дощуванні та краплинному зрошенні поливна норма становить 50—100 м³/га.

У Степу орієнтовно перший полив можна робити наприкінці травня — у середині червня, наступні — через 20—25 діб, а останній — у вересні—жовтні. У Лісостепу вперше поливають у другій половині червня, а наступні (якщо немає опадів) — через 20—30 діб.

Плодоносні інтенсивні сади яблуні у південному Степу при паровій системі утримання ґрунту поливають 5—6 разів з нормою зрошення за вегетацію 4000—5000 м³/га для зимових сортів і 3000—4000 м³/га — для літніх. Перший полив роблять у середині — кінці травня, у вологі роки — в середині червня, а наступні — через 25—30 днів, у посушливі періоди влітку — через 10—15 діб. Останній вегетаційний полив роблять у вересні—жовтні. У першій половині вегетації при дощуванні поливні норми не перевищують 500—600 м³/га, у другій — досягають 800—900 м³/га. У вологі роки вперше поливають у середині—кінці червня, зрошувальна норма для зимових сортів зменшується до 3000—3500 м³/га, поливна — до 500—600 м³/га. У північному Степу поливають 4—5 разів, у Лісостепу — 3—4 рази. Перший полив роблять у середині—кінці червня, наступні — через 30 діб, за напружених метеорологічних умов у липні та серпні — через 15 діб. Останні вегетаційні поливи роблять відповідно у першій декаді жовтня і вересня. Зрошувальна норма у північностеповій зоні становить 3500—4000 м³/га, у лісостеповій — 2500—3000 м³/га, поливна норма — 500—900 м³/га.

При утриманні ґрунту міжрядь під дерново-перегнійною чи паро-сидеральною системою протягом вегетації проводять на 1—2 поливи більше порівняно з чорним паром. Перший полив роблять у середині, а в посушливі роки навіть на початку травня, наступні поливи — через 20—25 діб, у липні — серпні — через 12—15 діб. Зрошувальна норма в середньому становить 5000 м³/га, в посушливі роки — близько 6000—6500 м³/га. Норми поливів протягом вегетації, як правило, на 30—60 % більші, ніж у садах під паровою системою, і становлять 700—1200 м³/га. За даними Д. П. Сьомаша (1975), у Степу в насадженнях літніх сортів яблуні, міжряддя яких утримують під чорним паром, за вегетацію у вологе літо зрошувальна норма має становити 3000 м³/га, за дерново-перегнійною системою — 3300, під задернінням бобовими травами — 4200 м³/га, а в сухе літо — відповідно 3800, 5000 і 5800 м³/га; норма поливу коливається від 400 до 1200 м³/га. У насадженнях зимових сортів яблуні вегетаційна зрошувальна норма значно більша і становить відповідно у вологе літо 4200, 4600 і 5000 м³/га, а в сухе — 4700, 6000 і 6900 м³/га при нормі поливу від 400 до 1400 м³/га.

Насадження груші протягом вегетації поливають 3—5 разів; зрошувальна норма досягає 3000—3500 м³/га. У насадженнях літніх сортів груші при утриманні ґрунту під чорним паром перший полив роблять в середині — кінці червня, у посушливі роки — в середині — кінці травня, а наступні — через 30—40 діб. При утриманні міжрядь за дерново-перегнійною системою міжполивний період скорочують до 20—25 діб і перший полив проводять у середині — кінці травня.

4.4.2. Строки і норми поливу кісточкових порід

СЛИВА найбільш вимоглива до вологи порівняно з іншими кісточковими, тому в Степу і південному Лісостепу високі врожаї якісних плодів можна одержувати лише при зрошенні. У плодоносних насадженнях вегетаційні поливи проводять при нижній межі передполивної вологості 70 % НВ. У південному Лісостепу і північному Степу поливають 2—4 рази, у південному Степу — 4—5 разів за вегетацію зрошувальною нормою 2500—4000 м³/га при нормі поливу 500—800 м³/га. Перший полив роблять у травні, наступні — через 30—35 діб.

ВИШНЮ зрошують у зонах Степу. Плодоносні насадження є високоурожайними при вологості ґрунту не нижчій за 80 % НВ у фенофазах активного росту пагонів, формування та досягання плодів і 70 % НВ — у другій половині вегетації. У південному Степу насадження вишні поливають 3—4 рази зрошувальною нормою у посушливі роки до 3500 м³/га і нормою поливу — 600—800 м³/га; у північному Степу поливають 1—3 рази, витрачаючи за вегетацію 900—3000 м³/га води, при нормах поливу 900—1200 м³/га. При зрошенні необхідно враховувати негативну реакцію вишні на перезволоження ґрунту.

ЧЕРЕШНЯ також не витримує перезволоження, тому при зрошенні доцільно лише компенсувати дефіцит вологи у зоні висушування, не допускаючи зменшення її запасів нижче 70 % НВ. Залежно від природного водозабезпечення насадження черешні в умовах Степу поливають 3—6 разів протягом вегетації. Зрошувальна норма у середньопосушливі роки становить близько 3000 м³/га, у посушливі досягає 3500—4000 м³/га, а норма поливу коливається від 300—500 до 900 м³/га і більше. У середньопосушливі роки вперше поливають у третій декаді травня нормою 300—500 м³/га, а наступні поливи навесні і восени роблять через 25—30 днів, влітку — через 15—20 днів поливною нормою 600—900 м³/га і більше.

АБРИКОС є посухостійкою плодовою культурою, але при нестачі вологи значно знижується урожайність і погіршується якість плодів. За даними Інституту зрошувального садівництва, найбільш високі врожаї можна одержати при вологості ґрунту протягом вегетації не нижчій за 70 % НВ. У Степу протягом вегетації насад-

ження абрикоса поливають 3—4 рази зрошувальною нормою 2000—2600 м³/га. Перший вегетаційний полив роблять у кінці травня — на початку червня поливальною нормою 500 м³/га, другий — у кінці червня — (600 м³/га), третій — у липні (700 м³/га) і четвертий — у вересні (800 м³/га).

ПЕРСИК відрізняється значно більшими сумарними витратами води порівняно з іншими плодовими культурами. При недостатньому водозабезпеченні послаблюється ріст пагонів, знижується урожайність, погіршується якість плодів. Зрошенням вологість ґрунту в кореневмісному шарі (зоні висушування) підтримують на рівні 70 % НВ. Протягом вегетації насадження персика поливають 3—4 рази, а в посушливі роки навіть 5—6 разів. Поливи роблять через 30—35 діб, а в посушливі періоди, зокрема у другій половині вегетації, коли у пізніх сортів інтенсивно ростуть плоди і закладаються генеративні бруньки, — через 10—15 діб. Зрошувальна норма становить близько 2500—3000 м³/га, у посушливі роки — до 3500—4000 м³/га, норма поливу — 500—900 м³/га.

У насадженнях кісточкових порід близько 70 % зрошувальної норми витрачають у другій половині вегетації, що створює передумови для активного росту та одержання високого врожаю у наступному році.

Норми і строки поливів у садах диференціюють також залежно від водоутримуючої здатності ґрунту — на легких ґрунтах поливають частіше і меншими нормами, а на важких норми поливу значно збільшують, але кількість поливів зменшують. Орієнтовна середня норма поливу на піщаних ґрунтах становить 400—500 м³/га, легкосуглинкових — 500—600, суглинкових і глинистих — 700—800 м³/га, на важких — 1000—1300 м³/га.

4.4.3. *Строки і норми поливу ягідних культур*

Поливний режим ягідних культур має свої особливості, зумовлені незначною глибиною (0,3—0,5 м) зони висушування і зволоження кореневмісного шару ґрунту; швидке висушування верхнього шару ґрунту вимагає частих поливів невеликими нормами.

СУНИЦІ поливають при зниженні вологості ґрунту до 70 % НВ у першій половині вегетації і до 60—70 % НВ — після збирання врожаю. Молоді однорічні насадження поливають у всіх зонах, підтримуючи вологість ґрунту в шарі 0—50 см на рівні 70—80 % НВ. На Поліссі і в західному Лісостепу при достатній кількості опадів поливів не проводять, а в окремі роки і періоди вегетації, коли опадів мало, поливають 3—4 рази. У Степу і північному Лісостепу за вегетацію рослини поливають 6—8 разів поливальною нормою 300—400 м³/га. Вперше поливають наприкінці квітня при зниженні вологості ґрунту до 70—80 % НВ, а наступні поливи роблять через 15—20 діб навесні і через 10—15 діб влітку.

Плодоносні насадження в західному Лісостепу і на Поліссі поливають 3—5 разів за вегетацію, в Степу і південному Лісостепу — 8—14 разів (по 2—3 рази в травні, червні і липні, 1—2 рази — у серпні і вересні) поливною нормою 300—400 м³/га при зрошувальній нормі близько 2400—3000 м³/га. Частота поливів залежить від кількості опадів та вологості ґрунту.

Суниці обов'язково поливають після скошування листя за умов недостатнього зволоження ґрунту. При вирощуванні суниць на ґрунтах, накритих синтетичною плівкою, досить ефективним є підґрунтове зрошення, зокрема краплинне. Пластмасові труби з крапельницями чи інші зрошувачі укладають вздовж рядків так, щоб забезпечити рівномірне зрошення плантації. Полив здійснюється безперервно у міру зниження вологості ґрунту, зрошувальна норма не перевищує 700—800 м³/га. У фазі цвітіння для боротьби з приморозками застосовують полив дощуванням. В період формування врожаю за умов суховіїв і високих температур повітря застосовують освіжні поливи шляхом періодичного дрібнодисперсного дощування у вечірні години протягом 10—15 хв.

МАЛИНА вимоглива до вологості ґрунту, особливо у фенофазах цвітіння, росту і досягання плодів. У першій половині вегетації вологість ґрунту повинна бути не нижчою за 80 %, у другій — 70 % НВ. У Степу і південному Лісостепу малину поливають 5—8 разів, в північному Лісостепу і на Поліссі — 3—4 рази за вегетацію поливною нормою 350—400 м³/га. Залежно від зони і вологості ґрунту інтервали між поливами становлять 15—40 дб.

В насадженнях **СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ** вологість ґрунту у першій половині вегетації підтримують на рівні 80 % НВ, після збирання врожаю — 70—75 % НВ. У південному Степу поливають 8—12 разів, у західному Лісостепу і на Поліссі — 3—4 рази поливною нормою 450 м³/га. Поливи проводять в основні фенофази вегетації: перед цвітінням, утворенням зав'язі, на початку досягання ягід, закладання і диференціації генеративних бруньок, визрівання тканин. Тривалість міжполивного періоду навесні — 15 днів, влітку — близько 10. В дослідях Інституту зрошуваного садівництва досить ефективним виявилось краплинне зрошення шляхом проведення 10—15 поливів за вегетацію зрошувальною нормою до 1000 м³/га.

ПОРІЧКИ і **АГРУС** у Степу і південному Лісостепу поливають 5—6 разів; норма поливу становить 300—400 м³/га, зрошувальна норма — близько 2000 м³/га, міжполивний період — 15—25 днів навесні і 10—15 дб влітку. Вегетаційні поливи припиняють в кінці серпня. Кращим способом поливу є дощування. Після поливів ґрунт розпушують.

4.4.4. *Строки і норми поливу плодових розсадників*

Структурні відділення плодового розсадника мають ряд особливостей (різну глибину кореневмісного шару ґрунту і характер

розміщення кореневої системи, неоднакову вимогливість до вологості ґрунту у різні періоди вегетації тощо), які враховують при визначенні строків і норм поливів. У зонах недостатнього зволоження (Степ, південний Лісостеп), а в посушливі роки та в окремі періоди вегетації і в районах достатнього природного водозабезпечення високий вихід якісного садивного матеріалу можна одержати тільки за умов зрошення. Строки і норми поливів визначають, виходячи з дефіциту вологи у кореневмісному шарі ґрунту.

У шкільці сіянцив поливи роблять при зниженні вологості ґрунту до 75—80 % НВ на глибині до 40 см. В Степу поливають 3—6 разів нормою 250—350 м³/га. Перший полив застосовують у кінці квітня — на початку травня поливною нормою 200—250 м³/га, наступні — через 15—25 днів нормою 250—350 м³/га, зволожуючи ґрунт на глибину до 40 см. У періоди сильних вітрів зволожують верхній шар ґрунту поливною нормою 50—100 м³/га з тим, щоб застерегти підщепи від вивування. Зрошувальна норма в шкільці сіянцив за вегетацію залежно від природного водозабезпечення становить 1000—2000 м³/га.

У маточних насадженнях клонових підщеп протягом вегетації застосовують 4—5 поливів, а в посушливі роки — не менше 6—7. Поливати починають у кінці квітня — на початку травня поливною нормою 250—300 м³/га. Інтервали між поливами становлять 25—30 діб, у посушливі періоди — 10—15 днів. Зрошувальна норма коливається в межах 1500—2500 м³/га.

У першому полі шкільки саджанців роблять 5—6 вегетаційних поливів нормами 300—400 м³/га при зрошувальній нормі за вегетацію 1500—2400 м³/га. Перший полив проводять після садіння підщеп, другий — на початку росту підщеп, наступні — через 15—20 днів.

Друге поле шкільки саджанців вимагає особливо регулярного контролю і оптимізації водного режиму ґрунту в шарі 0—40 см, не допускаючи висушування нижче 75—80 % НВ. Поливати починають у середині травня нормою 300—400 м³/га. Наступні поливи (4—6) роблять через 20—25 діб, а при напруженості метеорологічних факторів у липні — серпні — через 10—15 днів. Поливна норма становить 300—450 м³/га, зрошувальна — 2000—2500 м³/га.

4.4.5. Вологозарядкові поливи

Поливи садів восени, взимку чи рано навесні називають вологозарядковими. Такі поливи недоцільні в насадженнях, де в кінці вегетації у ґрунті є достатня кількість вологи внаслідок регулярного зрошення у попередній період чи природного водозабезпечення. Вологозарядкові поливи не дають позитивних наслідків у садах, де застійні мінералізовані води з вмістом солей 4—6 г/л знаходяться в межах зони капілярного насичення, висота якої для

піщаних ґрунтів становить 0,5—0,7 м, супісків — 1,0—1,5 м, середніх суглинків — 2,0—3,0 і для глинистих — 4—5 м. У насадженнях із значним водним дефіцитом, де вологість ґрунту протягом вегетації не досягала рівня недоступної вологи, вологозарядкові поливи роблять у кінці вересня — на початку жовтня. При значному висушуванні ґрунту вологозарядкові поливи проводять наприкінці жовтня — в листопаді після опадання листя. Спочатку вологозарядкові поливи роблять у плодоносних садах, пізніше — у молодих. Осінні вологозарядкові поливи є більш ефективними для кісточкових порід, у яких рано навесні відбувається активний розвиток надземної частини. Під час осінніх вологозарядкових поливів ґрунт зволожують на глибину 0,7—1,0 м на ділянках з недостатнім природним дренажем і порівняно близьким заляганням від поверхні (2,5—3 м) ґрунтових вод та 1,5—2 м — на площах з глибоким заляганням ґрунтових вод і глибоких ґрунтах з добре аерованим підґрунтям. Максимальна норма вологозарядкового поливу — 1000—1500 м³/га, а при близькому рівні залягання ґрунтових вод — 500—600 м³/га. За допомогою осінніх вологозарядкових поливів створюють запаси вологи у ґрунті, що підвищує морозостійкість плодових культур, активізує ріст кореневої системи в осінній і весняний періоди, зменшує промерзання ґрунту взимку, послаблює негативну дію вітрової ерозії.

Ранньовесняні вологозарядкові поливи менш ефективні, оскільки надлишок води у ґрунті погіршує його аерацію і знижує температуру, що спричинює затримку росту кореневої системи. Тому весняні вологозарядкові поливи проводять лише тоді, коли дефіцит вологи в ґрунті становить близько 50—60 мм.

4.5. Ефективність зрошення

Видатний український вчений — садівник Л. П. Симиренко неодноразово підкреслював, що рентабельне плідництво на півдні України можливе лише при зрошенні. Вирощування сучасних високоінтенсивних плодових насаджень без зрошення неможливе у переважній більшості зон нашої країни.

Зрошення позитивно впливає на мікроклімат саду — температура приповерхневого шару повітря знижується на 5—7 °С, верхнього горизонту ґрунту — на 3,5—7,6 °С, тканин кори, листків і плодів — на 6,2—6,8 °С, підвищується відносна вологість повітря. Дослідженнями, проведеними в різних зонах, регіонах і країнах, встановлено, що зрошення сприяє активізації фотосинтезу, апікального та латерального росту надземної і кореневої систем, значно послаблює періодичність плодоношення, підвищує ефективність удобрення, урожайність, якість плодів, посилює морозостійкість. Під впливом зрошення збільшення довжини пагонів за вегетацію може досягати 33—52 % і більше, кореневої системи —

понад 200 %, розміру плода — 30—40 і урожайності — 150—220 %. При проведенні вологозарядкового поливу та лише одного вегетаційного в умовах Запорізької області урожайність яблуни сорту Ренет Симиренка підвищувалась у 2,16 раза, Пепинки литовської — у 2,4 раза порівняно з незрошуваними ділянками (Сьомаш, 1975). Обстеження, проведені Українським науково-дослідним інститутом садівництва (Соловійова, 1967), показали, що у Степу, Донбасі і Криму після суворих зим в зрошуваних садах було значно менше дерев, пошкоджених морозами, ніж у незрошуваних. Так, у Дніпропетровській області у зрошуваних садах лише 30 % дерев зимових сортів яблуни були слабко пошкоджені морозами, тоді як у незрошуваних 70 % сильно підмерзли, а 10 % загинуло; у Запорізькій області на ділянках, забезпечених вологою, загинуло 4 % дерев, а в садах з недостатнім водозабезпеченням — у 9—10 разів більше, у поливних насадженнях черешні і абрикоса сильно пошкоджених морозом дерев налічувалось 16—20 %, загинуло — 0—10 %, у незрошуваних — 58 і 42 %.

Ефективність зрошення значною мірою залежить від способів поливу. Останні мають різну економічну ефективність, яка, крім урожайності, значною мірою залежить від розміру капіталовкладень і витрат води на зрошення. За даними Інституту зрошуваного садівництва рівень рентабельності виробництва плодів при краплинному зрошенні становив 420 %, надкронному дощуванні — 372, підкронному — 361 і поливах по борознах — 312 %. У зрошуваних садах дослідного господарства «Мелітопольське» цього інституту середня урожайність зерняткових порід становила 250—300, кісточкових — 60—100 ц/га, що на 50—100 ц/га більше, ніж у незрошуваних насадженнях. При зрошенні садів дощуванням приріст пагонів яблуни збільшувався на 5—30 %, діаметра штамба — на 8—29 %, урожайність — на 25—60 % порівняно з поливом по борознах. В ряді господарств нашої країни і Молдови урожайність яблуни при краплинному зрошенні була у 1,5—2 рази вища, ніж при дощуванні. Краплинне зрошення знайшло поширення у США, Італії, Франції, Японії, Данії та інших країнах. В Австралії, наприклад, при застосуванні краплинного зрошення урожайність суниць досягає 400 ц/га, персика — 675 ц/га; порівняно з поверхневим зрошенням урожайність плодових культур підвищується на 20—50 %.

Водозарядкові поливи, усуваючи негативний вплив недостатнього водозабезпечення, особливо в посушливу осінь, сприяють активізації росту кореневої системи у пізньоосінній і весняний періоди, нагромадженню запасних пластичних речовин, посилюють ріст пагонів, фотосинтез, внаслідок чого урожайність плодових культур збільшується в 1,2—1,6 рази і більше. Більш висока ефективність забезпечується поєднанням вегетаційних і вологозарядкового поливів.

4.6. Боротьба з повторним засоленням, заболочуванням і ерозією ґрунту в зрошуваних садах

Засолення ґрунтів спричинює нагромадження таких солей, як $MgCl_2$, Na_2CO_3 , $NaHCO_3$, $NaCl$, $CaCl_2$, $MgSO_4$, Na_2SO_4 . Шкідлива дія засолення проявляється у значному погіршенні водно-фізичних властивостей ґрунту, зокрема його водопроникності, а при високому вмісті обмінного натрію (20—40 %) спостерігається сильний токсичний вплив на рослини, ґрунти повністю втрачають природну родючість. Повторне засолення кореневмісного шару ґрунту відбувається внаслідок підняття з висхідною течією води солей із засолених ґрунтових вод. Засолення ґрунту найбільш інтенсивно відбувається при сильному випаровуванні з поверхні ґрунту і високому рівні мінералізації ґрунтових вод. При зрошенні садів небезпека засолення ґрунту збільшується у міру посилення фізичного випаровування та нераціонального поливного режиму, який сприяє підняттю рівня ґрунтових вод. Надмірні поливні норми, значні втрати зрошувальної води, недосконалі способи поливу і системи утримання ґрунту можуть викликати також заболочування ґрунту окремих ділянок саду, спричинити ерозійні процеси.

Заходи запобігання повторному засоленню і заболочуванню ґрунту в зрошуваних садах мають бути спрямованими на послаблення випаровування води з поверхні ґрунту і на пониження чи недопущення підняття рівня засолених ґрунтових вод.

До заходів, спрямованих на зменшення випаровування води з поверхні ґрунту, відносяться:

- 1) впровадження раціональних способів поливу;
- 2) своєчасне розпушування ґрунту після поливу;
- 3) оптимізація систем утримання ґрунту;
- 4) послаблення повітряних течій і напруженості метеорологічних факторів.

Застосуванням краплинного зрошення, синхронно-імпульсного, аерозольного і підкронного дощування забезпечують значне зменшення витрат води на зрошення, знижують температуру, підвищують відносну вологість повітря, що сприяє послабленню фізичного випаровування.

Інтенсивне випаровування з поверхні ґрунту відбувається при наявності капілярного зв'язку між ґрунтовими водами і поверхневими шарами ґрунту. Порушення цього зв'язку розпушуванням ґрунту після поливу значно зменшує витрати води на випаровування, запобігає повторному засоленню. Тому в молодих садах після їх закладання, у насадженнях ягідних культур та інших порід, де ґрунт утримують під чорним паром, після поливу ґрунт негайно старанно розпушують. Внесення достатніх норм органічних добрив поліпшує структуру ґрунту і сприяє послабленню випаровування.

Мульчування пристовбурних смуг чи кругів перегноєм або торфом, утримування міжрядь під дерново-перегнійною системою — досить важливі заходи значного послаблення випаровування води з поверхні ґрунту та боротьби з водною ерозією. Мульчування ґрунту синтетичною плівкою при вирощуванні суниць та інших культур може нанівець звести фізичне випаровування, якщо накрити майже всю площу, крім місць садіння рослин.

Зовнішні і внутрішні садозахисні насадження, послаблюючи силу вітру, зменшують витрати води на фізичне випаровування, підвищують відносну вологість повітря. Конструкції садів також впливають на інтенсивність випаровування — в загущених насадженнях із вузькими міжряддями випаровування слабкіше, ніж у розріджених.

У зрошуваних садах дуже важливими, а нерідко вирішальними, є заходи, спрямовані на зниження або недопущення підняття рівня ґрунтових вод, а саме:

- 1) обґрунтоване нормування зрошувальної води;
- 2) визначення глибини зволоження ґрунту;
- 3) зменшення втрат зрошувальної води;
- 4) влаштування і утримання в належному стані водоскидної мережі;
- 5) влаштування дренажу для пониження рівня ґрунтових вод.

У садах з високим рівнем мінералізованих ґрунтових вод коренева система поширюється до глибини їх залягання, використовуючи значну кількість вологи капілярної облямівки. При коливанні рівня ґрунтових вод протягом вегетації корені використовують воду шару ґрунту, вільного від засолених ґрунтових вод в період їх максимального підняття. Оптимальні норми поливів у таких садах визначають за дефіцитом вологи в активному кореневмісному шарі ґрунту, вільному від ґрунтових вод. Глибину зволоження устанавлюють за даними найбільш високого рівня капілярної облямівки.

Для зменшення втрат зрошувальної води застосовують найбільш прогресивні способи зрошення і оптимальні норми поливу, при яких послаблюється фізичне випаровування, фільтрація, відсутнє поверхнєве стікання (краплинне зрошення, підкронне дощування та ін.).

Влаштування і належне функціонування водоскидної мережі має велике значення при поверхневих способах зрошення садів.

Влаштування дренажної системи у зрошувальних садах доцільне лише у тих випадках, коли ґрунтові засолені води залягають надто близько від поверхні і уникнути підняття їх рівня чи понизити його неможливо ні впровадженням прогресивного режиму зрошення, ні раціональною експлуатацією зрошувальних систем. Глибина закладання закритого гончарного дренажу становить 2—2,5 м, тобто значно більше, ніж при осушенні.

У зрошуваних садах може мати місце заболочування понижених ділянок, зокрема при поверхневих способах поливу. Для запобігання заболочуванню, крім вищезгаданих заходів боротьби з повторним засоленням, важливе значення має належне планування поверхні, яким усуваються пониження рельєфу, де може нагромаджуватись і застоюватись зрошувальна вода, що стікає з підвищених ділянок.

Для запобігання водній ерозії у зрошуваних садах міжряддя утримують під дерново-перегнійною системою.

4.7. Осушення в садах

В умовах Полісся, західного Лісостепу, Прикарпаття та інших зон значна частина насаджень плодових культур закладається на землях періодичного перезволоження протягом вегетації. Здебільшого це мінеральні дерново-підзолисті ґрунти, розташовані на водорозділах і пологих схилах, які періодично перезвожуються атмосферними опадами, під час весняного розтавання снігу та при літніх і осінніх паводках, а також площі, що звожуються безнапірними ґрунтовими водами, рівень і дебіт яких різко коливається залежно від випадання атмосферних опадів.

Періодичне перезволоження ґрунтів, а разом з тим і значне підвищення відносної вологості повітря завдають великої шкоди садам. При перезволоженні ґрунту значно погіршується його аерація, а нестача кисню спричинює різке порушення дихання, фотосинтезу, мінерального живлення та процесів метаболізму рослин в цілому. Нетривале (до одного-двох тижнів) перезволоження ґрунту рано навесні до початку росту кореневої системи плодові культури можуть переносити без відчутного порушення життєдіяльності. Перезволоження ґрунту в першій половині вегетації, навіть короткотермінове (до 5—6 діб), викликає значне послаблення росту і утворення всисних і ростових коренів та пагонів, листкової поверхні, посилює опадання зав'язі; більш тривале перезволоження спричинює припинення процесів росту і формоутворення, масове опадання листків і зав'язі, сильне ураження ослаблених рослин грибними хворобами, а згодом і відмирання їх, особливо на понижених ділянках. Надмірна кількість вологи у другій половині вегетації зумовлює порушення процесів визрівання тканин пагонів, росту і досягання плодів, зокрема утворення в них цукрів, посилюється їх ураження паршею і плодовою гниллю у зерняткових порід та розтріскування у кісточкових, особливо у сливи, відбувається сильне передчасне опадання плодів. На перезволожених ґрунтах, крім того, ускладнюється догляд за насадженнями, порушуються строки виконання робіт машинами і знаряддями, у тому числі і боротьби з хворобами і шкідниками.

Основною метою осушення ґрунтів із періодичним перезволоженням є нормалізація їх водного режиму, поліпшення аерації

і структури, температурного режиму, подовження вегетаційного періоду, створення оптимальних умов для росту і розвитку плодкових культур.

Про здійснення цієї мети в зонах з періодичним перезволоженням ґрунтів необхідно подбати ще перед закладанням саду, вибираючи для цього плогі схили навіть дуже незначної крутизни, особливо на Поліссі, де переважає рівнинний рельєф. При передсадивній підготовці ґрунту на рівних площах обов'язкове їх планування з тим, щоб засипати блюдця та інші мікропониження.

У садах застосовують кілька методів осушення:

- 1) зменшення притоку води з сусідніх водозбірних площ;
- 2) прискорення поверхневого стікання води;
- 3) прискорення внутрішнього стікання (відведення води з кореневмісного шару ґрунту шляхом дренажу).

Для нормалізації водного режиму застосовують агротехнічні, агро меліоративні та гідротехнічні способи осушення.

До **агротехнічних способів осушення** відносяться утримання ґрунту під дерновою, дерново-перегнійною чи паро-сидеральною системами. Багаторічні трави і сидеральні культури за вегетацію виносять із ґрунту до 2000—3000 м³/га води, послаблюючи перезволоження і його негативну дію. Крім того, коренева система трав і сидератів, проникаючи на глибину 60—80 см, сприяє поліпшенню аерації ґрунту та фільтрації води вглиб.

Агро меліоративний спосіб оптимізації водного режиму включає ряд агротехнічних і меліоративних заходів: влаштування водовідвідних каналів навколо саду і по межах кварталів, нарізування водовідвідних борозен у місцях застоювання води при надмірній кількості атмосферних опадів, утримання міжрядь під багаторічними злаковими травами (дерново-перегнійною системою) чи сидеральними культурами. Водовідвідні канали, не менш як 1—1,5 м завглибшки, влаштовують біля зовнішніх і внутрішніх садозахисних смуг. Тимчасові водовідвідні борозни, до 20—25 см завглибшки і по одній—дві і міжрядді, з'єднують з водовідвідними каналами, надаючи необхідний для стікання води кут нахилу. Борозни нарізують лише після випадання значної кількості опадів чи розтавання снігу на тих ділянках саду, де застоюється вода. При дерново-перегнійній системі утримання ґрунту вони можуть бути постійними і їх засівають травами, а при паро-сидеральній системі зарівнюють під час обробітку ґрунту після стікання води чи в період зароблення сидератів.

Гідротехнічні способи осушення в садах застосовують лише в тих випадках, коли агротехнічні чи агро меліоративні заходи не забезпечують необхідного регулювання водного режиму ґрунту. З гідротехнічних способів осушення перед закладанням саду влаштовують траншейний гончарний дренаж, що складається з закритих гончарних дрен-осушувачів і гончарних закритих водозби-

рачів, укладених на глибину 1—1,5 м, та закритого чи відкритого головного збирача води з надійною системою шлюзів для регулювання відтоку води з площі протягом вегетації і розміщеного за межами садового масиву чи кварталу біля садозахисних насаджень на розворотних смугах. Але якщо поблизу саду, навіть на відстані 1—1,5 км, уже споруджена осушувальна система, особливо без належного регулювання відтоку води, то в саду обмежуються лише агротехнічними чи агромеліоративними способами регулювання водного режиму.

Глава 5. ФОРМУВАННЯ КРОН ПЛОДОВИХ ДЕРЕВ

Природний чи штучний процес створення певної форми називають формуванням. Формування крони дерева — процес природного чи штучного створення її форми в певних умовах зовнішнього середовища. В процесі еволюції під впливом екологічних факторів у плодових рослин створились різні біологічні форми надземної частини, зокрема у дерев такі форми крон, як округла, пірамідальна та їх модифікації, горизонтальна проекція яких має форму круга. Природні форми крон не можуть бути недосконалими, оскільки поряд з іншими біологічними властивостями дерев забезпечують виживання виду в певних умовах зовнішнього середовища. Отже, природні форми крон плодових дерев є життєздатними, досконалими оптико-фізіологічними системами, пристосованими до максимального збирання енергії ФАР в умовах середовища, до якого в процесі еволюції вони пристосувались. Однак природні форми крон, а здебільшого їх обсяги, не завжди відповідають вимогам промислового плідництва, оскільки в процесі еволюції поліпшення таких господарсько-біологічних ознак, як урожайність і якість плодів, стійкість до несприятливих екологічних факторів та розвиток життєздатних форм найчастіше не відбуваються паралельно. Так, протягом кількох століть культури плодових дерев докорінно змінилися урожайність і якість плодів, зазнали певних змін і обсяги крон, але їх форми, горизонтальною проекцією яких є круг, залишилися незмінними. Тому при вирощуванні плодових порід штучно створюють культивгенні форми крон (округлі, веретеноподібні, площинні і напівплощинні та ін.), які відповідають вимогам сучасного інтенсивного промислового плідництва. Створення таких життєздатних форм крон має ґрунтуватися на біологічних властивостях плодових дерев, на їх природних формах, що закріпились в процесі еволюції плодових культур.

У садах, як і в природних дикорослих насадженнях, форма крони зумовлюється її конструкцією — орієнтуванням у просторі, особливостями розміщення, чисельністю і розмірами стеблових

утворень (гілок і гілочок різного віку, морфології, анатомії і функцій).

Формування крони в саду — це комплекс прийомів, за допомогою яких створюють певну конструкцію, що визначає її форму і об'єм.

5.1. Завдання і значення формування

Основні завдання формування крон молодих дерев в інтенсивних садах:

- 1) забезпечити оптимальну вегетативну і репродуктивну продуктивність насаджень на одиницю його площі;
- 2) сприяти забезпеченню раннього вступу дерев у промислове плодоношення та їх високої урожайності;
- 3) забезпечити створення міцної основи дерева, здатної витримувати високі навантаження врожаєм без допоміжних тимчасових чи постійних опор при достатній якірності кореневої системи;
- 4) формувати крони невеликого об'єму, зручні для догляду та збирання врожаю машинами;
- 5) створювати такі конструкції і форми крон, які забезпечували б оптимальне використання енергії ФАР листовою поверхнею всіх їх частин та високу якість плодів;
- 6) забезпечувати оптимальне співвідношення між основними провідними та продуктивними органами і частинами;
- 7) забезпечувати створення конструкцій садів індустріального типу, зручних для механізованого виконання усіх технологічних процесів;
- 8) сприяти підвищенню стійкості плодових культур до несприятливих факторів зовнішнього середовища та життєздатності дерева протягом усього періоду експлуатації;
- 9) забезпечити оптимальні об'єми крон на 1 га та щільність дерев у насадженні відповідно до активності росту надземної і кореневої систем;
- 10) тривалість періоду формування повинна бути мінімальною, а його процес — нетрудомістким, простим і доступним для широкого виробництва.

У перші роки після закладання саду при формуванні крони необхідно дбати про активний ріст дерев, утворення достатньої кількості пагонів і плодоносних утворень та генеративних бруньок на них, їх оптимальне співвідношення не лише в кроні, а й в пе-

рахунку на 1 га, що є запорукою одержання ранніх, високих і регулярних врожаїв.

Конструкції крон для саду підбирають відповідно до біологічних особливостей сортопідщепних комбінацій за єдиним для усіх порід принципом — розміщення і кількість гілок 1-го порядку, на яких формують обростаючі, плодоносні гілки, мають бути оптимальними і забезпечувати належне освітлення усіх частин, міцність і високу урожайність дерева, мінімальний період формування і витрати коштів, засобів, енергії та праці на виконання цього процесу.

Конструкції, форми, обсяги і способи формування крон у молодих садах — одна з основ інтенсивного плідництва, оскільки вони зумовлюють конструкції (типи) садів, їх продуктивність і особливості плодоношення, якість урожаю, зручність механізованого догляду за насадженням та збирання врожаю. Якраз появою нових конструкцій крон і способів формування зумовлюється виникнення нових інтенсивних типів садів з обмеженими обсягами крон, які забезпечують щільне розміщення дерев у насадженні, раннє і рясне плодоношення, швидку окупність капітальних вкладень.

Висока ефективність формування проявляється в садах, закладених високоякісними саджанцями при оптимальній щільності дерев на одиниці площі з врахуванням біологічних особливостей порід і сортопідщепних комбінацій, при застосуванні раціональних систем удобрення, утримання ґрунту, регулюванні водного режиму та інших прийомів прогресивних інтенсивних технологій.

5.2. Біологічні основи формування крон

Основою раціонального формування крон є біологічні особливості порід і сортопідщепних комбінацій, зокрема генетично запрограмовані закономірності росту, формування надземної і кореневої систем та плодоношення.

Полярність — роздвоєння функцій, структур органів і частин рослини, а отже, і різна активність ростових і формоутворювальних процесів у полярних частинах стеблових утворень і крони в цілому. При формуванні крон у саду, а також при застосуванні інших агрозаходів вона порушується. Слабке і помірне порушення природної полярності певною мірою сприяє регулюванню активності росту пагонів і підвищенню продуктивності плодів рослин. Надмірне порушення негативно позначається на життєздатності дерев і може призвести до загибелі їх.

Ступінь порушення полярності залежить від способів формування, конструкцій і форм крон. Так, при формуванні округлих крон проріджуванням і слабким укорочуванням однорічних приростів полярність порушується меншою мірою, ніж при формуванні таким же способом площинних крон. Формування крон згинанням пагонів і гілок до дугоподібного і дугоподібнопониклого по-

ложення більше порушує полярність порівняно із згинанням їх до горизонтального положення. Сильне укорочування однорічних і багаторічних гілок значно сильніше порушує полярність, ніж слабке і помірне. Чим більше згинається чи укорочується пагонів та гілок у кроні, тим більшою мірою в ній порушується полярність росту і формоутворення.

Порушення полярності виявляється в змінах процесів метаболізму у протилежних частинах пагонів і гілок, центральній і периферійній, верхній і нижній частинах крони, надземній і кореневій системах в цілому. Це спричинює зміни активності росту, утворення пагонів, генеративних гілочок і бруньок. У одних порід і сортів генеративні бруньки більш інтенсивно закладаються при формуванні крон відхиленням гілок, згинанням пагонів, слабким проріджуванням, в інших — при застосуванні згинання, укорочування і проріджування. Зміна природного положення переважної більшості пагонів і гілок крони шляхом згинання чи надмірно сильне їх укорочування викликають різке послаблення росту і формоутворення і навіть загибель дерев.

Ярусність — скупчення розгалужень на окремих ділянках стебла враховують при закладанні ярусів основних гілок 1-го порядку в кронах (ярусній, розріджено-ярусній та ін.), а також при формуванні гілок різних порядків і функцій в усіх типах крон.

Циклічність зміни органів і частин дерева — один з основних законів, на підставі якого розробляють форму, конструкцію і оптимально-продуктивний розмір крони. При визначенні розміщення і кількості основних гілок враховують темпи і характер переміщення вегетативних і генеративних стеблових утворень в кроні залежно від спадкових властивостей порід і сортопідщепних комбінацій, передбачають особливості регулювання динаміки циклів агротехнічними прийомами.

Скоростиглість і збудженість бруньок — важлива біологічна властивість порід і сортів, яка значною мірою визначає характер галузнення в кроні. Цю закономірність враховують протягом усього періоду формування крони. Зокрема, при формуванні крон порід і сортів, що мають слабку збудженість бруньок і недостатнє галузнення, застосовують прийоми (згинання, укорочування), які активізують утворення пагонів, плодоносних гілок. У кронах порід і сортів із високою збудженістю бруньок утворюється достатня або надмірна кількість галузень, і протягом періоду формування переважає проріджування — видалення зайвих галузень.

Пагонопродуктивність — здатність бруньок проростати в пагони. Це важлива біологічна особливість порід і сортів, яка є однією з основ формування крон. Так, при формуванні крон у дерев з помірною і сильною пагонопродуктивністю легше вибрати основні гілки крони, сформувати обростаючі гілки, застосовуючи різні прийоми (згинання, проріджування, слабке укорочування), тоді

як на деревах із слабкою пагоноутворюючою здатністю необхідно застосовувати відповідне укорочування однорічних гілок, а іноді й інші прийоми, зокрема кербовку, щоб спричинити утворення пагонів на певних ділянках центрального провідника чи бічної гілки.

Регенераційна здатність, зокрема заживання ран після зрізування гілок, у кісточкових порід, грецького горіха значно нижча, ніж у зерняткових. Це необхідно враховувати при формуванні крон і в насадженнях кісточкових порід не допускати нанесення великих ран, особливо на центральному провіднику і основних гілках, застосовувати в цілому більш слабе формуюче обрізування.

Корелятивні зв'язки між надземною і кореневою системами порушуються при викопуванні саджанців із розсадника, оскільки близько 85 % коренів залишається в ґрунті. Після посадки саджанців у сад надземну частину також обрізують, що сприяє відновленню втрачених зв'язків. Протягом періоду формування крони дбають про оптимізацію кореляції процесів росту між надземною і кореневою системами, між органами і частинами крони, тому що її порушення відображається і на формоутворенні. Так, порушення кореляції надто сильним формуючим обрізуванням може стати причиною утворення численних і сильних пагонів та надмірного загущення крони, послаблення росту кореневої системи, закладання генеративних бруньок і відтягування вступу дерев у плодоношення. Заходи, спрямовані на збалансовану активність росту і розвитку надземної і кореневої систем, ростових і формоутворювальних процесів у кроні, у тому числі застосування раціональних прийомів формування, що виключають нанесення рослинам сильних подразнень хірургічними операціями, сприяють прискоренню вступу дерев у промислове плодоношення.

Активність росту — одна з важливих біологічних особливостей, від якої залежать тривалість періоду створення певної конструкції і форми крони та застосування тих чи інших прийомів формування. Активність апікального і латерального росту стеблових утворень зумовлюється генетичними особливостями порід і сортопідщепних комбінацій і може значною мірою регулюватись способами формування. При помірній активності росту пагонів крони здебільшого проріджують, а при сильному рості застосовують укорочування, згинання. У дерев, схильних до зтяжного росту пагонів протягом вегетації, крони здебільшого проріджують, а також застосовують прийоми, що сприяють своєчасному закінченню росту і визріванню тканин (пінцирування, згинання).

Корелятивне гальмування росту — здатність одних пагонів гальмувати ріст інших, взаємодія активізації і пригнічення ростових процесів, якою визначається величина пагонів та їх положення в кроні. Чим сильніший основний пагін чи гілка, тим більшою мірою він пригнічує ріст інших, і навпаки. Не лише основний пагін гальмує ріст бічних, а й останні, в свою чергу, можуть пригнічувати

його ріст. При формуванні крон часто спостерігається надмірно активний ріст окремих бічних пагонів та гілок, які переганяють у розвитку сусідні галузіння такого ж порядку, конкурують з лідером і навіть подавляють його. Дослідженнями встановлено, що гальмівна дія поширюється від молодих, добре освітлених листків пагонів, які виділяють біля основи черешків стимулятори та інгібітори росту. Стимулятори росту з верхівок основних пагонів здатні переміщуватись лише вниз, а інгібітори можуть вільно проникати у верхівки бічних пагонів, гальмуючи їх ріст. Верхівки пагонів гальмують також проростання бічних бруньок. Це явище має ще назву апікального домінування і може проявлятися не тільки в регулюванні росту і прямому пригніченні гілкування, а й у визначенні величини кута, під яким пагін відходить від гілки.

Укорочування верхніх частин річних приростів, видалення конкурентів при формуванні крон зумовлюють припинення надходження інгібіторів до нижче розташованих бруньок і галузень, гальмівна дія інгібіторів припиняється і розміщені нижче зрізів бруньки проростають.

5.3. Теоретичні і практичні основи оптимізації обсягів і форм крон

5.3.1. Світловий режим різних форм, обсягів, конструкцій крон і садів

Крони районованих і поширених у виробництві сортів плодкових культур мають сфероподібні форми (округлі, пірамідалні, крилаті та ін.), горизонтальною проекцією яких є круг — площина, обмежена колом. Залежно від активності росту порід, сортів і підщеп та ґрунтово-кліматичних умов і технології вирощування висота дерев може досягати 10—15 м, діаметр крони — до 10—12 м і більше, об'єм — до 400—600 м³. Навіть слабкорослі сорти на карликових підщепах мають висоту дерев до 3—4,5 м і діаметр крони до 3—5 м, об'єм — до 40—80 м³. Сферичні крони великих обсягів для сучасних інтенсивних садів (але не для природних фітоценозів) є недосконалими оптико-фізіологічними системами, оскільки у середину їх в насадженнях яблуні ФАР взагалі не проникає або зменшується у 80—100 разів, продуктивність фотосинтезу — в 3—4 рази порівняно з периферією. Листкова поверхня таких крон займає лише периферійну частину на глибину до 1,5 м, або близько 40—50 % обсягу крони, в цій частині зосереджені плодоносні гілочки і плоди. Внутрішня частина крони (до 50—60 % загально-го обсягу) освітлюється недостатньо, в ній немає обростаючих гілочок, листків, плодів, тобто ця зона непродуктивна. Дослідження показали, що на периферійну частину листової поверхні крони надходить 5,04—7,56 Дж·см²/хв енергії ФАР, на глибину 1,2—

1,3 м — 0,92—2,63 Дж·см²/хв, а внутрішні частини великооб'ємних крон одержують недостатню кількість ФАР для нормального проходження фотосинтезу. Інтенсивність фотосинтезу досягає максимуму при 2,63 Дж·см²/хв, а подальше посилення радіації не сприяє активізації фотосинтетичних процесів. Отже, у сонячні дні листові поверхні забезпечується надмірною кількістю ФАР, спостерігається депресія фотосинтезу в усіх типах крон незалежно від їх обсягів, асиміляти використовуються на дихання. Таке ж явище має місце і при нестачі ФАР у внутрішніх частинах великооб'ємних крон з тією різницею, що тут воно має постійний характер протягом вегетації, тоді як у периферійних листків спостерігається лише влітку у жаркі сонячні дні, здебільшого з дванадцятої до сімнадцятої години. Товщина найбільш продуктивної частини листового покриву крони не перевищує 100—120 см. Тому крони з діаметром (товщиною) до 3 м в цьому відношенні більш досконалі, тому що в середні їх частини проникає в 2,5 рази більше ФАР, ніж у сферичні крони більшого обсягу. У насадженнях з плоскими кронами радіаційний режим значно кращий і порівняно з насадженнями, де вони мають форму паралелепіпеда, розміщеного довшою стороною поперек лінії ряду, що практикується в широкорядних ущільнених садах з площею живлення 7—8×6—4 м, 6×3—4 м тощо). Проте і в середину плоских крон до 3,5—4 м заввишки проникає у 2—2,5 рази менше ФАР, ніж на периферію. В плоских кронах 3,5 м заввишки і 3—3,5 м заввишки інтенсивність освітлення на відстані 1 м від периферії падає до 30 %, а при збільшенні висоти в центр попадає 8—10 % ФАР. Зниження висоти дерева до 2—2,5 м забезпечує нормальне освітлення усіх частин крони (Jackson, 1977). Інтенсивність освітлення і фотосинтезу, його продуктивність листків верхньої, середньої і нижньої частин сферичних крон різні, тобто крони є фотосинтетично полярними системами.

Наші дослідження показали, що уже в шестирічних насадженнях яблуні після закінчення формування інтенсивність освітлення центру сферичних і плоских крон може іноді зменшуватись у 1,5—2 рази порівняно з периферією, але не опускається нижче необхідного оптимуму ФАР для активного фотосинтезу. У плодоносних деревах, крон яких навесні обмежували обрізуванням до максимально допустимих обсягів — висоту до 3—3,5 м, товщину поперек лінії ряду біля основи 1-го ярусу — 5,2—5,5 м, ширину вздовж ряду — 3,8—4,2 м — в широкорядних ущільнених садах (площа живлення дерев 8×4 м) і відповідно 3—3,5 м, 2,2—2,5 і 5—5,5 м у пальметних (5×4,5 м), — спостерігалась істотна різниця в освітленні периферійних і внутрішніх частин, особливо на висоті 1 м від поверхні ґрунту. Величина цієї різниці залежала від форми, конструкції крони і саду, пагоноутворювальної здатності сортів. Так, інтенсивність освітлення північних експозицій периферійних і внутрішніх частин плоских крон була в 2 рази вищою, ніж

ярусних крон в ущільненому широкорядному саду. До внутрішніх частин крон у ранкові години надходить в 3—6 разів, у другій половині дня в 3—10 разів менше світла, ніж на периферію. Особливо контрастно є різниця в другій половині дня у широкорядних ущільнених садах, де кількість ФАР у внутрішніх частинах нижча за необхідний мінімум для нормального проходження фотосинтезу. У той же час на західні периферійні частини крон попадає у 8—10 разів більше ФАР, ніж потрібно для активного фотосинтезу. На висоті 2 м від поверхні ґрунту у першу половину дня значно менше (в 1,5—7 разів) світла проникає в південну, північну і західну експозиції середини крони, у другу — в південну, північну і східну експозиції. У сортів з високою пагоноутворювальною здатністю різниця в освітленні різних типів крон, їх периферійних і внутрішніх частин була ще більш рельєфною. Більш сприятливим світовим режимом характеризувалась вільно рстуча пальмета, до якої в наступні роки після закінчення формування застосовувалось щорічне посилене проріджування. До внутрішніх частин плоских крон надходило більше світла порівняно з кронами широкорядного саду, у яких кількість ФАР знижувалась до 0,08—0,15 Дж·см²/хв. Однак і в плоских кронах, висота яких досягала 3,5—4 м, товщина — 3—3,5 м освітленість деяких експозицій внутрішніх частин була в 6—12 разів нижчою на висоті 1 м, в 1,1—12 разів — на висоті 2 м і в 1,8—8 разів на висоті 3 м від поверхні ґрунту порівняно з периферією крон на такій же висоті. В літній період при відкритому сонячному диску з 11 до 16 год, коли периферійні листки одержують у 2—20 разів більше оптимуму ФАР, її зменшення в середині листового покриву до певної межі (0,92—1,26 Дж·см²/хв) є позитивним явищем, бо листки тільки цих частин крон продовжують активну асиміляцію. Тому листовий покрив малооб'ємних крон (до 10—15 м³), які відрізняються меншим діаметром (товщиною) і висотою, щільним розміщенням листків, краще використовують енергію ФАР, оскільки до внутрішніх частин її надходить достатньо. В результаті збільшується загальне надходження сонячної радіації на листову поверхню дерева і на 1 га насадження.

5.3.2. Фотосинтез і дихання в різних типах крон і садів

Форми, обсяги і конструкції крон, величина і щільність їх асиміляційної поверхні, освітленість і надходження енергії ФАР, мікроклімат у кроні і насадженні, забезпеченість вологою, елементами живлення та інші фактори відбиваються на інтенсивності процесів синтезу пігментів, фотосинтезу і дихання. Однак інтенсивність фотосинтезу не адекватна коливанням освітленості внаслідок адаптації листків до змінених умов. У затінених листків, наприклад, зростає концентрація хлорофілу і кількість молекул на хлоропласт. Листки пагонів і кльчаток, розташованих у центрі паль-

метної, сферичної і веретеноподібної крон, відрізняються підвищеним вмістом хлорофілу порівняно з краще освітленими листками периферії. Так, у 20-річних насадженнях яблуні з об'ємом сферичних крон 145,1—185,7 м³ і площею живлення 8×8 м до центра крони надходило в 1,2—4,3 рази менше ФАР порівняно з периферією, в ущільненому саду (8×4 м) з об'ємом крони 55,8—117,5 м³ — в 1,3—3,9 рази, а інтенсивність фотосинтезу знизилась в 1,3—1,9 рази. Листковий поверхні периферійної і внутрішньої частин повністю сформованої плоскої крони об'ємом до 10,8 м³ також властиві відмінності в інтенсивності фотосинтезу і дихання. В період активної вегетації листки орто- і плагіотропних пагонів периферії характеризуються більш високою інтенсивністю фотосинтезу і дихання порівняно з центром крони, але коефіцієнт ефективності фотосинтезу периферійних листків залежно від положення пагонів становив 4,1—8,2, а внутрішніх частин крони — 6,1—10,2 у зв'язку з послабленням тут дихання.

Процеси фотосинтезу і дихання досить лабільні, динамічні, і значною мірою їх активність залежить не лише від форм, обсягів і конструкцій крон, а й способів формування, обрізування, орієнтування гілок і пагонів у просторі, полярності структури і функцій стеблових утворень, активності росту, що свідчить про високі адаптаційні властивості листків. В умовах західного Лісостепу і Полісся в період закінчення формування плоских крон при їх об'ємі 8,5—10,3 м³ у фенофазі активного апікального росту листкова поверхня яблуні характеризувалась досить активним фотосинтезом. Листки верхніх частин пагонів залежно від їх положення в кроні асимілювали на 12—30 % більше CO₂, ніж нижніх. В окремі дні листки верхніх частин ортотропних пагонів з сильним ростом асимілювали до 25,11 мг CO₂ год/дм², а зігнутих дугоподібно — у 2,5 рази менше; коефіцієнт ефективності фотосинтезу був вищим (3,14—11,9) у листків нижніх частин зігнутих пагонів. Залежно від положення пагонів у кроні протягом активної вегетації інтенсивність асиміляції коливається від 8,04 до 21,96 мг CO₂ год/дм², виділення CO₂ в процесі дихання — від 1,55 до 11,48 мг на 1 г сухої речовини за годину, коефіцієнт ефективності — від 1,35 до 14,91. Крони ширококорядних плодоносних садів з оптимальним об'ємом 25,5—82,3 м³ та плоскі крони різних конструкцій об'ємом 16,3—26,8 м³, який підтримувався обрізуванням, мали різну активність фотосинтезу і дихання. Зокрема, листки вертикальних і горизонтальних пагонів вільноростучої плоскої крони та горизонтальних і дугоподібних пагонів комбінованої мали в 1,5 рази вищу інтенсивність фотосинтезу, ніж листки пагонів подібного положення в кронах ширококорядного саду, тоді як в листках пагонів з кутом відходження 45—50° спостерігалось зворотнє явище. Інтенсивність дихання листків в кронах з посиленням обрізуванням у 1,5—2 рази вища порівняно з кронами, де цей прийом значно обмежували.

У конструкціях садів з суцільними рядами, в яких дерева зм'кнулися, утворивши шпалеру (плодову стіну), оптимальний світловий режим і активний фотосинтез забезпечуються у тому випадку, коли крани мають конусоподібну (веретеноподібну) форму. Насадження з розлогими формами малооб'ємних крон і шпалерними рядами одержують менше світла, але його достатньо для інтенсивного фотосинтезу листків (Н.В. Тукеу). В малооб'ємних кронах яблуні сухих речовин синтезується на 60 % більше, у 2 рази посилюється надходження пластичних речовин у плоди, їх суха маса у 2 рази більша, а вегетативних утворень у 2 рази менша, їх одиницю маси листків в плодах нагромаджується у 2,5 рази більше сухих речовин порівняно з кронами великих обсягів. Зниження інтенсивності освітлення нижче 50—70 % від повного денного і значне послаблення фотосинтезу гальмує процеси диференціації генеративних бруньок, погіршує якість плодів. Глибина найбільш продуктивної частини крони дорівнює приблизно 60 см, тому в насадженнях з малооб'ємними кронами і площами живлення дерев $3,1 \times 1—1,5$ м, $4,6 \times 2,4$ м продуктивний об'єм займає 82,2—96,1 % від загального, тоді як в сильнорослих насадженнях з площами живлення дерев $7,6—10,9 \times 9,1$ м — 30,6—42,4 % (Haugse, 1971). Установлено, що при збільшенні діаметра крони від 2,5 до 10 м продуктивність на одиницю площі горизонтальної проекції крони зменшується більш як на 150 г на кожні $0,09$ м² приросту її площі. Тому дерева з великими обсягами крон формують урожай на одиницю площі крони у 2 рази нижчий, ніж ті, що мають малооб'ємні крони діаметром до 2,5 м.

Продуктивні органи плодових дерев нормально функціонують тоді, коли вони протягом дня перебувають не менш як 3—3,5 год в умовах прямого сонячного освітлення, що забезпечує активну фотосинтетичну діяльність листового апарату. Розрахунки світла і тіні в садах з метою визначення оптимальних параметрів крон показали, що при діаметрі (товщині) крон 1—1,5 м, висоті 2—3 м, ширині міжрядь 3—4 м продуктивний об'єм їх досягає 100 %. Збільшення діаметра крони до 2—2,5 м, висоти — до 3—3,5 м, відстані між рядами — до 4—5 м знижує продуктивний об'єм до 76—88 %, а при діаметрі 3,5—5,5 м, висоті — 3,5 м і ширині міжрядь 6—8 м продуктивний об'єм не перевищує 58—64 % від загального. Форми горизонтальних проекцій крон мають наближатись до природних (округлих), що забезпечує їх оптимальний світловий режим і фотосинтез, високу життєдіяльність дерев.

5.3.3. Морфологічні особливості крон різних обсягів і форм

У розріджених насадженнях дерева плодових культур мають вільний ріст і досягають великих обсягів, які лімітуються лише біологічними особливостями порід, сортів і підщеп та водно-поживним режимом. В умовах Лісостепу вільноростучі 15-річні дерева

яблуні на насінневих підщепах залежно від сорту досягають 35,8—61,7 м³ об'єму крон, але використовують всього 20,7—29,8 % відведеної їм площі живлення (8×8 м). Тільки на 22-й рік, коли крони досягли об'єму 145,1—185,7 м³ і площі проекції становили 38,1—49,6 м², вони повністю освоювали відведену їм площу живлення. 35-річні дерева сорту Кальвіль сніговий з площею живлення 10×10 м досягали висоти 6,5—7 м, діаметра крони — 8,1—9,5 м, а Пармен зимовий золотий — відповідно 7,6—8,3 і 10,1—10,8 м; проекції крон становили 84,1—91,6 м², об'єм — 571,9—632,0 м³. В дослідях М. П. Тарасенка (Український науково-дослідний інститут садівництва) 20-річні вільноростучі дерева яблуні сорту Пармен зимовий золотий на підщепі лісова яблуня мали діаметр крони 5,63 м, висоту — 5,55, на клоновій середньорослій підщепі МЗ — відповідно 5,11 і 5,04 м, на карликовій М9 — 5,04 і 4,90 м. В таких великооб'ємних кронах основні гілки 1-го порядку досягають 5—7 м, 2-го — 3—5 м завдовжки, на них формується величезна кількість обростаючих гілочок і плодоносних утворень. Листкова поверхня площею близько 150—250 м² (22—40 тис. м²/га) надто віддалена від кореневої системи. Водозабезпечення здійснюється здебільшого судинами периферійних річних кілець, тому що водопровідні судини внутрішніх кілець ксилеми згодом закупорюються, внаслідок чого листки одержують недостатню кількість вологи. У флоемних частинах стовбура і гілок нижчих порядків галуження має місце відмирання периферійних ситоподібних трубок, що зумовлює флоемну нестачу, погіршує забезпечення коренів асимілятатами, спричинює їх голодування і послаблює подачу ними води до листків. У результаті цього спочатку послаблюється ріст пагонів і наростання довжини гілок, а потім пригнічується життєдіяльність коренів і листків. Листки набувають ксероморфної структури, підвищується їх транспіраційна діяльність і послаблюється фотосинтез. Погіршення освітлення внутрішніх частин крон великого обсягу, послаблення фотосинтезу, ускладнення переміщення води і поживних речовин прискорюють відмирання плодоносних гілочок. Обростаючі гілки, що утворилися на нижніх частинах основних гілок, відмирають, а нові утворюються ближче до периферії крони, і її внутрішня частина оголюється — створюється непродуктивна зона, яка може займати до 60—70 % загальної об'єму (рис. 21). Плодоносні гілочки, близько 80—90 % листкової поверхні і плодів розміщуються на периферійних частинах основних гілок віком до 8 років та 1,5—1,8 м завдовжки.

У широкорядних ущільнених садах сорти яблуні на насінневих і клонових середньорослих підщепах вступають у промислове плодоношення на 7—8-й рік після садіння дерев, максимально допустимих розмірів крони досягають у 10—12-річному віці — висоти 3,6—4 м, товщини поперек лінії ряду — 4,8—6,1 м, ширини вздовж ряду — 3,9—4,5 м при площі живлення 8×4 м. Оскільки

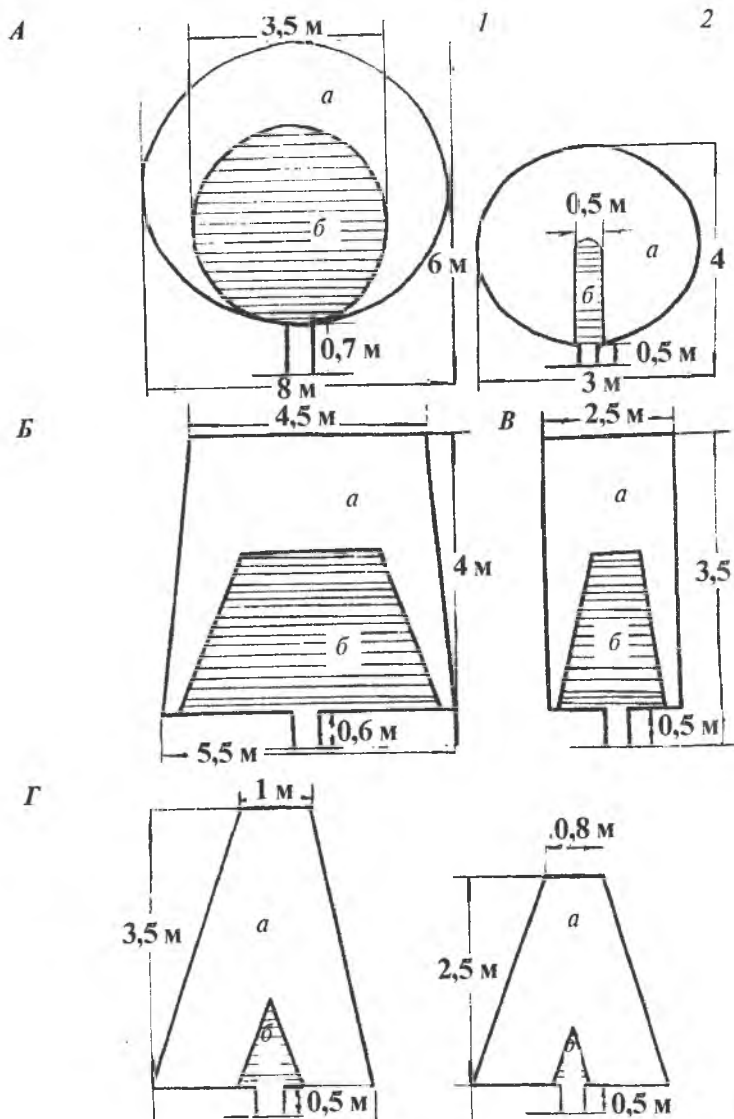


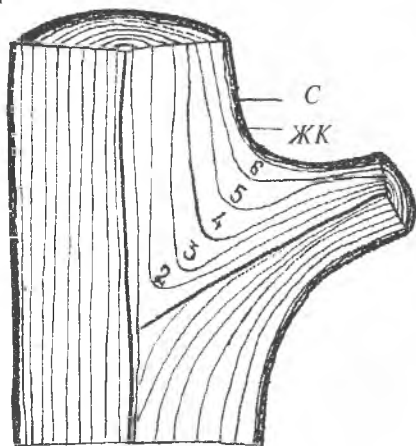
Рис. 21. Залежність освітлення крон від їх форм і обсягів:

A — сферичні (округлі) крони; *Б* — напівплощинна крона в широкорядному ущільненому саду; *В* — великооб'ємна плоска крона (пальмета) без нахилу бічних площин; плоскі крони різних обсягів з нахилом бічних площин: *a* — продуктивна і *б* — непродуктивна частини крон

обсяг крон обмежується обрізуванням, їх об'єм не перевищує 26—33 м³, площа проєкції — 25,2—28,5 м²; на 1 м² площі живлення припадає 0,77—0,88 м³ об'єму крони. Відведену площу живлення крони повністю освоюють до 10—12-річного віку. Довжина основних гілок 1-го ярусу досягає 3—4 м. До 13—14-річного віку дерев листкова поверхня розміщується майже по всьому об'єму крони і становить 16,5—24,6 тис. м²/га або 2,1—3,2 м² на 1 м³ крони. У 18-річному віці дерев площа листового покриву досягає 30,5 тис. м². Починаючи з 20-річного віку насадження в умовах Полісся спостерігається масове прогресуюче оголення внутрішніх частин крон і у дерев 25-річного віку плодоношення повністю переміщується на периферію, продуктивний об'єм знижується до 35 % від загального, урожайність — у 2—5 разів порівняно з попередніми роками. Закономірність цього явища подібна до того, що спостерігається у сферичних вільноростучих крон.

Насадження яблуні з **плоскими кронами** залежно від сорту і підщепи вступають у промислове плодоношення на 4—6-й рік. Крони дерев на насінневих і середньорослих клонових підщепах здебільшого досягають максимально допустимих розмірів на 6—7-й рік після садіння. У 9—10-річному віці висота дерев після закінчення вегетації становить 3,4—4,3 м, товщина крони поперек ряду біля основи 1-го ярусу основних гілок — 2,6—3,3 м і у верхній її частині — 0,8—1 м, ширина крони вздовж ряду — 5,5—6,8 м. Основні гілки 1-го ярусу досягають 4—5 м завдовжки і їх верхні частини входять у простір крон сусідніх дерев на 0,5—1,1 м, створюючи суцільну плодову стіну (рис. 22). Залежно від сорту, підщепи і конструкції крон їх проєкції до 7—9-річного віку дерев займали 10,2—18,1 м² і повністю освоювали відведену площу живлення (5×4,5 м). Об'єм крони 7-річних дерев досягав 10,8—13 м³, 10-річних — 15,2—21,1 м³, понад 11 років — 16,3—30,2 м³; на 1 м² площі живлення припадало 0,60—0,96 м³ крони. У плодоносних садах площа листової поверхні на 1 м² площі живлення становила 2,3—4,1 м², на 1 м³ крони — 3,3—5,1 м² асиміляційна поверхня на 1 га насадження досягала 40,6—41,4 тис. м², тобто оптимальної величини для одержання високої врожайності, яка до 7-річного віку дерев не перевищувала 200,6—230 ц/га, 8—16-річних — 616,7—739,3 ц/га (у широкорядних садах — 347,5—378 ц/га). Після 16—18-річного віку дерев в плоских кронах заввишки 2,5—3,5 м і 2,5—3 м завтовшки біля основи 1-го ярусу спостерігається відмирання обростаючих гілок на нижніх частинах центрального провідника та 1-го ярусу основних гілок, яке згодом набуває масового характеру. У 21—30-річних насадженнях відбувається досить активне оголення нижніх частин крон — відмирають усі гілки на лідері і основних гілках 1-го ярусу на висоті до 1,5—2 м від поверхні ґрунту, плодоношення переноситься у верхню половину крон. Поряд з цим на гілках верхніх ярусів відбувається інтенсивне утворен-

А



Б

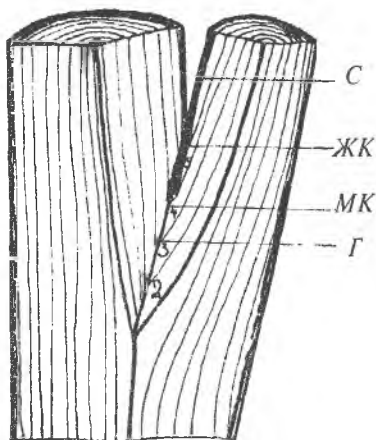


Рис. 22. Зростання гілок з різними кутами відходження:

А — великий (45° і більше) кут; Б — малий (гострий — менше 45°) кут; 1—6 — вік кілець деревини; ЖК — жива кора; МК — мертва кора; С — камбій; Г — початок загнивання

ня вертикальних пагонів і гілок, урожайність і товарна якість плодів різко знижуються. Тому експлуатувати такі насадження найбільш доцільно до 16—20-річного віку дерев.

У насадженнях інших плодових культур, в кронах яких формують основні (скелетні) гілки 1-го порядку значної довжини (3—5 м), закономірності морфологічних змін мають подібний до яблуні характер, але різні терміни і темпи. Зокрема, у груші процес відмирання стеблових утворень починається здебільшого з 20—25-річного віку і відбувається менш активно, а утворення вертикальних пагонів і гілок більш інтенсивно, ніж у яблуні. Крони сливи мають прискорений темп наростання об'єму і асиміляційної поверхні, але після 14—15-річного віку відбувається інтенсивне відмирання гілок і надземної системи в цілому. У вишні після 15-річного віку плодоносить лише верхня $1/2$ — $1/3$ частина крони, спостерігаються численні відламування основних гілок.

Веретеноподібні крони мають висоту до 2—2,5 м, діаметр крони біля основи — 0,8—1,5 м, у верхній частині — 0,1—0,3 м; об'єм крони не перевищує 1—3 м³, горизонтальна проекція — 0,8—1,7 м², площа листкової поверхні досягає 40—50 тис. м²/га. Урожайність на другий рік після садіння може досягати 110—200 ц/га, у наступні роки — 400—600 ц/га і більше. На центральному провіднику формуються лише плодоносні гілки, які систематично повнолюються.

5.3.4. *Виробничі основи оптимізації форм, обсягів, конструкцій крон і садів*

Одним з головних завдань у промислових садах є найбільш раціональне використання землі. Вирішення цієї проблеми залежить від терміну вступу молодих насаджень у промислове плодоношення, величини урожайності та якості плодів, що забезпечується впровадженням скороплідних і високоурожайних сортопідщепних комбінацій, прогресивних форм, конструкцій крон і садів, способів формування та розміщення дерев. У одних і тих же сортопідщепних комбінацій, залежно від форм, обсягів, конструкцій крон і садів та щільності розміщення дерев, передплодоносний період може скорочуватись чи збільшуватись на один-п'ять років, урожайність коливається в межах 150—500 ц/га і більше, значно змінюється вихід плодів вищих товарних сортів. Як уже згадувалось вище, слабкорослі насадження яблуні з малооб'ємними веретеноподібними кронами і щільним розміщенням дерев (2000—4000 шт./га) вступають у промислове плодоношення на 2-й рік, тоді як сади з більшими обсягами надземної системи значно пізніше — пальметні (400—1200 дерев/га) — на 4—7-й рік, широкорядні ущільнені (200—400 дерев/га) — на 6—8-й, а розріджені з великооб'ємними кронами (100—150 дерев/га) — на 10—12-й рік. У насадженнях з веретеноподібними кронами урожайність досягає 600—1000 ц/га уже на 5—6-й рік після садіння саду, в пальметних (600—800 ц/га) — на 7—10-й, у широкорядних ущільнених (300—400 ц/га) — на 11—13-й, а в розріджених великооб'ємних (200—300 ц/га) — на 20—30-й рік. Така значна різниця у використанні землі різними конструкціями садів зумовлюється не лише послабленням освітлення і фотосинтезу внутрішніх частин великооб'ємних крон, а й значною мірою їх структурою. У малооб'ємних крон більш раціональна структура, вони мають оптимальне співвідношення між продуктивною і непродуктивною частинами, тоді як сильнорослі дерева характеризуються великою масою деревини основних гілок, що досягають значних розмірів. Внаслідок властивий плодовим деревам автономії їх органів в процесах метаболізму це призводить до нераціонального використання пластичних речовин, синтезованих листковим апаратом.

Вибір форми, об'єму, конструкції крони і саду, площі живлення і схеми розміщення дерев залежить від активності росту і галуження порід і сортопідщепних комбінацій та способів збирання врожаю. Складність формування крон і пов'язані з цим затрати праці зумовлюються, насамперед, відповідністю активності росту дерев площам їх живлення. Відстані між деревами при різних конструкціях крон і садів мають бути такими, щоб сортопідщепні комбінації в конкретних умовах вирощування могли розвивати крони дещо більші за установлені розміри. Тоді здатність пагонів до певної активності апікального росту буде достатньою для ре-

гулярного поновлення плодоносних гілок шляхом вибіркового обрізування та згинання і тим самим формування крон і утримання їх в установлених обсягах при відносно невисоких затратах праці. Якщо відстані між деревами надто малі порівняно з активністю їх росту, то крони не можуть достатньою мірою розростатись у горизонтальному напрямі і в них стимулюється надмірно активний ріст у висоту. Внаслідок цього для підтримання передбачених розмірів крон необхідно проводити щорічне обрізування, видаляючи значну масу деревини, що вимагає великих затрат праці. Отже, затрати праці на формування та утримання крон в певному обсязі і формі визначаються ще при обґрунтуванні схеми садіння дерев. Вирішальним фактором, від якого залежить величина затрат праці, є об'єм крони з розрахунку на 1 га. При одному і тому ж об'ємі крон на 1 га затрати праці на формування, обрізування плодоносних дерев, ручне збирання врожаю зростають при перевищенні граничних розмірів крон і ступеня їх галуження. Зокрема, продуктивність праці значно знижується при висоті дерев понад 2—2,2 м і діаметрі (товщині) крони понад 2 м. Зниження висоти дерев зерняткових порід на 1 м майже на 30 % зменшує витрати на ручне збирання врожаю.

5.4. Технічні основи формування крон

Формування крон молодих дерев виконують залежно від активності росту і розвитку порід і сортопідщепних комбінацій, віку насадження, конструкцій ряду і саду та ґрунтово-кліматичних і організаційно-господарських умов. Але є загальні правила і технічні прийоми, які застосовують незалежно від цих факторів. До таких прийомів належать визначення кутів відходження і нахилу та розміщення основних гілок 1-го порядку у кронах, де такі гілки формуються, зміна напрямку росту гілок, регулювання активності росту пагонів, підпорядкування частин і гілок крони, вирізування гілок при проріджуванні крони.

Кут відходження — це кут, який утворює біля основи гілка 1-го порядку з центральним провідником або основа гілки вищого порядку галуження з нижньою частиною гілки нижчого порядку. Від кута відходження основних гілок залежить міцність крони. Щоб крона була міцною, оптимальний кут відходження основних гілок повинен становити 45—70°, а в деяких типах крон — 80—90°. При кутах відходження, менших за 45°, спостерігається відламування основних гілок від центрального провідника. Пояснюється це тим, що при потовщенні таких гілок внутрішні тканини зростаються неміцно, бо немає простору для витіснення назовні мертвих зовнішніх тканин (рис. 22). Тому на деревах з гострими кутами відходження гілок з віком внутрішні тканини відмирають і загнивають, а при високому навантаженні врожаєм відламуються. Саме тому

при формуванні крон для основних гілок вибирають пагони з кутами відходження 45° і більше. Якщо для основних гілок відібрані пагони з гострими кутами відходження, то за допомогою розпорок їм надають більший кут. У деяких типах крон для цього використовують горизонтальні чи дугоподібні пагони і гілки, шпалеру. До них або до центрального провідника підв'язують також гілки з надто великими кутами відходження, щоб посилити їх ріст і уникнути звисання.

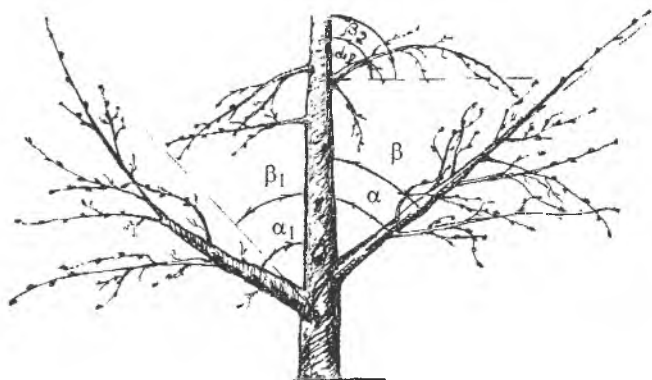
Кут нахилу гілки утворюється її поздовжньою лінією від верхівки до основи та вертикальним центральним провідником (чи умовною вертикальною лінією). Кут нахилу гілки може становити 40 — 90° , а іноді й більше. Кути нахилу, особливо у молодих дерев, можна змінювати підв'язуванням гілок до шпалери, до сформованих для цього горизонтальних чи дугоподібних гілок, до центрального провідника, укорочуванням на нижню або верхню бічну гілку (укорочування з переведенням). Якщо необхідні незначні зміни, то укорочують лише однорічний приріст на верхню чи нижню бічну бруньку, залишаючи вище неї шипик.

Кути нахилу і відходження (рис. 23, А) нерідко неоднакові. Так, біля основи гілка може мати значний кут відходження, який досягає навіть 80 — 90° , а інша частина, особливо верхня, росте вертикально. У такому випадку кут нахилу буде значно меншим за 45° , але міцність крони залишатиметься досить високою. Іноді кут відходження біля основи гілки буває гострим (менше 45°), а її верхня половина може мати значно більший кут і звідси оптимальний кут нахилу, що, однак, не забезпечує потрібної міцності крони.

Кути розходження (рис. 23, Б) утворюються гілками ярусів при розміщенні їх навколо центрального провідника у горизонтальній площині. Залежно від кількості гілок у ярусі кут розходження може становити 70 — 180° . Наприклад, у ярусній кроні з чотирма гілками в першому ярусі кут розходження становить 90° , а в площинній (пальметній) кроні, де у ярусі дві гілки, — 180° . В останній кроні кут розходження першого і другого ярусів становить 0 , в інших типах крон може досягати 40 — 60° . Регулювати кути розходження можна переведенням основних гілок на бічну гілку, що росте в потрібному горизонтальному напрямі; якщо треба незначно змінити напрям росту гілки, то однорічний приріст укорочують на бічну бруньку, залишаючи з протилежного боку шипик.

Вертикальне розміщення гілок на центральному провіднику (відстані між гілками по вертикалі) значно впливає на міцність крони. При більших відстанях між гілками забезпечуються кращі умови для їх латерального росту і міцнішого зростання з центральним провідником. Якщо основні гілки формують із суміжних пагонів, тобто розміщують зближено, то міцність зростання їх з центральним провідником послаблюється.

А



Б

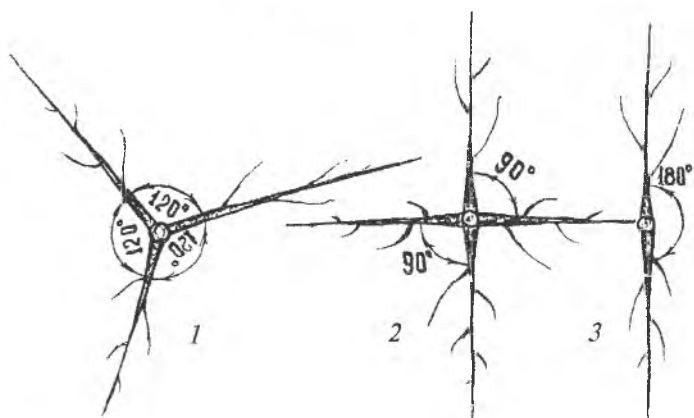


Рис. 23. Розміщення гілок у кронах:

А — кути відходження (α) і нахилу (β) гілок; Б — кути розходження гілок (горизонтальна проєкція) у розріджено-ярусній (1), поліпшеній ярусній (2) і пальметній (3) кронах

Кількість гілок у ярусі також значно впливає на міцність крони. Чим менше гілок у ярусі, тим міцніша крона. Кільчасто-ярусні крони, у першому ярусі яких формують 5 гілок із пагонів, що утворилися із суміжних бруньок, значно поступаються міцністю перед розріджено-ярусними кронами, у яких в цьому ярусі не більше трьох гілок. Загальна кількість основних гілок 1-го порядку в кроні не повинна перевищувати п'яти-шести. Перспективними є крони, у яких взагалі не формують основних (скелетних) гілок, а лише обростаючі, плодоносні.

Підпорядкування основних гілок за товщиною центральному провіднику і гілок вищого порядку галузjenня нижчому — один з основних показників міцності крони. Міцне зростання забезпечу-

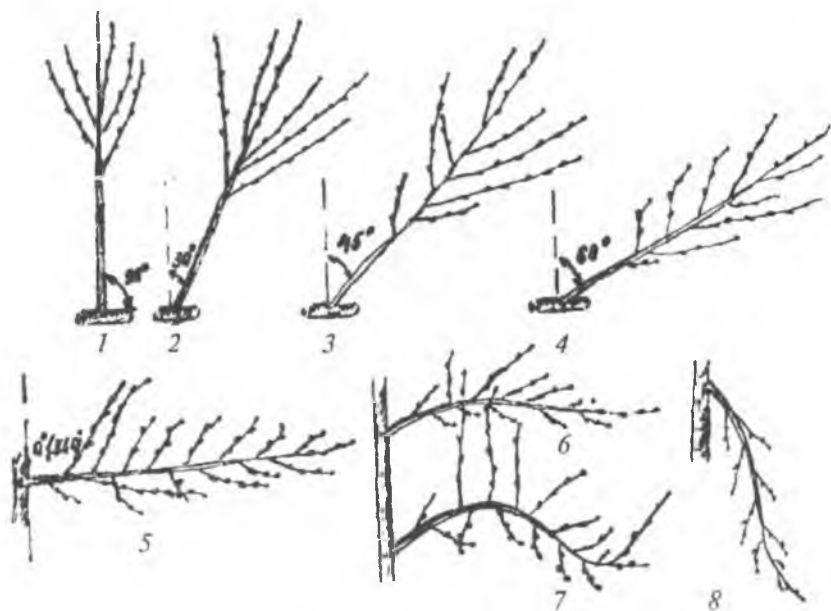


Рис. 24. Вплив кутів відходження і нахилу гілок на їх галуження і ріст пагонів:

1 — вертикальне положення; 2, 3, 4 — кути відходження 30, 45 і 60° до вертикалі; 5 — галуження горизонтальної гілки; 6, 7 — галуження дугоподібно зігнутих гілок; 8 — галуження гілки, зігнутої до дугоподібно-пониклого положення

ється лише тоді, коли діаметр основних гілок у 2 рази менший, ніж діаметр центрального провідника у місцях їх відходження. Домінування центрального провідника на 30—40 % необхідне і в плоских кронах з двома гілками в ярусі. При оптимальному домінуванні товщини центрального провідника над основними гілками збіг його товщини у верхній частині не перевищує 10—15 %. Належне домінування центрального провідника і мінімальний збіг його товщини (різниця між діаметром штамба і верхньою частиною лідера виражена у відсотках відносно товщини штамба) забезпечується в тому разі, коли кількість гілок вище ярусу не менша, ніж у ньому. Однак це не означає, що в другому чи третьому ярусі завжди повинно бути стільки ж основних гілок, скільки їх у першому. У вищих ярусах може бути сформовано і менше основних гілок 1-го порядку, але, крім них, формують ще й обростаючі гілки, що також послаблює збіг товщини центрального провідника, сприяє його потовщенню у верхній частині. Підпорядковують за товщиною і гілки вищих порядків галушення нижчим. При цьому домінування останніх над гілками, які на них розміщені, повинно становити

не менше 50 %. Гілки вищого порядку галуження підпорядковують нижчому і за довжиною. Загальноприйнятим є правило — гілка нижчого порядку галуження від місця утворення на ній гілки вищого порядку повинна мати довжину на $1/3$ більшу, ніж остання.

Активність росту пагонів регулюють видаленням улітку нездерев'янілих конкурентів, зміною кутів відходження і нахилу, пінцируванням. Щоб активізувати, наприклад, апікальний ріст пагонів подовження основних гілок, видаляють їх конкуренти, надають гілкам більш гострих кутів нахилу, а для послаблення росту пагони пінцирують, надають їм більш тупих кутів відходження і нахилу. При згинанні пагонів до горизонтального або дугоподібного положення довжина їх може зменшуватись в 1,3—3 рази. У зігнутих гілок здебільшого посилюється галуження (рис. 24).

Загальноприйнятими прийомами при формуванні крон є такі, як вирізування гілок на кільце, перетворення сильних гілок в обростаючі згинанням чи обрізуванням, різні способи переведення гілок обрізуванням на бічні або нижні чи верхні розгалуження для зміни напрямку росту. •

5.5. Способи і строки формування крон

Розрізняють такі способи формування крон плодкових дерев:

- 1) формуюче обрізування — укорочування і проріджування;
- 2) формуюче обрізування, відхилення гілок і згинання пагонів;
- 3) проріджування, відхилення і згинання гілок і пагонів;
- 4) проріджування.

Формуюче обрізування крон молодих плодкових дерев, як і інші способи формування, застосовують з метою створення певної конструкції, форми і об'єму крони та закладання обростаючих і генеративних гілок. При цьому укорочують пагони та гілки і проріджують крону. Укорочування може бути сильним, коли відрізають верхню половину і більше пагона чи гілки, помірним — видаляють $1/3$ частину і слабким — укорочують на $1/4$ — $1/5$ довжини. Сильне вкорочування активізує ріст, загущує крону, подовжує строки вступу дерев у плодоношення. При помірному укорочуванні ці негативні наслідки помітно послаблюються, а слабке вкорочування чи його поєднання з помірним є найбільш раціональним при формуванні крон укорочуванням і проріджуванням. Таке укорочування сприяє регулюванню інтенсивності фотосинтезу, активності ростових і формоутворювальних процесів, зміни напрямку росту пагонів і гілок. При проріджуванні деревам наносять менш відчутні подразнення, ніж під час укорочування. Тому рослини менше реагують на проріджування (видалення гілок на кільце) — лише біля ран можуть утворюватись жирові пагони. Проріджуван-

ням поліпшують освітлення і повітряний режим крон, запобігають пошкодженню дерев хворобами та шкідниками.

Формуюче обрізування, відхилення гілок і згинання пагонів застосовують у садах з плоскими кронами (зрідка з округлими). Укорочують слабо чи помірно провідники основних гілок з метою регулювання активності їх росту, а також бічні сильні однорічні прирости для перетворення в обростаючі гілки, якщо їх неможливо зігнути заведенням під інші галузження. Відхиляють лише ті основні гілки, які мають гострі кути відходження — менші за передбачені для даного типу крони. Частину пагонів згинають до горизонтального положення, меншою мірою — до дугоподібного і дугоподібно-пониклого заведенням під інші гілки. При проріджуванні видаляють зайві гілки в місцях згущення, конкуренти. Укорочування, проріджування і згинання пагонів — основні прийоми формування деяких типів веретеноподібних крон. У таких насадженнях ці прийоми найбільш ефективні для регулювання росту і плодоношення.

Формування крон проріджуванням, відхиленням гілок, згинанням пагонів застосовують у формових садах. Пагони згинають до горизонтального і дугоподібного положення. Основні гілки відхиляють до різних кутів — $45-90^\circ$, а також згинають дугоподібно. Проріджування застосовують як додатковий прийом для видалення гілок у місцях згущення, конкурентів здебільшого шляхом виконання літніх зелених операцій. Цей спосіб впроваджують і в промислових інтенсивних садах, де основна робота по формуванню зводиться до літнього підв'язування пагонів у горизонтальне положення (Р. Шурихт, 1984). Крони також проріджують, видаляючи зайві нездерев'янілі зелені пагони.

Формування крон проріджуванням сприяє одержанню ранніх, високих урожаїв, але повністю сформувати крону лише цим способом, особливо при зимово-весняному вирізуванні зайвих гілок на кільце, не завжди вдається. Цей прийом може бути основним при літньому формуванні деяких типів крон окремих порід і сортів, зокрема сортів яблуні з природними тупими кутами відходження гілок. При цьому крони проріджують шляхом видалення зелених нездерев'янілих пагонів (конкурентів, зайвих пагонів у місцях загущення), а ріст провідників в окремих випадках регулюють пінцируванням. Як допоміжним прийомом може бути також і згинання окремих пагонів чи відхилення гілок.

При формуванні крон молодих плодових дерев застосовують такі допоміжні прийоми, як зелене обрізування, філізене, пінцирування, кербовку, кільцювання, перетяжки, борознування.

Зелене (літнє) обрізування — це укорочування в липні—серпні сильних пагонів на $1/4-1/2$ довжини, вирізування конкурентів, жирових пагонів, а також тих, що надмірно загущують крону. В багатьох країнах є одним з основних прийомів формування

крон у сучасних інтенсивних садах. Забезпечує належне регулювання росту, поліпшує освітлення крони, сприяє закладанню генеративних бруньок.

Пінцирування (прищипування верхівок сильних пагонів у фазі активного росту — травень—червень) на 2—3 тижні затримує апікальний ріст пагонів, у яких видалені верхівки. Цей прийом застосовують на пагонах, з яких формують обростаючі гілочки, а також з метою регулювання росту провідників основних гілок, підпорядкування гілок вищих порядків нижчим.

Філізене — видалення зелених трав'янистих пагонів — філізів на початку їх росту (конкурентів, вертикальних, у місцях загушення крони, на штамбах, біля основ скелетних гілок). Внаслідок такої операції поживні речовини, які були б витрачені на ріст видалених пагонів, надходять до залишених, поліпшується світловий і повітряний режими крони, активізуються ростові і формотворювальні процеси. В першу чергу філізене роблять на ослаблених деревах, а потім на сильніших.

Зелене обрізування, філізене і пінцирування називають зеленими операціями.

Кербовка — вирізування над брунькою або кільчаткою чи гілкою смужки кори з деревиною шириною близько 5 мм у вигляді півмісяця для того, щоб спричинити проростання бруньки, активізувати ріст стеблового утворення. Поперечні надрізи певною мірою сприяють посиленню надходження поживних речовин до органа і активізують ростові процеси. Кербовку роблять і під брунькою (рис. 25) чи гілкою. Тоді протягом певного часу (до заростання рани) частина поживних речовин не надходить до бруньки і її проростання затримується, а ріст гілок послаблюється. Кращими строками виконання кербовки є березень—квітень.

Кільцювання — видалення смужки кори разом з камбієм шириною до 1 см на основних гілках молодих дерев з тим, щоб активізувати закладання квіткових бруньок і прискорити вступ у плодоношення. Застосовують його у молодих насадженнях яблуні з інтенсивним ростом і послабленим закладанням генеративних бруньок. Рану обв'язують полімерною плівкою, яку знімають через 1—1,5 тижня. Кільцювання проводять у травні з таким розрахунком, щоб до початку закладання генеративних бруньок рани не заросли. Кільцювання сприяє нагромадженню асимілятів у вищезташованій частині гілки, внаслідок чого активізується закладання генеративних бруньок. Застосовувати цей прийом до ослаблених дерев недоцільно. У промислових садах кільцювання не поширено.

Перетяжки, або плодовий пояс — це перев'язування гілок шпагатом або дротом товщиною 3—4 мм. Під шпагат чи дрот підкладають смужку полімерної плівки. Перетяжки затримують відтік асимілятів і сприяють закладанню квіткових бруньок.

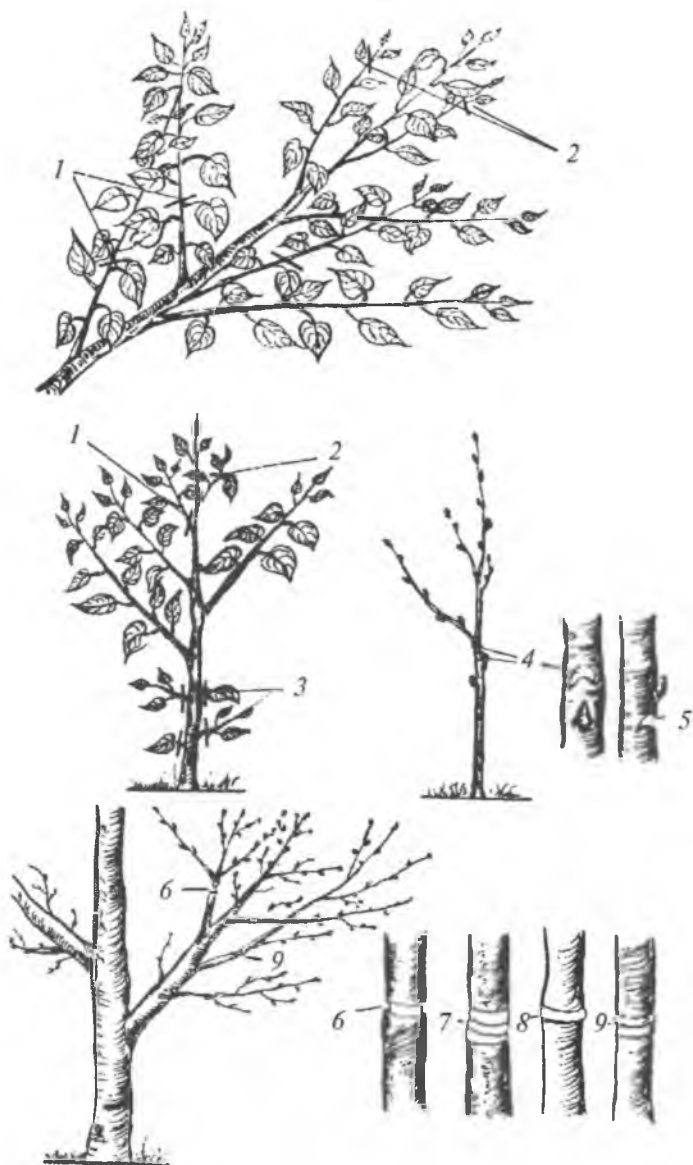


Рис. 25. Допоміжні прийоми формування крон:

1 — літнє обрізування; 2 — пінцирування пагонів; 3 — обшморгування пагонів на штамбах; 4 — кербовка над брунькою і 5 — під брунькою; 6 — кільцювання; 7, 8, 9 — перетяжки

Накладають їх рано навесні, а знімають у липні—серпні чи в жовтні (щоб дріт не заростав).

Борознування — поздовжнє, суцільне або переривчасте над-різування кори на гілках, що сприяє їх потовщенню, заживанню ран. Роблять його навесні раз у 2—3 роки. У практиці плідівництва цей прийом застосовують дуже рідко.

Строки формування залежать від його способу, біологічних особливостей порід і сортів та кліматичних умов.

Формуюче обрізування крон яблуні до 3-річного віку дерев доцільно робити у березні—квітні. В усіх зонах плідівництва країни крони літніх і осінніх сортів віком понад 3 роки можна формувати обрізуванням протягом листопада — лютого. У південних районах протягом листопада—лютого можна формувати обрізуванням крони сливи. В усіх зонах плідівництва недостатньо зимостійкі сорти яблуні, груші і кісточкові породи обрізують у березні—квітні.

Згинання пагонів при формуванні крон проводять у червні—серпні, рідше — у зимово-весняний період.

5.6. Основні типи крон, принципи і техніка їх формування

Тип крони — це її конструкція, об'єм і форма, а тип саду визначають за типом крони, конструкцією ряду, щільністю розміщення дерев і ступенем інтенсифікації. Але часто поняття «тип крони» відображає лише її конструкцію (ярусна, розріджено-ярусна, без'ярусна), форму (чашоподібна, округла, плоска, пальмета, пілар) чи форму і об'єм (малооб'ємна плоска), форму і місце створення (пальмета югославська, пальмета італійська), форму або конструкцію і прізвище автора (пальмета Вер'є, пальмета Буше-Томаса, трикруазійон Дельбара), іноді місцевість, де створено крону (грузбек). Численні типи крон, за якими формують крони плодкових дерев, можна поділити на дві групи: природні та штучні.

Природними називають такі типи крон, при формуванні яких не змінюють генетично запрограмованих властивостей породи і сорту, зокрема форми, обсягу і активності росту, розміщення і положення основних та обростаючих гілок. До кінця XIV ст. крони плодкових дерев формувалися за типом природних округлих, об'ємних і тільки пізніше почали поширюватись у ряді країн (Франція, Італія, Бельгія та ін.) штучні форми і конструкції. В нашій країні природні крони зустрічаються у насадженнях громадських господарств, на селянських присадибних ділянках, у дачних садах, де вони формуються самостійно, природно, відповідно до спадкових особливостей, а втручання людини здебільшого зводиться до видалення пошкоджених і сухих гілок.

Штучні крони створюють зміною їх природних форм, обсягів і конструкцій або навіть одного-двох з цих показників. В сучасних

промислових інтенсивних садах та у формовому плодівництві усі типи крон є штучними.

Типи крон можна групувати за різними ознаками. Проте в інтенсивних садах основним з них є об'єм, оскільки від нього залежить щільність розміщення дерев у насадженні. За цим показником усі типи штучних крон можна поділити на три групи: малооб'ємні, середнього об'єму і великооб'ємні. До першої групи відносяться крони з об'ємом до 10—15 м³, до другої — 16—30 м³ і до третьої — понад 30 м³. За формами і конструкціями розрізняють такі групи крон: округлі, напівплоскі, плоскі, куцоподібні і сланкі. Від об'єму, форми і конструкції крони залежить конструкція ряду і саду.

Типи крон групують і за довжиною штамба: високоштамбові — 1,2—2 м, середньоштамбові — 0,8—1,2 м, низькоштамбові — 0,3—0,8 м і безштамбові — 0—0,3 м. В промислових інтенсивних садах застосовують низькі штамби.

Округлі вільноростучі крони формували у розріджених промислових садах, вони є основними у селянських присадибних насадженнях. Округлі крони, зокрема розріджено-ярусну і ярусну поліпшену, формують у широкорядних ущільнених садах. В таких насадженнях крони залишаються округлими до 7—12-річного віку дерев, а потім внаслідок обмеження їх росту в напрямі ряду і відносно вільного наростання у міжряддя вони набувають напівпласкої і навіть плоскої форми — форми паралелепіпеда, розміщеного довшою стороною поперек ряду.

Округлі крони, горизонтальною проекцією яких є круг, більшою мірою відповідають природним формам і мають різні об'єми. Найбільш доскональними оптико-фізіологічними системами є малооб'ємні веретеноподібні крони типу стрункого веретена, які впроваджуються в насадженнях яблуні з вузькими (3—4 м) міжряддями і перспективні для інтенсивних садів. Сади з такими кронами і щільним розміщенням дерев (2—4 тис. га і більше) забезпечують ранні, високі врожаї і мають відносно короткий термін експлуатації — до 10—12-річного віку. Формують їх у цінних скороплідних сортів яблуні на карликових підщепах. На закладання насаджень потрібні високі інвестиційні затрати.

Округлими є і куцоподібні крони (веретеноподібний куц — шпіндельбуш, вільноростучий веретеноподібний куц та ін.), які можна формувати у сортів яблуні на карликових підщепах.

Напівплоскі крони різних конструкцій можуть бути застосовані у насадженнях з відносно неширокими міжряддями — до 6 м.

Плоскі крони (вільноростуча і комбінована пальмети, плоский шпіндельбуш та ін.) формують у садах яблуні на насінневих, середньорослих, напівкарликових, карликових клонових підщепах та в насадженнях деяких інших порід (груші, сливи, вишні). Різні типи плоских крон досить поширені у формовому плодівництві.

Сланкі крони мають значення для формових садів, а також при вирощуванні плодкових дерев в умовах суворого клімату.

5.6.1. Округлі крони

В нашій країні для промислових плодкових насаджень рекомендуються такі типи округлих крон: розріджено-ярусна, ярусна, чашоподібна, струнке веретено.

У яблуні і груші в широкорядних ущільнених садах здебільшого формують розріджено-ярусну крону, у черешні і деревоподібних сортів вишні — ярусну або розріджено-ярусну, у кущоподібних сортів вишні — ярусну, у абрикоса, сливи, аличі — розріджено-ярусну, у персика — чашоподібну.

✓ **Розріджено-ярусна крона.** За конструкцією крона складається з 5—6 основних гілок 1-го порядку, з яких 3 розміщують у першому ярусі, 2—3 — у другому. Перший ярус формується на висоті 60—80 см з кутами відходження 45—50° і з кутами розходження близько 120°. Гілки другого ярусу формують на відстані 60—80 см від першого або поодинокі — через 40—60 см від першого ярусу і одна від одної. В горизонтальній проекції вони повинні бути розміщені в проміжках між гілками першого ярусу. Кути відходження їх можуть досягати 50—70°. Основні гілки розміщують у напрямі міжрядь. Вище останньої гілки другого ярусу центральний провідник укорочують на одну з бічних 2—3-річних горизонтальних гілок з тим, щоб висота дерева не перевищувала 3,5—4,5 м (рис. 26).

Крону формують обрізуванням. Рано навесні в саду, закладеному дворічками, у яких закладено перший ярус, верхню бічну гілку укорочують до 35—50 см, а інші — на одному рівні з нею. Центральний провідник укорочують на 20—25 см вище рівня зрізів бічних гілок.

Якщо сад закладено нерозгалуженими однорічками, то рано навесні відмірюють штаб висотою 60—80 см, а вище нього, залишаючи ще 20—25 см, однорічку зрізують на висоті 85—100 см. Укорочують її над останньою брунькою, щоб сприяти вирівнюванню стовбура, залишаючи, як правило, цю бруньку на боці зрізування підщепи. На штамбах бруньки видаляють або обшморгують пагони, які почали рости. Коли з бруньок, залишених для крони, утворюються пагони і довжина нижніх досягає 30—40 см, залишають верхній вертикальний для центрального провідника і 3 бічних, розміщених на відстані 10—15 см один від одного або й зближено, а інші видаляють. Конкуренти центрального провідника вирізують.

На другий рік рано навесні дворічні дерева, вирощені з однорічок у саду, обрізують так само, як і дворічні саджанці після висаджування в сад. У насадженні, закладеному дворічками, формуюче обрізування зводиться до видалення конкурентів провідників основних гілок і лідера, а також вирівнювання вертикальних

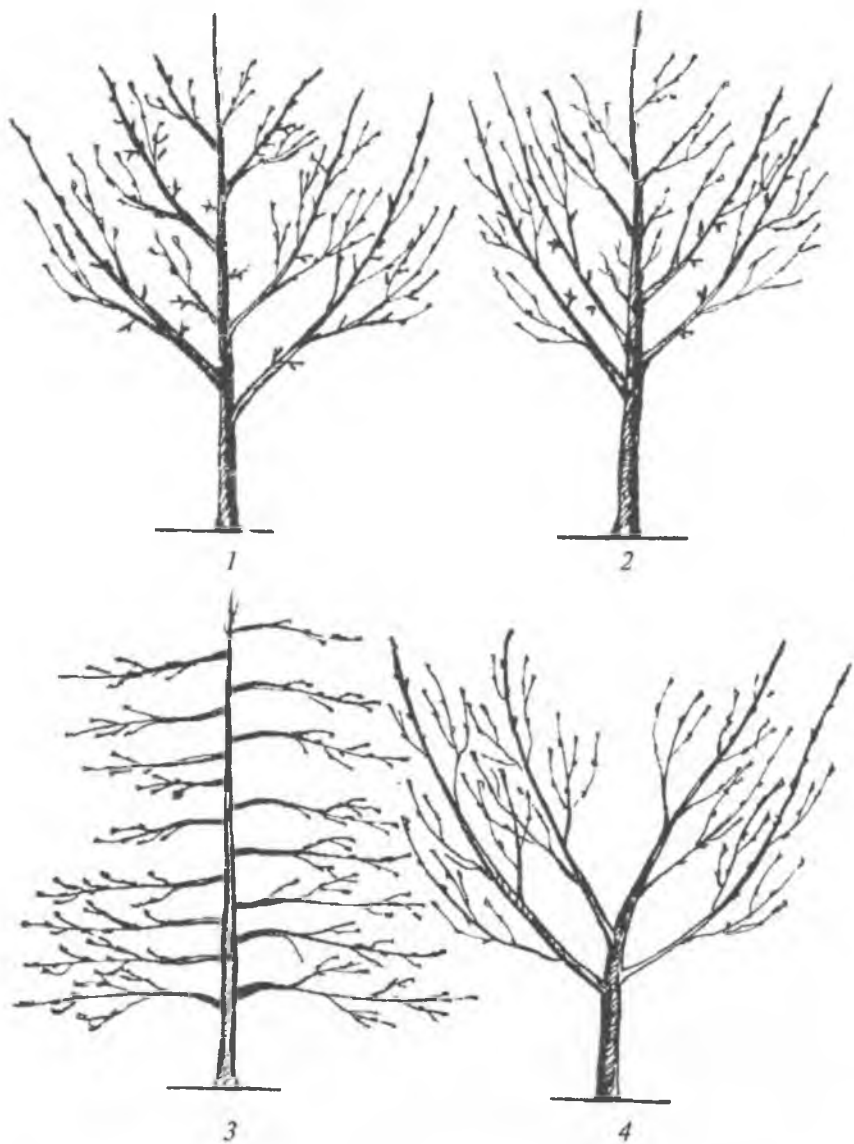


Рис. 26. Основні типи округлих крон:

1 — розріджено-ярусна; 2 — ярусна поліпшена; 3 — веретеноподібний куш; 4 — чашо-
подібна

однорічних гілок на верхньому боці основних гілок та тих, що ростуть в середину крони, а всі інші, крім слабких, укорочують до 25—30 см. Провідники основних гілок першого ярусу укорочують так, щоб зрізи були на одному рівні. Якщо верхівки провідників цих гілок до обрізування розміщуються майже в одній горизонтальній площині, то укорочування недоцільне. Однорічні прирости подовження центрального провідника укорочують на 10—15 см вище місця закладання гілок другого ярусу тоді, коли він переважає основні гілки першого ярусу за товщиною і довжиною. Якщо товщина і довжина його менші, тоді пагін подовження такого лідера укорочують слабо — на $1/3$ — $1/5$ довжини, а провідники основних гілок — сильніше. Після укорочування центральний провідник повинен бути на 20—30 см довшим за горизонтальний рівень зрізів провідників основних гілок. При укорочуванні центрального провідника забезпечують його вертикальне положення, зрізуючи на бруньку з шипом (бруньку вибирають у напрямі, що сприяє вирівнюванню центрального провідника, а шип залишають з протилежного їй боку). За таким принципом центральний провідник укорочують до закінчення формування крони. Бічні однорічні гілки на центральному провіднику, що утворилися вище першого ярусу, укорочують до 25—30 см, а слабкі горизонтальні залишають рости вільно.

На третій рік провідники основних гілок першого ярусу довжиною 60—70 см не укорочують. Щоб забезпечити рівномірний ріст і розвиток усіх основних гілок, укорочують на $1/3$ — $1/4$ довжини і провідники гілок тих порід і сортів, які ростуть сильно і слабо галузяться, утворюючи мало бічних гілок. Центральний провідник укорочують за таким же принципом, як і в минулому році (рис. 27). Вирізають конкуренти пагонів подовження основних гілок першого ярусу і лідера. Якщо їх провідники росли слабо і відхилилися у небажаному напрямі, їх переводять на більш сильний конкурент, що росте в потрібному напрямі (вирізають провідники біля основи цього конкурента).

У кронах дерев ущільнених садів на основних гілках першого ярусу доцільно формувати лише напівскелетні та обростаючі гілки довжиною 1—1,5 м. У садах з більш рідким розміщенням дерев 8×6 м) на основних гілках першого ярусу можна формувати по 1—2 скелетні гілки другого порядку, їх розміщують збоку основних гілок першого порядку на відстані 50—60 см від стовбура і одна від одної. Для цих гілок здебільшого залишають бічні однорічні прирости з горизонтальним положенням та з тупими кутами відходження, не укорочуючи їх. Сильні однорічні гілки з гострими кутами відходження для перетворення в обростаючі укорочують до 25—30 см у сортів і порід, що слабо галузяться, і до 50 см у сортів із сильною пагонопродуктивністю. На укорочених приростах протягом вегетації утворюються бічні пагони, нижні

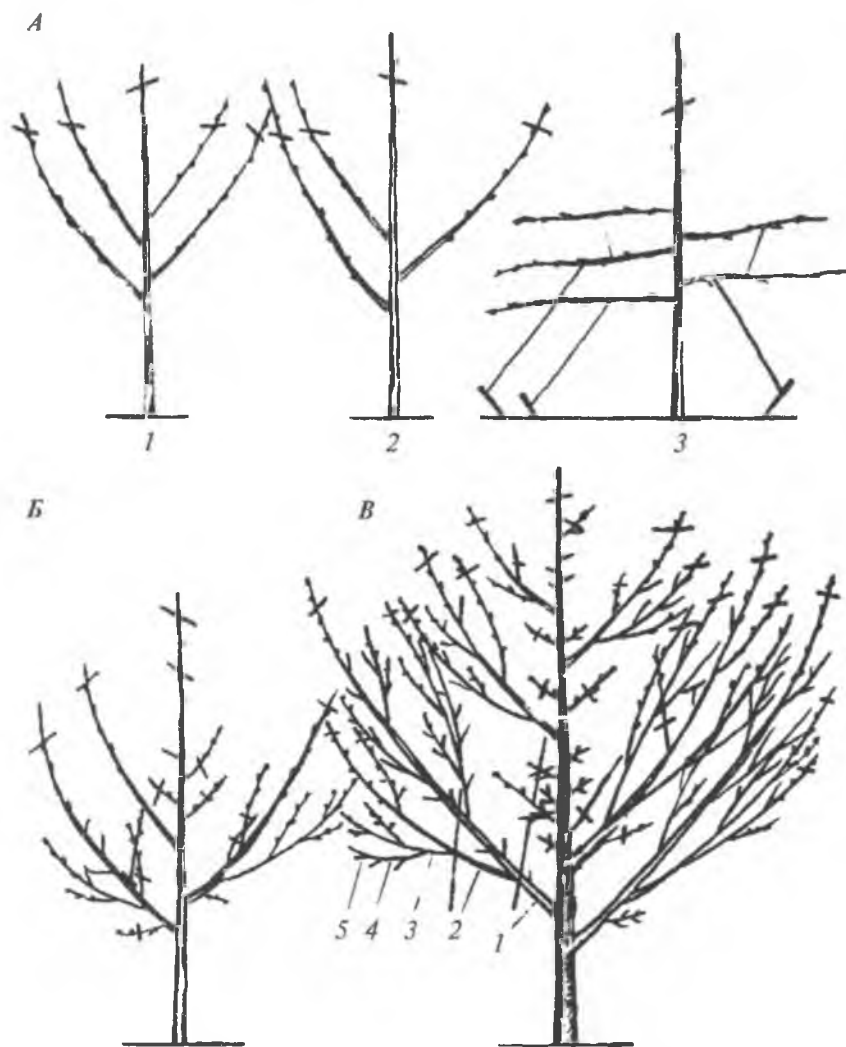


Рис. 27. Формування округлих крон:

А — обрізування після висаджування дерев у сад: 1 — ярусна і 2 — розріджено-ярусна крони; 3 — веретеноподібний кущ (шпіндельбуш); Б — формуюче обрізування розріджено-ярусної крони навесні третього року після садіння; В — обрізування розріджено-ярусної крони з активним ростом пагонів після закінчення формування основних гілок: 1—5 — гілки 1—5-го порядків галузнення; / — місця обрізування

з яких мають більш тупі кути відходження і послаблений ріст. Наступного року такі гілки укорочують на нижнє бічне розгалуження. На останньому протягом вегетації утворюються плодоносні гілочки. За таким принципом обрізування формують плодоносні гілочки в усіх порід. Можна застосувати також згинання однорічних приростів переплетенням чи заведенням під інші гілки.

На центральному провіднику на відстані 60—80 см від основи верхньої гілки першого ярусу вибирають дві сильні однорічні гілки для другого ярусу з кутами відходження 50—70°, яким дають вільно рости. Інші однорічні прирости для перетворення в обростаючі гілки укорочують до 25—50 см, окремі згинають, а горизонтальні і слабкі залишають рости вільно. Проріджують крони, вирізуючи сильні однорічні гілки, що ростуть в середину крони, вертикальні та зайві, які загущують її.

На четвертий рік у зимово-весняний період укорочують провідники найбільш сильних бічних гілок першого ярусу так, щоб верхівки їх були орієнтовно на одному горизонтальному рівні. Вибирають однорічні гілки для другого ярусу (якщо їх не заклали у минулому році). Вирізують конкуренти провідників основних гілок, сильні вертикальні гілки на них, а також ті, що ростуть усередину крони і загущують її. Якщо верхні частини основних гілок першого ярусу ростуть вертикально, їх переводять укорочуванням на нижню однорічну бічну гілку, яка росте в потрібному напрямі. Для того, щоб надати окремим гілкам менший кут нахилу, їх переводять на більш вертикальний конкурент. На гілках першого ярусу, центральному провіднику укорочуванням (можна і згинанням окремих однорічних приростів) формують обростаючі і плодоносні гілочки. Крону у місцях загущення проріджують.

На п'ятий рік виконують такі самі операції формування, як і минулого року. Крім того, формують обростаючі гілки на основних гілках другого ярусу. Для обростаючих гілок залишають здебільшого однорічні бічні горизонтальні прирости. Якщо їх мало, то залишають ще й інші однорічні гілки, укорочуючи їх до 20—50 см. Можна також згинати їх переплетенням або заведенням під інші гілки. Так само продовжують формувати обростаючі і плодоносні гілочки на верхніх частинах гілок першого ярусу.

На шостий рік, а при слабкому прирості пагонів і пізніше, закінчують формування крони укорочуванням центрального провідника на одну з бічних горизонтальних гілок.

Ярусна крона. В кроні формують 2—3 яруси гілок першого порядку: у першому ярусі — 4 основні гілки, у другому — 2—3 і в третьому — 1—2 гілки. Третій ярус формують лише у сильнорослих сортів. Гілки у ярусах закладають розріджено або зближено — з суміжних бруньок. Розріджено (через 15—20 см) доцільно закладати, насамперед, гілки у другому і третьому ярусах. Відстань між ярусами становить 50—80 см. Гілки другого і третього ярусів

формують у горизонтальних проміжках нижнього ярусу. З кожного боку гілок першого ярусу по чергово формують напівскелетні гілки другого порядку через 30—35 см від стовбура і одна від одної. У порід і сортів з різко вираженою ярусністю ці гілки можна закладати ярусами — по 2—3 в кожному на відстані 60—80 см один від одного. Між цими гілками формують обростаючі гілочки — через 10—15 см.

При формуванні ярусної крони черешні і вишні застосовують слабе укорочування однорічних гілок: у перший рік верхню бічну гілку першого ярусу укорочують до 40—45 см, а нижню — до 50—60 см. Провідники всіх основних гілок при активному їх рості у наступні роки укорочують до 60—70 см, а бічні однорічні гілки для перетворення в обростаючі — до 40—50 см. Приріст подовження центрального провідника укорочують так, щоб до закінчення формування він був на 20—30 см довшим за горизонтальний рівень верхівок провідників основних бічних гілок, а також був товщим за останні. Усі інші прийомі виконують так само, як і при формуванні розріджено-ярусної крони.

Поліпшена ярусна крона, відома у Болгарії, за конструкцією подібна до розріджено-ярусної. Зокрема, у першому ярусі здебільшого формують 3 основні гілки, а через 60—80 см від останньої з них закладають наступний ярус із двох гілок або ж їх розміщують розріджено на відстані 20—40 см одна від одної.

Поліпшену ярусну крону для сливи, вишні, черешні і абрикоса рекомендує Інститут садівництва УААН. У насадженнях, призначених для механізованого збирання врожаю, штамби дерев досягають 90—100 см заввишки. Перший ярус закладають з трьох-чотирьох основних гілок, а вище нього формують ще один-два яруси. Протягом перших двох років формування застосовують літнє обрізування.

Поліпшена ярусна крона середнього об'єму (до 25 м³) розроблена нами в Житомирському сільгоспінституті для середньорослих сортів яблуні, які вирощують в широкорядних ущільнених садах. У першому ярусі в напрямі міжрядя закладають 4 основних гілки з кутами відходження 45—60° (рис. 28). Над кожною з них через 60—80 см формують горизонтальні гілки першого порядку, до яких згодом при великому навантаженні дерев урожаєм можна підв'язувати основні гілки (щоб уникнути розламування крон). На 20—30 см вище горизонтальних гілок формують 2 гілки другого ярусу з кутами відходження 60—70°, над якими через 50 см закладають ще дві горизонтальні гілки. Вище цих гілок після двох-трьох років промислового плодоношення центральний провідник укорочують на висоті 2,5—3 м. На основних гілках формують ненормовану кількість обростаючих гілок довжиною 1—1,5 м і товщиною 2—3 см, а на горизонтальних гілках — до 60 см завдовжки. Протягом періоду формування укорочують провідники

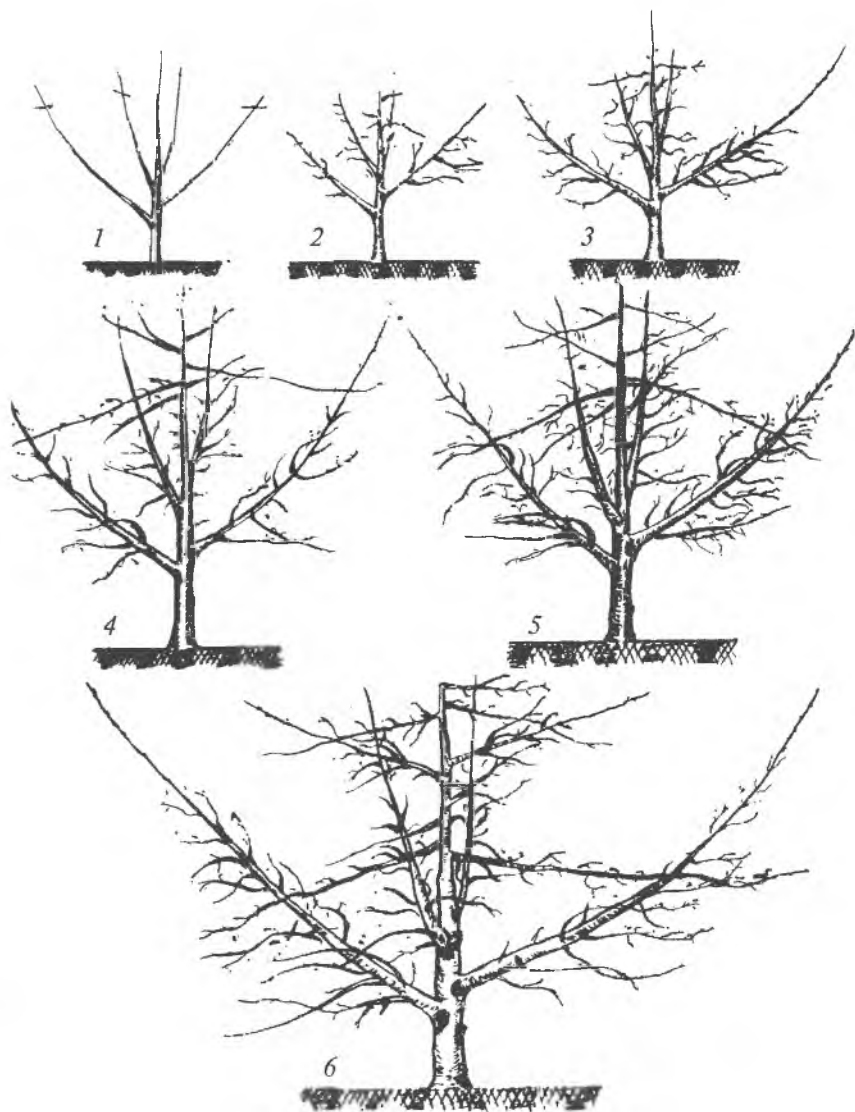


Рис. 28. Формування поліпшеної ярусної крони з тимчасовими горизонтальними гілками:

1 — укорочування основних гілок першого ярусу і центрального провідника в перший рік після садіння дворічок або наступного року при закладанні саду однорічками; 2 — крона в кінці другого року після садіння; 3 — трирічне; 4 — чотирирічне; 5 — п'яти-семирічне дерево; 6 — крона після закінчення формування

основних гілок, окремі сильні бічні однорічні прирости для перетворення їх в обростаючі гілки, згинають пагони заведенням під інші галузнення, проріджують крону. Горизонтальні гілки укорочують на нижні бічні розгалуження або вирізують на кільце при загущенні крони в період повного плодоношення.

Чашоподібна (поліпшено-чашоподібна) крона. Формують крону з трьох-чотирьох основних гілок, які розміщують на стовбурі лише в одному ярусі на відстані 15—20 см одна від одної. Цей ярус закладають на висоті 40—50 см від поверхні ґрунту. Кути відходження гілок ярусу повинні становити 45—60°.

Після садіння дерев вибирають 3—4 бічні однорічні прирости для основних гілок крони, які укорочують до 25—30 см. Вище верхньої бічної гілки вирізують центральний провідник. Коли на укорочених гілках утворюються пагони довжиною 30—35 см, вибирають провідники основних гілок, а решту пінцирують. У наступні роки сильні провідники основних гілок укорочують до 60—70 см, а ті, що мають довжину до 50—60 см, залишають рости вільно. Вирізують передчасні прирости на відстані 30—40 см від верхівок провідників чи місця їх укорочування. Надмірно довгі провідники можна укорочувати переведенням на добре розвинені передчасні однорічні прирости. З боків гілок першого порядку формують гілки другого порядку через 30—35 см одна від одної, які перші 2—3 роки укорочують 30—40 см. Формують обростаючі гілки, проріджують розгалуження на них. Прирости довжиною менше 20 см укорочують на 2—3 нижні бруньки або вирізують при загущенні крони, видаляють надто сильні зайві гілки, що ростуть угору і в середину крони.

5.6.2. Округлі малооб'ємні крони

До такого типу належать веретеноподібні крони, які мають невеликий об'єм — 3—6 м³ (стандартне веретено, суперверетено, струнке веретено) та 10—15 м³ (веретеноподібний кущ, вільноростучий веретеноподібний кущ). Веретеноподібні крони формують переважно у цінних скороплідних сортів яблуні (Джонаголд, Голден Делішес, Гала, Елстар, Глостер та ін.) на карликових і напівкарликових підщепах, їх можна формувати і в насадженнях яблуні на насінневих підщепах з інтеркаляром М9, ПБ та у сортів груші й інших порід на слабкорослих підщепах. Веретеноподібні малооб'ємні крони, зокрема струнке веретено (грузбек), пілар та інші, як досить перспективні за великою врожайністю садів та високою якістю плодів, поширені в Європі (Голландії, Італії, Німеччині, Швеції, Польщі та інших країнах).

У дослідях Інституту зрошуваного садівництва насадження яблуні сортів Ренет Смиренка, Кінг Девід і Старкримсон на підщепі М9 (1666 дерев/га) з кронами типу струнке веретено, пілар і вільноростучий веретеноподібний кущ за 9 років плодоношення

забезпечили середньорічну урожайність 254—404 ц/га, що на 3,8—24,4 % більше порівняно з вільноростучою пальметою (Клочко, 1994). В дослідях, проведених у Житомирському сільгоспінституті, насадження яблуні з веретеноподібними кронами сортів Антор, Айдаред, Джонаред і Старк ерлієст на насіннєвій підщепі (1250—2500 дерев/га) на 3-й рік після закладання саду забезпечували урожайність 100—180 ц/га, на 5—7-й — 600—800 ц/га. Після 10—12-річного віку спостерігається зниження урожайності до 100—300 ц/га, погіршується якість плодів, посилюється затухання росту і відмирання плодоносних гілочок у нижній частині крони, активізується ріст і утворення вертикальних пагонів у верхній її половині. В таких насадженнях на регулювання росту і обмеження обсягів крон затрачається надто багато праці. Тому веретеноподібні крони в садах з високою щільністю дерев формують у сортів на карликових і напівкарликових підщепах, застосовуючи шпалери та інші підпори.

Струнке веретено (грузбек). Формування цієї крони розроблено в Голландії (селище Грузбек). Дерево має штабб близько 40—50 см заввишки і конусоподібну (веретеноподібну) форму крони. Діаметр крони — 1—1,5 м біля основи, висота дерева — 2—2,5 м.

Сад закладають кронуваними однорічками або дворічками. Найбільш підходять сорти з помірною чи високою пагоноутворювальною здатністю і тупими кутами відходження гілок.

Після висаджування саджанців перед початком першої вегетації в кроні залишають однорічні бічні прирости з тупими кутами відходження (близько 90°) та центральний провідник, а усі інші з гострими кутами відходження вирізують. Центральний провідник укорочують на висоті 80—100 см. Якщо сад закладено однорічками, то їх зрізують на висоті 80—100 см (у слабкорослих сортів укорочування не роблять), на штаббі бруньки видаляють, а в зоні крони з утворених пагонів залишають ті, що мають тупі кути відходження.

На другий рік вирізують дуже сильні бічні прирости крони, пагін подовження центрального провідника видаляють переведенням на конкурент, який не укорочують. Якщо конкурента немає (що буває дуже рідко), то лідер залишають без укорочування. Його подовження можна укорочувати на 1/3 довжини лише при значній перевазі за активністю росту над бічними гілками.

На третій-четвертий рік формування крони закінчують: вирізують на кільце гілки з надто активним ростом, які мають гострий кут відходження, подовження центрального провідника щорічно замінюють конкурентом, який не укорочують навіть при інтенсивному рості, а тому стовбур набуває зигзагоподібної форми (рис. 29), обростаючі горизонтальні гілки не укорочують. Всього в кроні формують 25—30 обростаючих гілок першого порядку, при



Рис. 29. Малооб'ємні округлі веретеноподібні крони у високоінтенсивних садах на карликових клонових підщепах:

1 — грузбек; 2 — пілар

цьому верхні мають значно меншу довжину, ніж нижні. Тому крона має контур видовженого конуса з шириною (діаметром) основи близько 1—1,5 м. Крони в ряду створюють суцільну плодову стіну. Центральний провідник укорочують на слабке горизонтальне розгалуження, коли він досягне 2,0—2,2 м заввишки.

Стандартне веретено формують у насадженнях яблуні на карликових і напівкарликових підщепах згинанням пагонів, проріджуванням і укорочуванням, застосовуючи літнє обрізування. Висота сформованих дерев не перевищує 2,2—2,4 м, діаметр крони біля основи — 1,5 м. Усі пагони, залишені для обростаючих гілок крони з кутами відходження, меншими за 90°, згинають до горизонтального положення. Пагони подовження лідерів укорочують до 50—60 см, а бічні розгалуження не обрізують. Видаляють конкуренти пагонів подовження центральних провідників, вертикальні та інші зайві пагони. Після закінчення формування лідер укорочують на висоті близько 2,2 м.

Суперверетено формують у насадженнях яблуні на карликових і напівкарликових підщепах з розміщенням дерев 3—4×0,5—1,2 м. Діаметр крони біля основи — 0,6—1,2 м, довжина бічних обростаючих гілок — 0,3—0,6 м, висота дерева — 2,0—2,5 м. Формують крону згинанням пагонів і проріджуванням, яке проводять улітку. Пагони подовження центральних провідників та бічні не укорочують.

Веретенподібний кущ (шпіндельбуш). Цю крону формують у яблуні на карликових (М9, М26), напівкарликових (ММ102, ММ106) і насінневих підщепах із вставкою М9 чи ПБ та у груші на айві А. Застосовують в основному згинання гілок та проріджування. Формують крону так. Після висаджування кронваних однорічок яблуні і дворічних саджанців груші бічні гілки укорочують на 1/3 довжини і відхиляють горизонтально, подовження центрального провідника укорочують наполовину. Пагони, що утворюються на гілках першого порядку, також відхиляють до горизонтального положення. На другий і в наступні роки подовження центрального провідника укорочують на 10—12 бруньок, а пагони, які з них утворюються, згинають горизонтально і не укорочують. Проріджують крону, застосовуючи філізене щодо конкурентів лідера, вертикальних та інших зайвих пагонів. Окремі гілки другого і третього порядків галуження можна укорочувати до 4—5 нижніх бруньок. Так формують крону протягом 4—5 років, поки висота дерев на карликових підщепах не досягне 2—2,5 м, на напівкарликових — 2,5—3 м. Після цього центрального провідника укорочують на бічну горизонтальну гілку. Недоліком крони є те, що нижні гілки при навантаженні врожаєм звисають і утруднюють обробіток ґрунту. Щоб запобігти цьому, нижні гілки формують під кутом 60—70°.

Вільноростучий веретенподібний кущ формують обрізуванням у сортів з природними тупими кутами відходження гілок, а згинання пагонів не застосовують. Крона також має конічну форму і її висота не повинна перевищувати 2—2,5 м.

Пілар. Крона має колоноподібну форму діаметром до 1—1,2 і 2—2,5 м заввишки. Особливістю формування є застосування обрізування на заміщення, внаслідок чого в кроні немає гілок віком понад 3 роки. Навкруги центрального провідника рівномірно розміщують плодоносні ланки, що складаються з двох пагонів, двота трирічної гілки. При обрізуванні трирічні гілки укорочують на пеньки завдовжки до 2,5 см, у дворічних гілок вирізують однорічний приріст подовження, а один з пагонів укорочують на 2—3 бруньки. З цих бруньок протягом вегетації утворюються пагони, з яких потім вибирають два кращих, один з них укорочують, а один залишають на плодоносну гілку і не обрізують. Наступного року на цій дворічній гілці утворюються кільчатки і генеративні бруньки, а плодоносять трирічні гілки, які навесні укорочують на пеньки. Видаляють також зайві однорічні гілки, які не використовують для плодоношення.

5.6.3. Плоскі крони

За конструкціями та способами формування плоскі крони досить різноманітні. Деякі з них, наприклад пальмети прості і складні канделяброві, вазоподібні та інші, є основою формового плодів-

ництва. Численні типи плоских крон, зокрема пальмета навскісна італійська, рузинська, Буше-Томаса, Хаага та інші використовувались у практиці інтенсивного плодівництва. Найбільш поширеною була навскісна пальмета, яку рекомендували для промислових інтенсивних садів і в нашій країні, зокрема для яблуні і груші на підщепах різної активності росту.

Навскісну пальмету формують згинанням пагонів, відхиленням гілок і проріджуванням. Зміна розміщення у просторі пагонів та гілок спричинює зміни синтезу органічних, у тому числі фізіологічно активних речовин, розподілу елементів живлення, що, в свою чергу, впливає на активність росту пагонів і формоутворювальних процесів. З метою послаблення росту пагони, які не використовують для основних гілок крони, згинають, а основні гілки ярусів при активному рості відхиляють до більш тупого кута (щоб послабити ріст), а при слабкому — підтягують до більш вертикального положення з метою активізації росту пагонів подовження. При проріджуванні крон застосовують також зелені операції.

У кроні формують 3—4 яруси навскісних гілок по 2 в кожному з них, які розміщують в одній площині у напрямі ряду. Відстань між ярусами у сортів яблуні і груші на насінневих підщепах становить 0,8—1 м, на середньорослих і напівкарликових — 0,7—0,8, на карликових — 0,5—0,6 м; кути відходження гілок першого ярусу — 45—50°, другого — 50—55, третього-четвертого — 55—65°. Постійні кути відходження основних гілок установлюють підв'язуванням до опор тоді, коли вони у дерев на насінневих підщепах досягнуть довжини 2,5 м, а на карликових — 1,5 м. На навскісних гілках у напрямі міжрядь формують згинанням напівскелетні і обростаючі гілки. Після закінчення формування центральний провідник у дерев на карликових підщепах укорочують на висоті 3 м, на насінневих і середньорослих вегетативних — 4—5 м, товщину крони біля основи обмежують відповідно до 1,5—2,0 м і 2—2,5 м при нахилі бічних площин близько 20—25°. Коли основні гілки суміжних дерев у ряду зімкнуться, їх зв'язують між собою, створюючи суцільну стіну. Формування навскісної пальмети надто тривале, трудомістке і складне для практичного плодівництва. Ця крона та інші були прототипами для розроблення плоских крон, більш придатних для виробництва (рис. 30).

Вільноростуча пальмета. Формують крону у дерев зерняткових порід зимова-весняним обрізуванням — укорочуванням і проріджуванням. Крона складається з трьох ярусів навскісних гілок по дві у кожному з них, розміщених в одній площині вздовж ряду. У першому ярусі гілки відходять від стовбура під кутом 45—50°, у кожному наступному кут відходження збільшується на 5—7°. Висота штамба становить 50—70 см, відстань між ярусами у середньорослих сортів — 80—100 см, у слабкорослих — 50—60 см. Провідники основних гілок ярусів при інтенсивному їх рості укорочують на

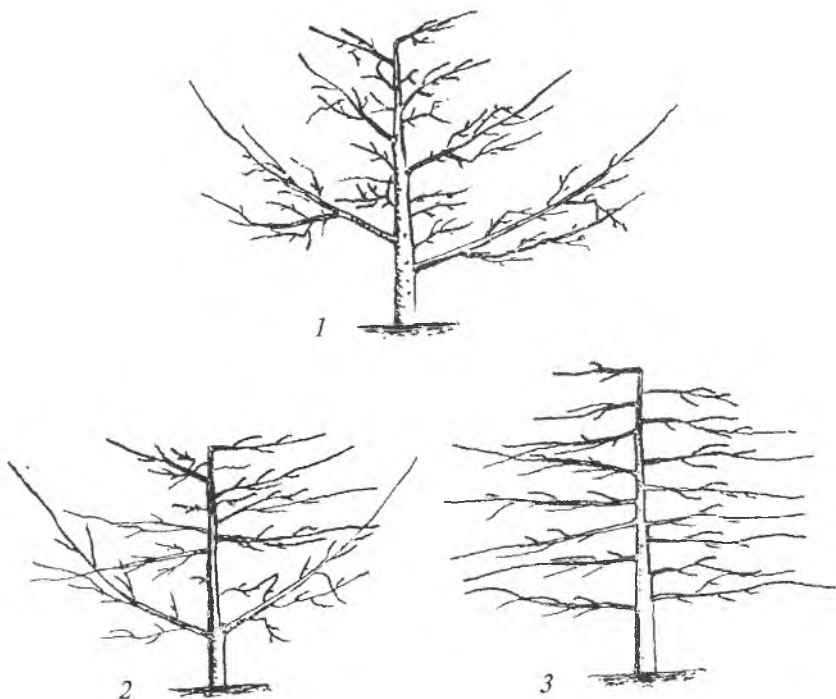


Рис. 30. Типи пальмет:

1 — вільноростуча; 2 — кримська комбінована; 3 — плоский шпіндельбуш

1/3—1/4 довжини. На центральному провіднику вище першого ярусу основні гілки можна закладати не ярусами, а поодинокі — на відстані 30—50 см одна від одної. На основних гілках ярусів у напрямі міжрядь формують напівскелетні та обростаючі гілки другого порядку, а на центральному провіднику між ярусами — лише обростаючі. На 4—5-й рік (а нерідко й пізніше) після закладання гілок останнього ярусу центральний провідник укорочують на одну з бічних гілок на висоті 3,5 м (рис. 31); товщина крони біля основи становить 2,5—3 м, нахил бічних площин до верхівки — 20°. При формуванні цієї крони для встановлення кутів відходження і нахилу основних гілок застосовують розтяжки, тимчасові шпалери, хрестовини, що збільшує затрати і ускладнює впровадження такого способу у виробництво.

Формування крони починають з першого року після закладання саду — однорічки укорочують до 70—80 см у дерев на насінневих підщепах і до 60—70 см — на слабкорослих, видаляють

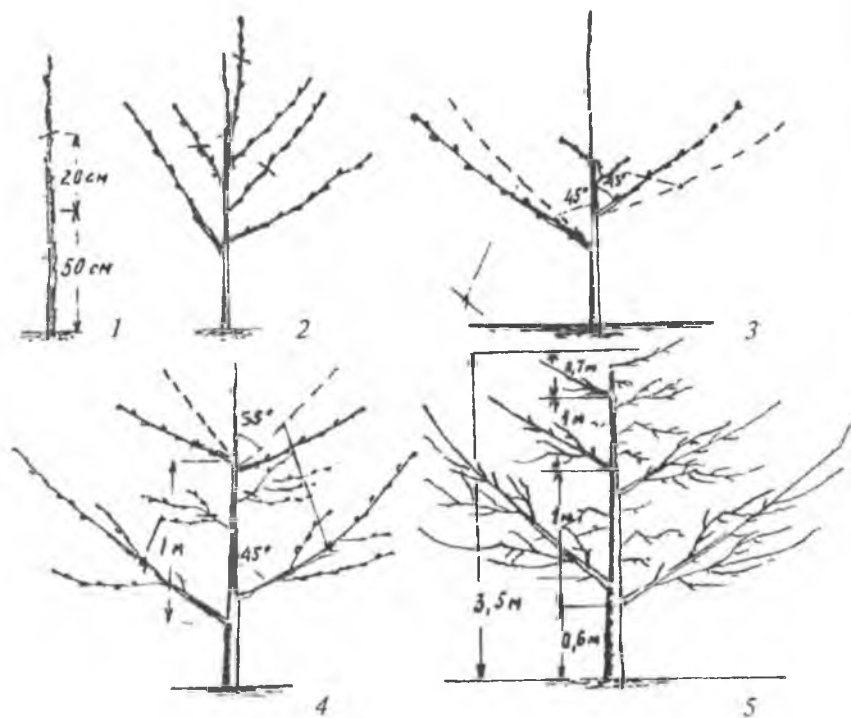


Рис. 31. Формування вільноростучої пальмети:

1 — обрізування однорічки після висаджування у сад; 2 — обрізування дворічки; 3 — дворічне дерево після обрізування і регулювання кутів відходження; 4 — закладання гілок другого ярусу і регулювання кутів їх відходження; 5 — крона після закінчення формування

бруньки на штамбах, у дворічок вибирають центральний провідник і дві кращі бічні гілки в одній площині у напрямі ряду, інші вирізують, окремі укорочують до 20—25 см. Бічні основні гілки укорочують на 1/3 довжини, а центральний провідник на 15—20 см вище рівня зрізів бічних гілок.

На 2—3-й рік вирізують конкуренти провідників основних гілок та сильнорослі прирости на верхніх частинах першого ярусу. Основним гілкам першого ярусу надають кут відходження 45—50°. Вище цього ярусу гілки проріджують, залишені сильнорослі укорочують до 30—40 см з метою перетворення в обростаючі гілки. Для закладання гілок другого ярусу центральний провідник укорочують на висоті 90—100 см від основи першого ярусу у дерев на насінневих підщепах і 60—80 см — на слабкорослих.

Перед третьою-четвертою вегетацією вибирають два добре розвинених бічних прирости для гілок другого ярусу. Вони можуть бути розміщені суміжно або через 20—30 см одна від одної. Якщо ці гілки мають гострі кути відходження, то їх відгинають або укорочують на $1/3$ — $1/4$ довжини. Усі інші гілки в зоні другого ярусу вирізують. Сильнорослі прирости між ярусами укорочують, щоб перетворити їх в обростаючі гілки. На навскісних гілках першого ярусу у напрямі міжрядь закладають напівскелетні та обростаючі гілки другого порядку: перші — на відстані 45—55 см від основи, наступні — через 20—25 см одна від одної. Вирізують конкуренти провідників лідера і основних гілок, проріджують крону.

На 4—5-й рік вибирають однорічні прирости для закладання 3-го ярусу чи другого, якщо його не заклали минулого року. Для третього ярусу вибирають гілки з кутами відходження 55 — 60° , а з більш гострими — відхиляють або сильно укорочують. На першому і другому ярусах та на центральному провіднику в проміжках між ярусами продовжують формувати напівскелетні і обростаючі гілки, видаляють конкуренти провідників основних гілок, вертикальні прирости на їх верхніх частинах. На 5-й рік чи у наступні роки закінчують формування крони укорочуванням лідера.

Вільноростуча поліська плоска крона та подібна до неї за конструкцією **комбінована поліська плоска крона** розроблені автором в Житомирському сільськогосподарському інституті для сортів зерняткових на насінневих і середньорослих підщепах. Строки формування навіть при помірному рості пагонів не перевищують 4—5 років.

За конструкцією крони складаються з двох ярусів основних навскісних гілок і двох ярусів горизонтальних допоміжних гілок, які після трьох-п'яти промислових врожаїв вирізують або укорочують до 0,3—0,5 м. Відстань між ярусами основних навскісних гілок становить 100—140 см, кути відходження першого ярусу — 45 — 55° , другого — 55 — 70° (рис. 32). Горизонтальні гілки першого ярусу закладають на відстані 80 см від основи його верхньої гілки, для другого — на відстані 50—60 см від цього ярусу. Висота штамба — 50—60 см, дерева — 2,5—3 м, товщина крони біля основи першого ярусу — 2,5 м, біля верхівки — 1—1,5 м, нахил бічних площин — до 25° .

Вільноростуча поліська плоска крона (пальмета) формується обрізуванням — укорочуванням і проріджуванням. Після висаджування в сад однорічки укорочують до 70—80 см, на штамбах бруньки видаляють.

На другий рік в кроні вибирають два добре розвинених однорічних прирости для гілок першого ярусу, кути відходження яких установлюють підв'язуванням до розміщених над ними і зігнутих гілок. Останні згодом вирізують або залишають як обростаючі гілочки. Гілки першого ярусу при різній довжині укорочують

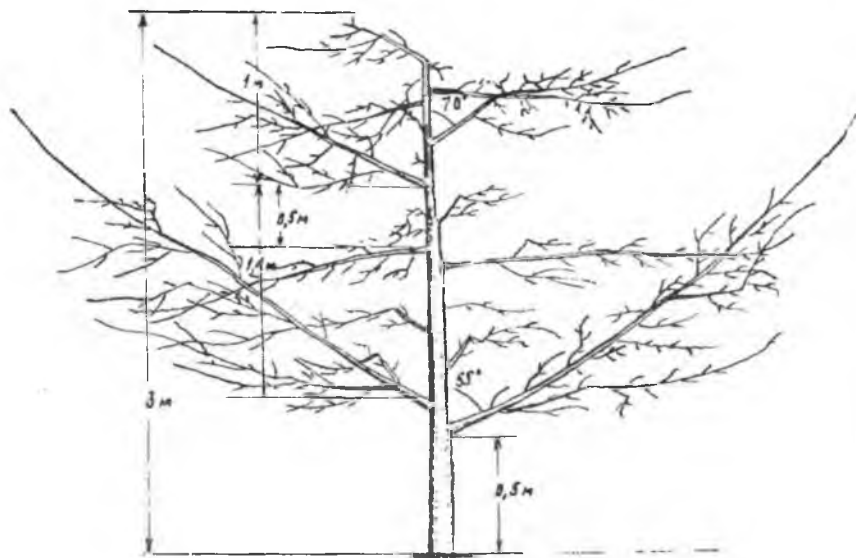


Рис. 32. Вільноростуча поліська плоска крона, (поліська пальмета)

так, щоб зрізи були на одному рівні, а центральний провідник зрізують на 20—25 см вище цього рівня. Усі інші бічні гілки вирізують, а окремі з них укорочують до 15—20 см для перетворення в обростаючі (рис. 33). Укорочуванням гілок першого ярусу спрямовують їх ріст по лінії ряду, певною мірою регулюють кути нахилу. Для цього гілку, верхня частина якої відхилилась від лінії ряду, укорочують на бруньку, розміщену в потрібному напрямі, а з протилежного боку залишають шипик до 2—3 см завдовжки. Гілки з оптимальним кутом відходження і нахилу укорочують на нижню бруньку, з незначним (1—3°) збільшенням — на верхню без шипика, а при дещо більших відхиленнях вище бруньки залишають шипик. Вертикальний однорічний приріст подовження центрального провідника укорочують на бруньку, розміщену з боку минулорічного зрізу. Якщо пагін подовження мав відхилення від вертикального лідера, то укорочування роблять на бруньку, розміщену з протилежного відхиленого боку, і вище неї залишають шипик 2—3 см завдовжки. При послабленому рості провідника, значному відхиленні від вертикалі його переводять на сильний, розміщений в потрібному напрямі конкурент (вирізують подовження центрального провідника, залишаючи конкурент). Якщо однорічний приріст подовження лідера дуже слабкий і значно відхилився від вертикалі, а сильний конкурент теж має відхилення, то їх доцільно

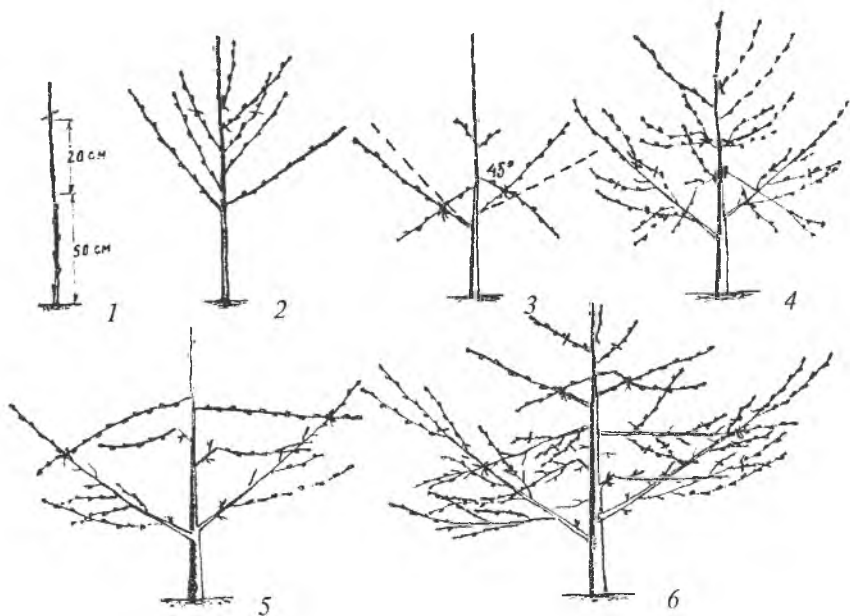


Рис. 33. Формування вільноростучої поліської пальмети:

1 — обрізування однорічки після висаджування у сад; 2 — обрізування дворічного (/ — місця обрізування); 3 — дворічне дерево після обрізування і регулювання кутів відходження гілок першого ярусу; 4 — обрізування трирічного дерева; 5 — трирічка після обрізування і регулювання кутів нахилу навскісних гілок першого ярусу; 6 — обрізування крони 4-річних дерев після закладання другого ярусу основних навскісних гілок і регулювання кутів їх відходження

зв'язати, а згодом слабший з них вирізують (рис. 34). Такий принцип укорочування провідників основних бічних гілок і лідера застосовують протягом періоду формування.

Навесні третього року на центральному провіднику на відстані 80 см від першого ярусу вибирають два горизонтальні чи з тупими кутами відходження однорічні прирости для допоміжних (підтримуючих) гілок першого ярусу, яким дають вільно рости. Інші слабкі горизонтальні та з тупими кутами відходження однорічні гілки також не обрізують, а сильні укорочують до 25—30 см або вирізують, особливо в місцях загущення над першим ярусом. Однорічний приріст подовження центрального провідника не укорочують, що сприяє утворенню пагонів з більш тупими кутами відходження, а при відхиленні від вертикалі укорочують на $1/4$ — $1/5$ довжини, а іноді й більше, щоб забезпечити необхідне положення. Прирости подовження основних гілок першого ярусу не укорочують, якщо вони добре галузяться, їх верхівки знаходять-

ся на одному рівні, спрямовані у напрямі ряду, мають повністю сформовані вегетативні бруньки, але не генеративні, та не підмерзли. Гілки різної довжини укорочують на одному рівні, відхилені — спрямовують обрізуванням у напрямі лінії ряду. Залежно від цього їх укорочують на $1/3$ — $1/5$ довжини. Бічні горизонтальні, з тупими кутами та слабкі однорічні прирости на основних гілках першого ярусу залишають рости вільно; сильні біля основи їх та на верхній стороні вирізують, а при недостатньому галуженні укорочують до 15—25 см для перетворення в плодоносні гілочки.

У зимово-весняний період на четвертий рік вибирають дві основні навскісні гілки другого ярусу та формують для них

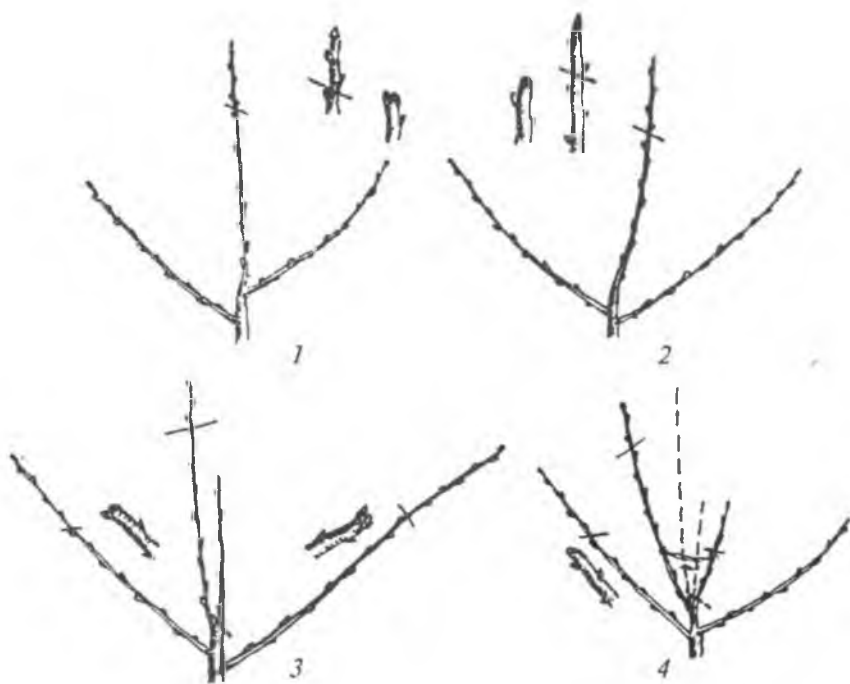


Рис. 34. Обрізування центрального провідника і основних навскісних гілок при формуванні вільноростучої поліської пальмети:

- 1 — укорочування центрального провідника при вертикальному його положенні;
- 2 — укорочування центрального провідника при відхиленні від вертикальної осі;
- 3 — переведення центрального провідника на сильніший конкурент та укорочування основних гілок на зовнішню (ліворуч) і внутрішню (праворуч) бруньки;
- 4 — переведення слабого центрального провідника на конкурент з відхиленням від вертикальної осі після їх підв'язування та укорочування бічних гілок ярусу різної довжини

допоміжні горизонтальні гілки, за допомогою яких при потребі регулюють кути відходження. На горизонтальних гілках першого ярусу формують обростаючі гілочки 50—60 см завдовжки, залишаючи для цього слабкі горизонтальні прирости, а інші укорочують до 15—25 см; вертикальні на верхній їх стороні вирізують. На основних гілках першого ярусу формують ненормовану кількість обростаючих гілок другого порядку 1—1,5 м завдовжки і 2—3 см діаметром біля основи, спрямовуючи їх у міжряддя. Для цього залишають рости вільно слабкі, горизонтальні та з тупими кутами відходження однорічні гілки, інші укорочують до 40—50 см. Укорочені у минулі роки однорічні гілки, які утворили бічні розгалуження, обрізують на нижні слабкі горизонтальні гілочки. Таким же способом формують обростаючі гілки і на центральному провіднику між ярусами основних гілок. Видаляють конкуренти провідників основних гілок і лідера, проріджують крону в місцях загушення.

На п'ятий рік закінчують формування крон: формують обростаючі гілки на навскісних основних та горизонтальних гілках, на центральному провіднику між ярусами. Пагони подовження основних навскісних гілок укорочують так, щоб зрізи обох ярусів були орієнтовно на одному рівні. Якщо верхівки гілок, набули вертикального положення, то їх переводять на нижню бічну гілку з більш тупим кутом відходження. Верхні частини гілок, які відхилилися від лінії ряду, укорочують на бічні розгалуження, що мають потрібний напрям росту. Центральний провідник укорочують після двох років плодоношення на одну з горизонтальних гілок. Перші врожаї у вільноростучих пальмет з горизонтальними допоміжними гілками в 1,3—1,5 раза вищі порівняно з подібними кронами, але без цих гілок. При високому навантаженні молодих дерев врожаєм підв'язування навскісних гілок до горизонтальних усуває розламування крон.

Комбінована поліська пальмета формується обрізуванням і згинанням пагонів. Обрізування виконується у зимово-весняний період, а згинання пагонів — протягом липня — серпня та під час обрізування. Обмежено застосовують і зелені операції, зокрема філізіене. Провідники основних бічних гілок і лідера укорочують так само, як і при формуванні вільноростучої плоскої крони. При проріджуванні видаляють конкуренти, вертикальні однорічні прирости на верхніх сторонах навскісних і горизонтальних гілок, а також сильні зайві, що ростуть всередину крони, загущують її. Виконання зелених операцій влітку (виламування трав'янистих зелених конкурентів, вертикальних пагонів та інших зайвих) значно зменшує масу деревини, що видаляється при обрізуванні. На центральному провіднику між ярусами основних гілок пагони згинають переплетенням їх між собою, що прискорює вступ дерев у плодоношення (рис. 35). На горизонтальних гілках формують



Рис. 35. Формування комбінованої поліської пальмети в насадженні яблуні у третю вегетацію

обростаючі гілочки 50—60 см завдовжки, застосовуючи згинання пагонів переплетенням і заведенням під інші гілки. Ті з них, які таким способом зігнути не можна, при обрізуванні укорочують до 15—20 см, а наступного року верхні їх розгалуження вирізують до нижньої слабкої горизонтальної гілочки. На гілках основних ярусів формують ненормовану кількість обростаючих гілок другого порядку 0,5—1,2 м завдовжки, товщиною 2—3 см. Для цього залишають рости вільно у міжряддя горизонтальні, з тупими кутами відходження і слабкі пагони, інші згинають заведенням під сусідні розгалуження або укорочують до 30—40 см. Розгалужені гілки другого порядку з гострими кутами відходження, з надто активним ростом, вертикальним положенням верхньої частини укорочують на нижню горизонтальну гілочку. У верхній частині крони обростаючі гілки укорочують на слабкі нижні розгалуження так, щоб вони мали загальну довжину не більш як 0,5—0,7 м. Після закладання всіх ярусів і двох років плодоношення центральний провідник укорочують на висоті 2,5 м на одну з горизонтальних гілок.

Кримська вільноростуча пальмета, розроблена А. М. Татаринином на Кримській дослідній станції садівництва, застосовується в шпалерних насадженнях яблуні і груші на карликових під-

щепках. У кроні формують 8, рідко 10, основних гілок, які розміщують на стовбурі ярусами в одній площині по лінії ряду на відстані 40—60 см один від одного. Перший ярус складається з чотирьох гілок, наступні — з двох. Вище першого ярусу гілки можна розміщувати розріджено, поодинокі. Нижні дві основні гілки першого ярусу підв'язуванням до шпалери відхиляють під кутом 90° , а верхні дві — під кутом $55\text{—}65^\circ$; другий і третій яруси підв'язують під кутом $65\text{—}70^\circ$. Висота штамба 40—50 см, дерева — 2,2—2,5 м, товщина крони поперек ряду — 1,8—2 м. Формують крону укорочуванням, проріджуванням та згинанням пагонів і відхиленням гілок протягом п'яти-шести років. Після закладання саду навесні однорічки зрізують на висоті близько 50—60 см. На штамбах бруньки видаляють, а в зоні крони протягом вегетації для основних гілок вибирають 4 пагони. Два верхніх пагони повинні рости сильніше і мати однакову довжину. Активність росту пагонів першого ярусу регулюють відповідним підв'язуванням до шпалери, пінцируванням. Інші зайві пагони видаляють. Перед початком другої вегетації центральний провідник укорочують на висоті 95—105 см від поверхні ґрунту для закладання другого ярусу навскісних гілок; провідники основних навскісних гілок першого ярусу укорочують на $1/4\text{—}1/5$ довжини. Гілки першого ярусу у липні підв'язують до шпалери — нижні горизонтально, дві верхні — під кутом $55\text{—}65^\circ$. Довгі пагони на цих гілках підв'язуванням до шпалери згинають горизонтально та дугоподібно. У наступні роки укорочують центральний провідник на висоті третього ярусу, а подовження основних навскісних гілок — на $1/4$ їх довжини, установлюють кути відходження гілок другого ярусу, закладають третій ярус основних гілок, згодом установлюють кути відходження цих гілок, згинають на них пагони другого порядку, продовжують формування обростаючих гілок на нижніх ярусах, проріджують крону. Після закінчення формування центральний провідник обмежують укорочуванням, щоб висота дерева не перевищувала 2,5 м.

Комбінована пальмета (автори А. М. Татаринів і М. С. Кузьменко) має ряд конструктивних елементів навскісної пальмети і веретеноподібного куща. Зокрема, перший ярус основних гілок має кути відходження $55\text{—}60^\circ$, а вище розміщеним гілкам надають горизонтальне положення. Горизонтальні гілки можуть відхилятися від лінії ряду не більш як на $30\text{—}35^\circ$. Формують крону обрізуванням, згинанням пагонів і відхиленням гілок.

Площинне веретено (плоский шпіндельбуш) відрізняється від веретеноподібного куща розміщенням горизонтальних гілок першого порядку у напрямі лінії ряду. Дерево після закінчення формування крони має висоту штамба 30—40 см, центральний провідник — 2—2,5 м заввишки, на якому через 15—20 см розміщують горизонтально зігнуті гілки. У Мліївському інституті садівництва Лісостепу напівскелетні горизонтальні гілки формують з

пагонів, які утворилися з усіх бруньок, тобто закладають ненормовану кількість таких гілок.

Віялоподібна пальмета може бути сформована у зерняткових порід на слабкорослих підщепах, у сливи. Формують крону з 6—10 основних гілок в одній площині у напрямі ряду. Гілки розміщують на відстані 35 см одна від одної. Кути відходження гілок коливаються від 30 до 90° і більше.

5.6.4. *Напівплоскі крони*

Напівплоскі крони формують у насадженнях яблуні та груші на насінневих і вегетативних середньорослих підщепах, а також у садах кісточкових порід. У плодоносних садах з напівплоскими кронами утворюються суцільні плодові стіни товщиною біля основи 3,5—4 м, висотою до 4 м і більше.

Напівплоска крона розроблена П. В. Ключком в Науково-дослідному інституті зрошуваного садівництва. Вона має ряд модифікацій, що розрізняються конструкціями і способами формування. Крону формують здебільшого з трьох ярусів основних гілок по дві в кожному. У ярусах формують гілки супротивно в одній площині з кутами відходження 45—55°, розміщуючи їх уздовж ряду. Допускається поодинокі розміщення основних гілок. В ярусі гілки можна закладати розріджено — через 10—30 см одна від одної, особливо у другому і третьому ярусах. Відстань між ярусами становить 90—110 см у дерев на насінневих підщепах і 70—90 см на середньорослих вегетативних. Основні гілки закладають також з кутами розходження відносно лінії ряду до 20° і більше. На основних гілках ярусів формують напівскелетні на відстані 20—30 см одна від одної. Крони сортів з високою пагонопродуктивністю формують здебільшого проріджуванням, а укорочування застосовують обмежено, як допоміжний прийом; до сортів з слабким галузженням застосовують укорочування і проріджування. Формування в основному закінчують на п'ятий-шостий рік. Коли сформовано останні основні гілки верхнього ярусу, центральний провідник укорочують над слабкою бічною обростаючою гілкою на відстані 50—70 см від основи верхньої основної гілки на висоті 2,5—3 м від поверхні ґрунту у яблуні на середньорослих вегетативних підщепах і 3—3,5 м — на насінневих. Залежно від підщепи висота штамба становить 60—80 см, товщина крони біля основи першого ярусу — 2,5—3,5 м, висота дерева 3—4 м. Затрати праці на формування крон значно менші, ніж в пальметних садах на шпалері.

Глава 6. ОБРІЗУВАННЯ ПЛОДОНОСНИХ САДІВ

Обрізування крон плодоносних дерев — це сукупність хірургічних прийомів, спрямованих на зменшення довжини гілок або їх видалення. Обрізування є одним з найбільш швидкодіючих заходів, які наносять рослині значні подразнення. Реакція на ці подразнення в кінцевому результаті проявляється у зміні активності росту і плодоношення.

6.1. Завдання і значення обрізування у плодоносних садах

У сучасних інтенсивних плодоносних садах із досить щільним розміщенням дерев обрізування є дуже важливим фактором створення високого врожаю при умові тісного поєднання з належним удобренням, утриманням ґрунту, водозабезпеченням та іншими агрозаходами. Обрізуванням забезпечується виконання таких біологічно-господарських завдань, які не можуть бути вирішені застосуванням інших технологічних прийомів.

Основні завдання обрізування крон плодоносних дерев в інтенсивних садах:

- 1) забезпечити збереження форм і конструкцій крон, створених протягом періоду формування;
- 2) утримувати крони в установлених обсягах протягом усього періоду експлуатації;
- 3) поліпшувати світловий режим і активність фотосинтезу в усіх частинах крони;
- 4) регулювати активність ростових і формоутворювальних процесів;
- 5) забезпечувати оптимальну ритмічність плодоношення і високу якість плодів, сприяти підвищенню урожайності;
- 6) створювати сприятливі умови для проведення робіт з догляду за садом та збирання врожаю.

В інтенсивних садах природні об'єми крон, як правило, тією чи іншою мірою перевищують відведений їм простір. В таких насадженнях з штучно створеними формами, конструкціями і обсягами крон відсутність належного обрізування, навіть короткотермінова, може спричинити значні негативні зміни в активності росту і розвитку різних стеблових частин і утворень, порушити їх підпорядкування. Тому після закінчення формування у плодоносних садах відповідним укорочуванням і проріджуванням забезпечують необхідне підпорядкування гілок вищих порядків нижчим,

останніх — лідеру, що дозволяє зберігати ті чи інші створені конструкції і форми та установлені розміри крон, а разом з тим поліпшувати світлові і повітряні режими насаджень. З віком дерев крона заповнюється старими малопродуктивними обростаючими плодоносними гілочками, пагонопродуктивність знижується, ріст пагонів значно послаблюється, в окремі роки закладається надмірна кількість генеративних бруньок, в інші — переважно вегетативних. Належне обрізування в роки з надмірним закладанням генеративних бруньок є важливим заходом нормування їх кількості, усунення перевантаження дерев урожаєм, що позитивно впливає на ритмічність плодоношення; обрізування сприяє активізації росту пагонів, утворенню молодих генеративних гілочок. Омолоджуюче обрізування є важливим заходом ліквідації періодичності плодоношення. При обрізуванні видаляються пошкоджені хворобами і шкідниками гілки, що послаблює ураження рослин.

6.2. Біологічні основи обрізування плодоносних насаджень

Обрізуванням надземній системі плодоносних рослин наноситься багато ран і значні подразнення, порушуються корелятивні зв'язки між органами і частинами та структура організму в цілому. Відповідною реакцією рослини на обрізування може бути активізація ростових і формоутворюючих процесів, посилення ритмічності плодоношення, підвищення врожайності або ж навпаки — пригнічення усіх функцій і життєдіяльності рослини взагалі, навіть її відмирання. Характер реакції на таке подразнення наслідком ран залежить від того, якою мірою прийоми і види обрізування враховують біологічні особливості плодкових культур, їх фізіологічний стан, забезпеченість необхідними зовнішніми екологічними факторами. Установлено, що при укорочуванні гілок рослинам наносяться більші подразнення, ніж при вирізуванні такого ж їх розміру на кільце.

При обрізуванні крон плодоносних дерев враховують такі біологічні особливості порід і сортів:

- 1) регенераційну здатність;
- 2) циклічність утворення і відмирання органів і частин крони;
- 3) полярність;
- 4) морфологічний паралелізм;
- 5) скоростиглість, збудженість бруньок, пагоноутворювальну і пагоновідновлювальну здатність;
- 6) корелятивні зв'язки між органами і частинами дерева;
- 7) активність і тривалість процесів росту протягом вегетації та у різні вікові періоди;

- 8) активність галуження;
- 9) реакцію на подразнення обрізуванням;
- 10) особливості плодоношення.

У різних порід і сортів **регенераційна здатність**, зокрема заживання ран після зрізування гілок, відбувається далеко не однакою. У зерняткових рани, навіть після зрізування грубих гілок, заростають швидше і краще порівняно з іншими породами, у молодих дерев регенераційна здатність вища, ніж у старих. Тому при обрізуванні дерев з послабленою регенераційною здатністю не рекомендується видаляти грубі гілки на кільце і обрізування в цілому повинно бути більш слабким.

Циклічність утворення і відмирання органів та частин крони беруть за основу при укорочуванні обростаючих гілок, плодих, омолоджуючому обрізуванні старих дерев, проріджуванні, видаляючи стару обростаючу деревину і систематично поповнюючи крону пагонами, з яких формують нові гілки з молодими генеративними утвореннями.

Полярність значно сильніше порушує сильне укорочування однорічних і багаторічних гілок, ніж помірне і слабке. Порушення полярності виявляється в змінах процесів метаболізму, зокрема в активізації дії ендогенних стимуляторів росту, збільшенні вмісту вільної води в стеблових утвореннях, поліпшенні забезпеченості їх азотом та синтезу білка, що сприяє посиленню росту пагонів і наростанню добре розвинутої листової поверхні.

Явище морфологічного паралелізму беруть до уваги при різних видах обрізування, особливо при омолоджуючому, коли лише на перших деревах насадження визначають принципи обрізування, а обрізування всіх інших дерев цієї породи, сорту, такого ж віку і стану виконують подібно до перших, за шаблоном, що скорочує затрати праці.

Скоростиглість і збудженість бруньок враховують при укорочуванні пагонів і гілок. Зокрема, у кісточкових порід (абрикос, персик), бруньки яких скоростиглі, застосовують спеціальне літнє обрізування, що відтягує початок цвітіння навесні і зменшує пошкодження квіток приморозками. Щоб запобігти загущенню, крони плодоносних дерев з високою пагонопродуктивністю і активним галуженням сильніше проріджують, а гілки укорочують слабше, тоді як породи і сорти із слабкою пагонопродуктивністю і недостатнім галуженням проріджують слабше, а гілки можна укорочувати сильніше з метою активізації галуження.

Корелятивні зв'язки, що існують між органами і частинами крони, між надземною і кореневою системами, можуть тією чи іншою мірою порушуватись при обрізуванні. Значне порушення їх при надто сильному обрізуванні може стати причиною утворення численних і сильних пагонів, у тому числі жирових, та надмірно-

го загушення крони, послаблення латерального росту стовбура і гілок, росту кореневої системи тощо.

Активність росту — один з важливих біологічних показників, що характеризують фізіологічний стан дерева і насадження. Обрізування плодоносних садів диференціюють залежно від активності росту пагонів: при досить активному рості — переважає укорочування однорічних гілок, при нормальному (довжина однорічного приросту 30—60 см) — проріджування, а при слабкому (до 20—25 завдовжки) — укорочування гілок на багаторічні прирости. Обрізування однорічних гілок також залежить від активності росту: довгі — укорочують, нормальної довжини — переважно не укорочують, а слабкі не укорочують або укорочують по-різному, враховуючи їх розміщення і функції. Крони молодих плодоносних дерев, схильних до зтяжного росту пагонів протягом вегетації, необхідно здебільшого проріджувати, а також вживати заходи, що сприяють своєчасному закінченню росту і визріванню тканин.

Тотальна (загальна) і локальна (місцева) дія обрізування на ростові і формоутворювальні процеси рослин залежить від виду обрізування, зокрема ступеня укорочування гілок, кількості і площі ран. Тотальний вплив обрізування досить помітно проявляється при сильному укорочуванні значної кількості гілок з нанесенням великих ран. Так, при зниженні висоти дерев укорочуванням верхньої частини тотальна дія проявляється в збудженні сплячих бруньок гілок нижньої частини крони, утворенні сильних пагонів, активізації росту листків і плодів. Тотальність реакції на обрізування пояснюється тим, що дерево є єдиним організмом і функції усіх його органів взаємопов'язані і взаємообумовлені. Однак утворення і частини рослини мають як функціональну, так і судинну автономність, що зумовлює локальність реакції на обрізування. Крім того, до ран надходять у значній кількості гормональні речовини, утворюються раневі подразники, які стимулюють ділення і ріст клітин протягом тривалого часу. Тому біля місць укорочування гілок активізується ріст пагонів, пробуджуються сплячі бруньки, з яких утворюються сильні пагони, біля ран вирізаних на кільце гілок із сплячих бруньок виростають сильні жирові пагони, активізується ріст листків і плодів. Цьому сприяють також поліпшення водозабезпеченості залишених після обрізування пунктів росту та умов їх живлення. Локальність реакції на обрізування властива плодовим рослинам різного віку, але більшою мірою вона виражена у плодоносних старих дерев.

Особливості плодоношення (величина врожаю, ступінь ритмічності плодоношення, товарна якість плодів), а також цільове призначення врожаю є вирішальними факторами застосування того чи іншого виду обрізування порід і сортів. Так, у насадженнях з нормальною активністю ростових процесів, щорічним рясним плодоношенням і високою якістю плодів в основному крони

проріджують, тоді як до дерев із слабким ростом пагонів, періодичним плодоношенням і дрібними плодами необхідно застосовувати спеціальне омолоджуюче обрізування. При вирощуванні плодів для технічної переробки застосовують обрізування, яке сприяє одержанню високих врожаїв і забезпечує необхідні умови для нормальної роботи збиральних машин.

Відношення порід і сортів до екологічних факторів і забезпеченість ними плодкових культур у різних конструкціях насаджень у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах вирощування саду — одна з дуже важливих біологічних основ обрізування крон плодоносних дерев. До таких екологічних факторів, в оптимізації яких у плодоносних садах обрізуванню належить провідна роль, відноситься світло. За даними досліджень, тільки в кронах діаметром 3 м, висотою 3,5 м і об'ємом 30 м³ листки усіх стеблових утворень одержують достатню для інтенсивного фотосинтезу кількість ФАР, не спостерігається оголення нижніх частин основних гілок, що досягається сильним щорічним обрізуванням (Іванов, 1972). Дослідження, проведені автором в плодоносних садах різного віку, з різними конструкціями крон і насаджень зерняткових і кісточкових порід, показали, що в кронах об'ємом 25—30 м³ освітлення внутрішніх частин може послаблюватись в 2—12 разів і у міру старіння дерев спостерігається оголення основних гілок. У таких кронах основні гілки досягають до 4 м завдовжки і більше, утруднюється переміщення води і поживних речовин, що є також однією з причин оголення нижніх частин крон. Належне систематичне обрізування таких крон і насаджень, зокрема утримання їх обсягів в гранично допустимих межах, проріджування внутрішніх частин і забезпечення достатньої ширини (до 2,5 м) світлових коридорів, поліпшує світловий режим саду, уповільнює процеси старіння дерев, а отже і оголення гілок. Численні дослідження і виробничий досвід свідчать, що обрізування крон плодоносних дерев, навіть об'ємом 500—600 м³, значно поліпшує освітлення усіх їх частин, сприяє активізації фотосинтезу, підвищенню урожайності і регулярності плодоношення, товарної якості плодів. У насадженнях з великооб'ємними кронами особливо ефективним заходом поліпшення світлового режиму є спеціальне обрізування: омолоджуюче і посилене проріджування, відкриття центру і зниження висоти дерева. До більш світлолюбних порід і сортів, залежно від віку, активності галушення і стану дерев, для оптимізації освітлення застосовують посилене укорочування чи проріджування.

Відношення плодкових культур до температурного режиму, зокрема морозо- і зимостійкість, обов'язково враховують при визначенні видів і строків обрізування. Обрізування недостатньо морозостійких рослин виконують з таким розрахунком, щоб забезпечити своєчасне закінчення росту і належне визрівання тканин,

уникнути пошкодження однорічного приросту, раневих тканин морозами. Зимостійкі породи і сорти можна обрізувати восени і взимку, а не досить морозостійкі — в більш теплий період.

У зонах з недостатнім водозабезпеченням доцільно застосовувати таке обрізування, яке б сприяло максимальною мірою поліпшенню водозабезпечення залишених стеблових утворень крони.

Раціональне обрізування крон плодоносних дерев, поряд з недостатнім забезпеченням вологою і елементами живлення, активізують ростові і формоутворювальні процеси, сприяють створенню необхідного співвідношення вегетативних і генеративних бруньок, оптимізації площі листової поверхні і її фотосинтетичної діяльності, внаслідок чого дерева дають щорічні рясні врожаї з високою якістю плодів.

6.3. Види, способи і строки обрізування

Розрізняють прийоми, види і способи обрізування.

Приєм обрізування — окрема хірургічна операція, виконана ріжучим інструментом, внаслідок якої вирізується частина одного стеблового утворення або це стебло повністю видаляється з крони з метою викликати необхідні біологічно-господарські зміни лише в певній частині надземної системи.

Вид обрізування — це сукупність різних прийомів обрізування усієї крони з метою одержання необхідних біологічно-господарських змін в надземній системі в цілому.

Спосіб обрізування — вид обрізування з урахуванням силового забезпечення і техніки виконання прийомів.

6.3.1. Прийоми обрізування крон

При обрізуванні крон плодоносних дерев застосовують укорочування і проріджування.

Укорочування може бути слабким, помірним і сильним. При слабкому укорочуванні однорічних гілок зрізують $1/4$ — $1/5$ їх довжини, при помірному — $1/3$, а при сильному вирізують верхню половину і більше (рис. 36). Зокрема, при укорочуванні на заміщення залишають лише пеньки з двома-трьома бруньками, а решту однорічного приросту вирізують. Сильне укорочування однорічних гілок застосовують з метою викликати пробудження усіх бруньок, у тому числі й сплячих, для формування нових обростаючих і плодоносних гілок, активізації росту новоутворених пагонів на залишеній після обрізування частині. Ця нижня частина сильно укорочених однорічних гілок, навіть слабких, має краще виповнену провідну систему (трахеїди і ситоподібні трубки), тому поліпшується постачання води і елементів живлення до новоутворених на ній галузень, активізується дія стимуляторів росту, що сприяє

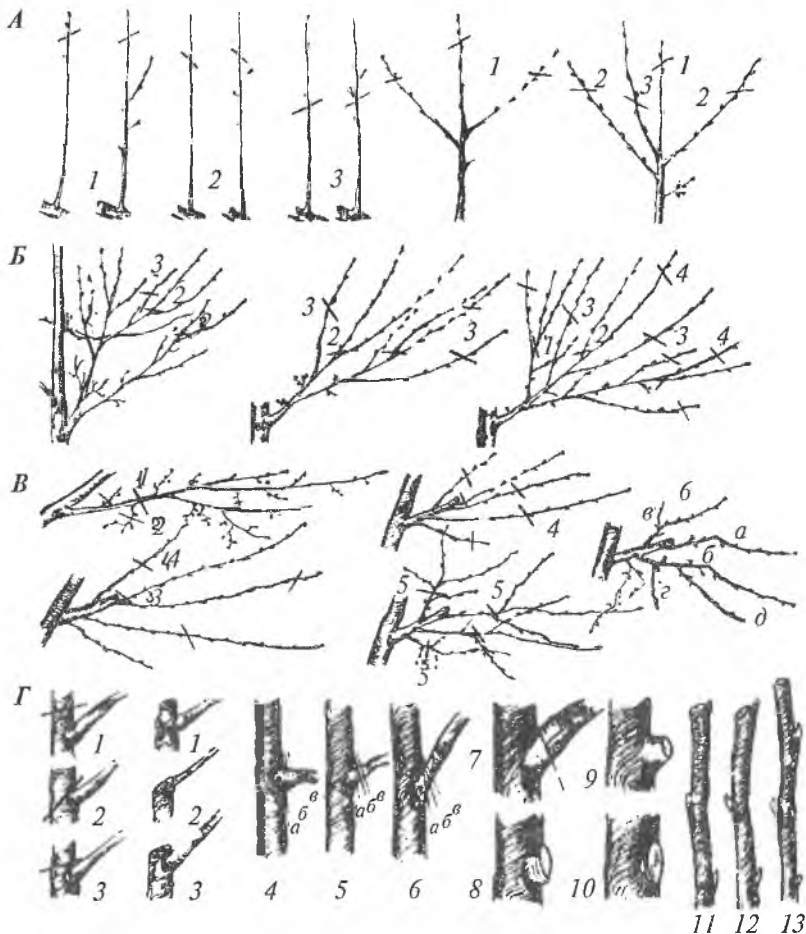


Рис. 36. Обрізування крон плодоносних дерев:

А — укорочування гілок: 1 — слабе; 2 — помірне; 3 — сильне; **Б** — обрізування гілок дерев з нормальним і сильним приростом пагонів: 1 — укорочування на переведення з видаленням частини гілки; 2 — те саме, з видаленням однорічного приросту; 3 — помірне і 4 — слабе укорочування однорічного приросту; **В** — омолоджуюче обрізування: 1 — укорочування гілки на нормальний (35—60 см) приріст; 2 — укорочування плодухи; 3 — видалення зайвих приростів наступного року після омолодження; 4 — укорочування однорічних гілок; 5 — видалення зайвих приростів при формуванні обростаючих гілок; а, б, в, г, д — новоутворені гілки після обрізування; **Г** — техніка обрізування гілок: 1—3 — переведення гілки на бічне розгалуження (1 — неправильно — високо; 2 — неправильно — низько; 3 — правильно); 4—6 — зрізування на кільце гілок з різними кутами відходження (а, в — неправильно; б — правильно); 7—10 — зрізування грубих гілок на кільце (попереднє зрізування гілки з гострим — 7 і тупим — 9 — кутами відходження; 8 і 10 — правильно вирізані гілки); 11—13 — укорочування однорічних гілок (11 — на бруньку — правильно; 12 — на бруньку — неправильно, низько; 13 — на бруньку з шипом)

проростанню бруньок і посиленню ростових процесів. Сильне укорочування довгих однорічних приростів роблять в насадженнях порід і сортів з послабленим гілкуванням при формуванні нових обростаючих гілочок, а також для активізації ростових процесів у дерев з слабким ростом пагонів та в інших випадках. Дія слабого і помірного укорочування однорічних гілок на ростові і формоутворювальні процеси менш відчутна. Таке укорочування здебільшого застосовують при обрізуванні провідників, формуванні обростаючих гілочок у сортів з помірним і сильним галузненням, підмерзанням верхівок та їх пошкодженням борошністою росю тощо.

Укорочування багаторічних гілок також може бути слабким, помірним і сильним. При слабкому укорочуванні гілку зрізують на 2—4-річний від кінця приріст, при помірному — на 5—7-річний, при сильному — на 8—10-річний, а іноді і старшого віку приріст. Укорочування багаторічних гілок проводять з метою активізації росту і регулювання плодоношення, забезпечення підпорядкування гілок вищих порядків нижчим, зміни напрямку росту гілок, при відновленні крон, пошкоджених морозами. При регулюванні ростових і формоутворювальних процесів багаторічні гілки укорочують на молоді плодоносні та інші бічні молоді розгалуження, а при зміні напрямку росту роблять переведення (укорочування переведенням) на бічну гілку, що росте в потрібному напрямі. Укорочування багаторічних гілок певною мірою забезпечує проріджування крони і поліпшує її освітлення.

Проріджування — видалення гілок на кільце, наносить плодоносним деревам менш відчутні подразнення, ніж укорочування. Саме тому плодові дерева менше реагують на проріджування — лише біля ран можуть утворюватись жирові пагони. Але видалення зайвих, малопродуктивних старих гілок та пошкоджених хворобами і шкідниками поліпшує світловий і повітряний режими крони, сприяє оздоровленню насадження, оптимізації живлення і водозабезпечення залишених в кроні стеблових утворень, підвищенню ефективності обприскування пестицидами, продуктивності праці на збиранні врожаю. Проріджування верхньої і внутрішньої частин крони в загущених інтенсивних ширококорядних і пальметних садах створює більш сприятливі умови для утворення нових обростаючих і плодоносних гілочок.

Залежно від кількості і маси видалених гілок проріджування також можна поділити на слабе, помірне і сильне. При слабкому проріджуванні маса вирізаних гілок не перевищує 3—5 % від загальної маси гілок крони, при помірному — 6—10 %, при сильному — 11—15 %. При щорічному обрізуванні проріджування здебільшого слабе, а при періодичному воно здебільшого буває сильним, внаслідок утворення сильних зайвих гілок у верхній і внутрішніх частинах крони.

6.3.2. Застосування фізіологічно активних речовин та інших прийомів регулювання росту і формоутворення

У плодоносних інтенсивних садах для регулювання ростових і формоутворювальних процесів застосовують екзогенні синтетичні регулятори росту, серед яких найбільш широко випробувані тур, алар, ТИБК, етрел, АНО, КАНО.

Тур (хлорхолінхлорид) застосовують у концентрації 0,6—0,9 %, обприскуючи крони дерев через 2—3 тижні після цвітіння, а потім — через 20 дб. Приріст пагонів за вегетацію зменшується на 20—30 %, наступного року послаблюється гілкування, утворення і ріст вовчків у верхній частині крони; в умовах Полісся сорт яблуні Кальвіль сніговий дуже слабо реагував на обприскування цим ретардантом.

Алар (діамінозид) випробували для обприскування яблуні, вишні (в концентрації 0,2—0,4 %) через 2—3 тижні після цвітіння. Внаслідок цього довжина приросту пагонів зменшувалась в 1,3—2 рази, значно послаблювався ріст вовчків, підвищувалась врожайність. Цей препарат виявився ефективним для регулювання росту і плодоношення груші, сливи, персика, черешні. Післядія алару наступного року незначна, тому ним треба обприскувати щороку. У рослинах алар розкладається повільно — певна кількість його виявляється в плодах і наступного року. В ґрунті алар розкладається швидко і не нагромаджується.

ТИБК (2,3,5-трийодбензойна кислота) характеризується слабшою дією, ніж алар. При обприскуванні 0,15—0,2 %-ним розчином пригнічується ріст пагонів, посилюється закладання генеративних бруньок. Однак послаблення росту пагонів у яблуні спостерігається і наступного року.

Етрел (етефон, компазан) можна застосовувати для обприскування через 3 тижні після цвітіння у концентрації 0,2 %. Дія етрелу виявляється, в основному, в перший рік після обприскування крони — у яблуні, груші, черешні різко пригнічується ріст пагонів, посилюється закладання генеративних бруньок.

АНО (α -нафтилоцтова кислота) і **КАНО** (калійна сіль нафтилоцтової кислоти) при застосуванні у підвищених концентраціях (0,02—0,05 %) різко пригнічують ріст пагонів яблуні, пошкоджуючи верхівкові бруньки, наступного після обприскування року посилюється гілкування.

Синтетичні регулятори росту у практиці плідництва ще не мають широкого застосування. Зате згинанню пагонів, яким значною мірою регулюють ріст і закладання квіткових бруньок, надають великого значення. В багатьох країнах у роки з недостатнім закладанням генеративних бруньок замість обрізування проводять згинання пагонів.

6.3.3. Види обрізування

У виробництві застосовують такі види обрізування крон плодоносних дерев: господарське (санітарне), омолоджуюче, відновлювально-формує, диференційоване, детальне, контурне, відновлює (відновлення крон дерев, пошкоджених морозами).

Господарське обрізування. Після закінчення формування протягом всього періоду експлуатації саду видаляють сухі, пошкоджені хворобами і шкідниками, зайві, старі малопродуктивні гілки, укорочують чи згинають довгі однорічні прирости, поповнюючи крону молодими обростаючими і плодоносними гілочками. Таке обрізування в інтенсивних садах поєднують з контурним, а в четвертому віковому періоді чергують з омолоджуванням та відновлювально-формуєчим обрізуванням. Господарське (санітарне) обрізування поліпшує освітлення крони, сприяє регулюванню росту і плодоношення, полегшує догляд за садом, запобігає поширенню хвороб та шкідників.

Омолоджуюче обрізування. Крони дерев з дуже слабким приростом і нерегулярним плодоношенням (що здебільшого спостерігається у четвертому віковому періоді) — омолоджують. З метою відновлення активного росту і регулювання плодоношення, поліпшення якості плодів гілки укорочують на 2—8-річний від кінця приріст нормальної (не менш як 35 см) довжини товщиною до 2—3 см. Розрізняють слабе омолоджуюче обрізування — укорочування гілок на 2—3-річний приріст, помірне — на 4—5-річний і сильне — 6—8-річний приріст. Гілки укорочують на одну з бічних молодих кільчаток або гілочок, що ростуть у потрібному напрямі. Гілки вищих порядків укорочують так, щоб довжина залишеної частини не перевищувала $\frac{2}{3}$ довжини гілки, на якій вони ростуть (від місця відходження), тобто потрібно дотримуватись підпорядкування гілок вищих порядків нижчим. Старі плодухи проріджують, залишаючи одну від одної на відстані 10—15 см, залишені — укорочують на $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ довжини, деякі зрізують «на пеньок». Крони старанно проріджують — видаляють сухі, поламани, пошкоджені хворобами і шкідниками та зайві гілки, які не мають простору для росту.

Відновлювально-формує обрізування. Наступного року після омолоджування відновлюють відрізані частини гілок з сильних однорічних приростів, формуючи нові провідники, бічні обростаючі та плодоносні гілочки. Відібрані для провідників однорічні гілки залежно від їх довжини укорочують на $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{5}$ (чим слабший приріст, тим сильніше укорочують), бічні прирости для перетворення в обростаючі гілки укорочують до 30—60 см, горизонтальні, слабкі залишають рости вільно, видаляють конкуренти та зайві прирости в місцях загушення; для формування обростаючих і плодоносних гілочок частину пагонів, особливо у верхній половині крони, можна зігнути заведенням під інші гілки.

Диференційоване обрізування. Верхні частини крон з досить активним ростом, утворенням значної кількості вертикальних пагонів переважно проріджують, застосовуючи помірне, а нерідко й сильне проріджування. Залишені обростаючі гілки, схильні до активного росту, укорочують на нижнє слабке, горизонтальне розгалуження. В нижніх частинах крон, де активність ростових процесів значно слабша, ніж у верхніх, переважає укорочування з метою посилення росту. Однорічні гілки до 50 см завдовжки укорочують на $1/2$ — $1/3$, а довші — на $1/4$ — $1/5$ їх довжини. Обростаючі гілки віком понад 5—6 років укорочують на $1/2$ — $1/3$ довжини, у місцях загушення — вирізують.

Детальне обрізування. При цьому обрізуванні укорочують майже всі однорічні гілки, до 50 % старих плодоносних утворень, проріджують крону. У однорічних приростів подовження основних гілок довжиною 25—50 см видаляють $1/2$ — $1/3$ частину, довжиною 50—70 см — $1/3$ — $1/4$, довші укорочують до 60—70 см, довжиною 20—25 см — на $1/2$, а якщо прирости коротші, то гілки укорочують на 2—3-річні прирости минулих років. Бічні однорічні гілки, з метою перетворення їх в обростаючі укорочують до 25—50 см, жирові пагони — до 20—30 см, а при загущенні крони — вирізують. Старі обростаючі гілки укорочують на $1/2$ довжини, плодоносні утворення — на молоді розгалуження.

Контурне обрізування. Систематично (щороку) чи періодично (через 1—2 роки) обмежують обсяги крон, утримуючи їх у певних розмірах обрізуванням верхівок і бокових площин. У насадженнях з малооб'ємними веретеноподібними кронами висоту дерев підтримують на рівні 2 м, діаметр (товщину) крони біля основи — близько 1—1,5 м, у садах з плоскими кронами висоту обмежують до 2—3,5 м, товщину біля основи першого ярусу — до 2—3 м, біля верхівки — до 1—1,5 м, а нахил бічних площин по верхівки має становити 70—80°; у широкорядних ущільнених садах висоту дерев підтримують на рівні 3—4 м, товщину ряду — 4—5,5 м. Контурне обрізування ефективно виконувати машинами. При ручному виконанні застосовують укорочування на перевод, під час якого для обмеження обсягу крони гілки укорочують на бічні розгалуження, що ростуть в потрібному напрямі.

Відновлююче обрізування. Відновлення крон дерев, пошкоджених морозами, здійснюють шляхом укорочування гілок до здорової деревини. Залежно від ступеня пошкодження укорочування багаторічних гілок може бути слабким, помірним і сильним, а іноді і дуже сильним, коли гілки у зерняткових порід укорочують на 10—12-річний приріст і старше. Видаляють усі відмерлі обростаючі і плодоносні гілки.

6.3.4. Способи обрізування

У виробництві застосовують ручний, механізований і комбінований способи обрізування.

Ручне обрізування — найбільш поширений основний спосіб, який виконують селективно, залежно від морфологічних, анатомічних, функціональних особливостей і стану кожного стеблового утворення. При цьому способі можна одночасно застосовувати різні прийоми обрізування та регулювання росту і формоутворення — укорочування, проріджування, згинання, відхилення гілок тощо. До кожної гілки застосовують і різну техніку зрізування. Так, однорічні гілки можна укорочувати на бруньку, на бруньку з шипиком, багаторічні — на однорічний приріст, плодоносне утворення, обростаючу гілочку чи обрізати переведенням на сильне бічне розгалуження, що росте в потрібному напрямі. Проріджування — видалення гілок на кільце можна виконати лише цим способом, змінюючи техніку зрізування залежно від кута відходження і маси гілки (рис. 36, Г). Зрізувати гілки потрібно так, щоб площа зрізу була рівною і мінімальною. Великі гілки спочатку на 1/3 діаметра підрізують знизу на відстані 20—30 см від лінії зрізування, а потім, починаючи зверху біля кільцевого напливу, її повністю вирізують. Не можна робити супротивні вирізування гілок на кільце, бо це погіршує заживання ран, послаблює залишені гілки. Рапа від рани може бути не ближче як через 10—15 см. На центральному провіднику і основних гілках необхідно уникати нанесення великих ран, заживання яких відбувається протягом тривалого часу. У таких випадках доцільно залишати захисні пеньки 30—50 см завдовжки, особливо у дерев з послабленою регенераційною здатністю та при зимовому обрізуванні.

Для обрізування застосовують секатори, садові пилки і ножі. Секаторами (садовими ножицями) зрізують гілки до 2 см завтовшки. Виготовляють різні конструкції секаторів: з одно- і двобічним різанням, з ріжучими лезами і протиріжучими клинками різної форми. Найбільш поширена модель секатора — з опуклим лезом і увігнутою опорною частиною. Зручними для роботи є секатори з легких сплавів і змінними сталевими лезами та насадками з пластичних мас на рукоятках і гумовими обмежувачами, що пом'якшують удари секатора. Гілки діаметром 30—35 мм можна вирізувати секаторами з подовженими рукоятками (до 60—70 см). Для обрізування гілок верхніх частин крон придатні сучкорізи (повітряні секатори) на держаках 2—2,5 м завдовжки.

Гілки діаметром понад 2 см зрізують садовими пилками — ножівками чи лучковими. Ножівки з прямими і серпоподібними полотнами, що звужуються до вершини, можна використовувати для обрізування гілок з різними кутами відходження у будь-якій частині крони. Після зрізування гілки пилкою рану зачищають садовим ножем (великим чи малим) і замазують садовим варом, іншими спеціальними замазками, мінеральною фарбою на олії.

При ручному обрізуванні крон дерев понад 2 м заввишки використовують садові ослони і столи, різні типи садових драбин.

Механізований спосіб обрізування. Ручне обрізування є надто трудомістким — на його виконання затрачають до 30 % і більше коштів і праці від суми усіх річних витрат на догляд за садом. Зменшенню цих затрат має сприяти механізація обрізування. Спеціальні машини використовують лише для виконання одного виду обрізування — контурного. Обрізувально-контурні машини різних марок (ОКМ-3, Р-810, ОКМ-4,5, МОД-6, ОКС-1 та ін.) обладнані універсальними робочими органами, які можуть зрізувати гілки діаметром від 5 до 75 мм і видаляти їх у міжряддя. Машина обрізує бічні площини крони і знижує висоту дерева. У вузькорядних садах одночасно можна обрізувати ті бокові площини двох рядів, де рухається трактор. Існують контурно-обрізувальні машини з ріжучим апаратом двох типів: дисковим і косарковим. Контурні обрізувачі з дисковим різальним апаратом можуть мати два-три набори пилок: плоскі — з прямими зубами для горизонтального обрізування (зниження висоти), конічні — з навскісними зубами для обмеження бічних площин під кутом 15—25° від вертикалі.

Товщину ряду і висоту дерев доцільніше обмежувати послідовно — в один рік обрізують бічні площини або, що краще, одну з них, а наступного року чи через рік обмежують висоту дерев. Одночасне обмеження товщини і висоти крон призводить до надмірного їх загущення і зниження врожайності у перші роки. Результати механізованого контурного обрізування, у тому числі і якість зрізів, значною мірою залежать від конструкцій крон та способів формування: своєчасне ручне укорочування центрального провідника після закінчення формування, відсутність товстих напівскелетних гілок другого порядку за межами світлового коридора поліпшують якість роботи машин, підвищують їх продуктивність.

Контурне обрізування проводять після 4—5 років повного плодоношення, помітного послаблення росту, коли ширина світлових коридорів менша за 2 м, а висота перевищує передбачену межу. Для машинного контурного обрізування більш придатні крони, у яких завчасно видалені центральні провідники, у напрямі міжрядь сформовані лише обростаючі гілки до 2—3 см завтовшки, або товщі гілки вирізані чи укорочені вручну при підготовці дерев до обрізування машинами. Ефективніше механізоване контурне обрізування у сортів із слабким галуженням і компактними кронами. Задовільні результати одержують і в насадженнях старшого віку з затухаючим ростом дерев. Після механізованого обрізування на гілках біля ран по периферії крон може утворюватись багато пагонів, у тому числі типу вовчків, а внутрішні частини залишаються у попередньому стані — ростові процеси тут не активізуються.

Механізоване контурне обрізування застосовують у садах яблуні, груші, сливи, кущоподібних сортів вишні, черешні та абрикоса.

Комбінований спосіб обрізування. При механізованому контурному обрізуванні виключається селективність при його виконанні як основа ручного обрізування. Після механізованого обрізування кількість і площа ран можуть бути більшими, ніж при ручному, трапляються розламування гілок, розривання деревини і кори. Тому після механізованого обрізування здебільшого необхідна так звана ручна доробка — ручне обрізування, під час якого поправляють зрізи з розриванням деревини і кори, проріджують крону всередині і на периферії, укорочують чи видаляють старі обростаючі гілки. Іноді на таке обрізування витрачають більше ручної праці, ніж на його виконання без механізації, зокрема у порід і сортів з високою пагонопродуктивністю. Обрізування крон, яке поєднує при його виконанні ручну працю і роботу машин, називають комбінованим. До комбінованого способу відноситься обрізування з використанням пневмосекаторів. При застосуванні платформ, обладнаних пневмосекаторами, відпадає потреба в драбинах, зменшуються силові затрати на ручне обрізування, підвищується продуктивність праці. Верхні частини крон можна обрізувати за допомогою садового агрегату АС-2, обладнаного компресором, секатором СП-1, сучкорізами СП-2,5А; використовують також обрізувально-збиральну платформу ПОС-0,5, обладнану компресорами і комплектом пневмосекаторів СП-16 і СП-25, пневмогідралічним секатором СП 2-40, секатором СПЦ-150, пневматичну обрізувальну машину Р-800 (німецька) та ін.

6.3.5. Строки обрізування

Плодоносні сади залежно від їх конструкцій, біологічних особливостей порід і сортів та ґрунтово-кліматичних умов зони можна обрізувати в три строки: осінньо-зимовий, весняний і літній.

Строки обрізування значно впливають на заживання ран, активність росту і формування, реакцію дерев на температурний режим у зимовий період. У кожній зоні плідництва оптимальні строки обрізування встановлюють на підставі тривалих досліджень і передового виробничого досвіду. При цьому враховують морозо- і зимостійкість районованих порід і сортопідщених комбінацій, температурний режим, особливо у зимовий період (мінімальні і середні температури, тривалість морозного періоду), фізіологічний стан дерев, вид обрізування, конструкцію насадження, форми і обсяги крон у ньому.

Осінньо-зимове обрізування проводять протягом листопада—лютого. В усіх зонах плідництва у цей період можна обрізувати в першу чергу найбільш зимостійкі літні і осінні сорти яблуні, груші, сливи. Господарське обрізування роблять у дні з температурою повітря не нижче за мінус 5°. Сильне обрізування в цей період знижує зимостійкість плодівих дерев у північних і північно-східних районах. Тому восени і до середини лютого недоцільно

робити омолоджуюче обрізування та будь-яке обрізування послаблених дерев. При зимовому обрізуванні осінньо-зимових сортів яблуні в цих районах часто пошкоджуються тканини кори навколо місця обрізування гілок. У таких дерев знижується зимостійкість надземної і кореневої систем.

У південних районах країни протягом осінньо-зимового періоду плодови культури можна обрізувати у такій послідовності: морозостійкі літні і осінні сорти яблуні, найбільш зимостійкі літні і осінні сорти груші, сливи та вишні; в кінці цього періоду можна обрізувати інші сорти цих порід.

Весняний строк є одним з кращих для обрізування усіх плодових культур. В цей період (березень—квітень) закінчують обрізування найменш зимостійких сортів яблуні і груші та обрізують усі інші породи і сорти (сливу, вишню, черешню, абрикос, грецький горіх, персик). У господарствах з невеликими площами плодових насаджень усі плодови культури доцільно обрізувати в цей період. Весняний строк є кращим для проведення омолоджуючого обрізування. Персик обрізують навесні у період порожевіння бутонів.

Літнє обрізування поширене у зарубіжних країнах, особливо в насадженнях яблуні з малооб'ємними веретеноподібними кронами. Літнє обрізування проводять у липні—серпні. Диференційоване літнє обрізування яблуні залежно від біологічних особливостей сортів послаблює ріст пагонів, поліпшує освітлення крони, забарвлення плодів, сприяє підвищенню врожайності. В умовах, де період з температурою повітря 5° менший 179 днів, літнє обрізування виявилось неефективним — не підвищувало урожайність і не поліпшувало якість плодів. У садах зерняткових порід ефективним є літнє проріджування у неврожайні роки — послаблює закладання генеративних бруньок, сприяє вирівнюванню урожайності по роках. Крони абрикоса обрізують у червні, що відтягує закінчення диференціації генеративних бруньок і початок цвітіння наступної весни.

6.4. Обрізування крон зерняткових порід

Обрізування дерев яблуні і груші виконують з урахуванням конструкцій крон і садів, біологічних особливостей сортопідщепних комбінацій, стану і віку насадження.

6.4.1. Обрізування округлих крон у широкорядних ущільнених садах

У період росту і плодоношення (після закінчення формування крони), коли пагони ростуть інтенсивно і довжина їх становить понад 60—80 см, основним видом обрізування є господарське. При цьому прирости подовження основних гілок укорочують до 60—70 см,

а бічні з метою перетворення в обростаючі гілки — до 25—50 см. Сильніше вкорочують однорічні гілки у сортів, що мають низьку чи помірну збудженість бруньок та ступінь гілкування (яблуна — Папіровка, Мелба, груша — Бере Арданпон). У сортів, що гілкуються сильно (яблуна — Ренет Симиренка, Джонатан, груша — Бере Лігеля), укорочування роблять слабше, бічні однорічні гілки довжиною до 50 см та довші горизонтальні і з тупими кутами не укорочують. Крім укорочування, крону проріджують, видаляючи гілки, що загущують її (вертикальні, ростуть всередину, перетинаються між собою), залишаючи їх на основних гілках на відстані 10—15 см, видаляють також сухі, поламані, пошкоджені хворобами і шкідниками гілки та ті, що звисають до поверхні ґрунту і заважають його обробітку, конкуренти провідників основних гілок.

У період плодоношення і росту при нормальному рості пагонів, коли їх приріст за вегетацію становить 30—60 см, а також в інші вікові періоди з такою ж активністю росту, внутрішні частини крони проріджують, вирізуючи зайві жирові однорічні гілки, конкуренти провідників, гілки вищих порядків галузження, які переплітаються між собою і густо розміщені на ярусах чи лідері та ростуть всередину крони, поламані, пошкоджені; укорочують або вирізують гілки, що звисають до землі ближче як на 30—40 см, заважаючи обробітку ґрунту. Однорічні гілки, які минулого року укоротили з метою перетворення в обростаючі гілочки, обрізують на одне з нижніх слабких горизонтальних розгалужень. Отже, до дерев з помірною активністю росту пагонів, щорічним рясним плодоношенням застосовують господарське обрізування, основним прийомом якого є проріджування. Крім господарського, застосовують контурне обрізування — висоту дерев обмежують до 3,5—4 м, товщину крони поперек ряду — до 4—6 м, щоб вільний простір між рядами (світловий коридор) мав ширину 2—2,5 м. Для цього гілки, які ростуть вертикально, укорочують на бічну горизонтальну гілку чи з тупим кутом відходження; ті гілки, що ростуть у світловий коридор і заважають роботі машин, укорочують на бічне розгалуження, спрямоване вздовж ряду, вгору чи вниз. При механізованому контурному обрізуванні спочатку обмежують розміри крон, а потім вручну проводять господарське обрізування і, якщо потрібно, поправляють деякі зрізи, зроблені машиною. Вирізують або укорочують найбільш старі кільчатки і обростаючі гілочки. У зонах недостатнього зволоження, крім того, однорічні прирости нормальної довжини укорочують наполовину, а довші за 50 см — на $1/3$ — $1/4$.

У період плодоношення, коли приріст пагонів за вегетацію становить 10—20 см, дерева плодоносять періодично, товарна якість врожаю значно погіршується, застосовують омолоджуюче обрізування, поліпшуючи одночасно удобрення, водозабезпечення, догляд за ґрунтом.

Омолоджуюче обрізування проводять періодично — один раз у 4—5 років, у неврожайні або маловрожайні роки. Багаторічні гілки укорочують на 3—6-й від верхівки нормальний приріст не менше 35 см завдовжки і не більше 2,5—3 см завтовшки, дотримуючись підпорядкування гілок вищих порядків нижчим за їх довжиною. Гілки укорочують над молодою бічною кільчаткою, молодою гілкою, залишаючи нижче зрізу невеличкий (0,3—0,5 см завдовжки) шипик, щоб не пригнічувати ріст розгалуження, на яке зроблено укорочування. Поблизу зрізів проріджують плодухи, видаляють на залишених найбільш старі розгалуження. На відстані 10 см від кільчатки чи гілочки, на яку зроблено укорочування, видаляють усі розгалуження. Одночасно проводять проріджування всієї крони: видаляють сухі, поламані, пошкоджені та зайві гілки, які загущують крону, насамперед найбільш старі обростаючі та плодухи. У залишених плодах вирізують $1/2$ — $1/3$ старих розгалужень, ряд з них укорочують на пеньки 1—1,5 см завдовжки. При омолодженні розміри крон обмежують до установлених параметрів, застосовуючи також укорочування переведенням на нижче розміщені гілки; висота крон після омолодження має становити не більш як 3—3,5 м, а ширина світлового коридора — не менше 2,5—3 м.

Відновлювально-формує обрізування проводять наступного року після омолодження — відновлюють видалені частини основних гілок із сильних однорічних приростів, формують молоді обростаючі і плодоносні гілочки. Однорічні прирости, які утворилися з бруньок кільчаток на кінцях зрізів основних гілок, залишають як їх подовження і при довжині понад 70 см укорочують на $1/4$ (до 60 см), а слабкі — 25—50 см завдовжки — обрізують наполовину. У сортів з інтенсивним гілкуванням бічні однорічні гілки довжиною до 50 см та усі горизонтальні не укорочують, сильні обрізують до 50 см, частину з них згинають для перетворення в обростаючі гілочки; зайві прирости видаляють, залишаючи їх на відстані 10—15 см. Проріджують та укорочують на молоді розгалуження старі плодухи, не обрізані минулого року. У сортів, які гілкуються слабше, бічні прирости укорочують до 25—30 см. Обростаючі гілки зі старими плодухами укорочують на $1/3$ довжини. Жирові пагони перетворюють в обростаючі гілочки укорочуванням до 25—40 см, а при загущенні проріджують, залишаючи один від одного на відстані 15—20 см. У посушливих районах щороку, крім господарського, застосовують детальне обрізування з диференційованим укорочуванням гілок: однорічні прирости понад 25 см завдовжки укорочують на $1/3$, 10—20 см — на $1/2$, а при довжині до 10 см гілки укорочують на 2—5-річні від кінця прирости; вирізують 20—50 % старих плодах, залишені укорочують на молоді розгалуження. Періодично (через 2—4 роки) роблять контурне обрізування.

6.4.2. Обрізування округлих малооб'ємних веретеноподібних крон

Обрізування плодоносних дерев яблуні з кронами типу стрункого веретена зводиться до систематичної заміни старої плодоносної деревини більш продуктивною молодю, має забезпечити оптимальне освітлення усіх частин листової поверхні, нормальний ріст пагонів і належну рівновагу між процесами росту і плодоношення. Після закінчення формування крони обрізують щороку. Перевагу надають літньому обрізуванню, яке у більшості сортів забезпечує нормальну активність росту пагонів. Заміну старих обростаючих плодоносних 3—4-річних гілок починають із нижньої частини крони. Насамперед вирізують сильні гілки з гострими кутами відходження, потім слабкі і ті, що ростуть низько від поверхні ґрунту. Визначають кількість дворічних плодоносних гілок, і якщо дерева ними перевантажені, то їх проріджують, залишаючи одну від одної на відстані 15—20 см. При недостатній кількості молодих обростаючих гілок старі не вирізують на кільце, а укорочують на пеньки 2—4 см завдовжки. Однорічні прирости не вкорочують, а тільки проріджують, видаляючи найбільш сильні з них, що мають гострі кути відходження. У наступні роки укорочують або вирізують найбільш старі обростаючі вище розміщені на центральному провіднику гілки. З пагонів, що утворилися на пеньках укорочених минулого року гілок, залишають горизонтальні, а усі інші вирізують; застосовують також згинання пагонів до горизонтального положення з метою формування молодих обростаючих гілок. Якщо на пеньках пагони відростають погано, то щороку укорочують частину плодоносних гілочок з залишенням пеньків заміщення. При проріджуванні видаляють зайві гілки і пагони, насамперед найбільш старі, вертикальні, пошкоджені. Систематична заміна старих обростаючих гілок молодими є обов'язковою умовою для забезпечення невеликих обсягів крон, регулярного рясного плодоношення та високої якості плодів.

У дерев з малооб'ємними кронами типу піллер обрізування також зводиться до систематичного поновлення обростаючої деревини — заміни плодоносних гілок старше трьох років більш молодими. Тому після закінчення формування щороку 3-річні гілки укорочують на пеньки з двома-трьома бруньками. У дворічних гілок, які будуть плодоносити в поточному році, однорічні прирости вирізують до першої від кінця кільчатки (прутика, списика) з генеративною брунькою. З пагонів, що утворилися на пеньках, укорочених в минулому році гілок, формують плодоносні ланки — один залишають на плодоносну гілку і не обрізують, а другий укорочують на 2—3 бруньки. Наступного року залишений без обрізування однорічний приріст перетворюють у плодоносну гілку, а з утворених на пеньку пагонів один залишають для формування плодоносної гілки, другий укорочують на пеньок заміщення з двома-трьома бруньками. Застосовують також згинання пагонів, проріджування крони в місцях загушення.

6.4.3. Обрізування плоских крон

У період росту і плодоношення, який після закінчення формування крон дерев на насінневих і середньорослих клонових підщепах може тривати ще 1—2 роки, застосовують господарське обрізування. Крони проріджують, видаляючи усі зайві гілки (вертикальні, у місцях загущення, сильні з гострими кутами на лідері між ярусами основних гілок, а також ті, що заважають обробітку ґрунту тощо), укорочують верхівки однорічних приростів, уражені борошністою россою. Здебільшого у цей віковий період ріст пагонів досить активний — приріст за вегетацію може досягати 70—80 см. В такому випадку провідники основних наскісних гілок укорочують до 60 см, а бічні однорічні прирости на них та лідері, крім горизонтальних, з тупими кутами відходження і слабких — до 25—30 см у сортів з слабким галуженням і до 40—50 см при сильній пагоноподуктивності. Однорічні гілки, укорочені таким чином минулого року, обрізують на нижнє слабке бічне розгалуження. В комбінованих плоских кронах частину сильнорослих однорічних гілок згинають шляхом заведення під сусідні гілки.

У період плодоношення і росту, тривалість якого близько 10 років, застосовують контурне, господарське і диференційоване обрізування крон. При нормальному (не менше 30—60 см за вегетацію) рості пагонів в усіх частинах крони контурне обрізування вручну проводять щороку або через рік-два, а механізоване — здебільшого через два роки. Його застосовують тоді, коли бічні гілки, спрямовані у міжряддя, значно виходять за межі світлових коридорів і заважають обробітку ґрунту та виконанню інших заходів з догляду за садом. Товщину крони обмежують укорочуванням гілок, які ростуть у міжряддя, на одне з бічних розгалужень, спрямоване вздовж ряду чи вгору, з тим, щоб вона після обрізування біля основи першого ярусу не перевищувала 2—2,5 м, у верхній частині — 1—1,2 м, а нахил бічних площин до вертикального стовбура становив близько 75°. Висоту крони обмежують до 2,5—3,5 м укорочуванням гілок на нижні слабкі розгалуження; однорічні прирости укорочують до 25—50 см, а усі зайві гілки, які загущують верхню частину, вирізують на кільце. Якщо верхня частина основної напівскісної гілки відхиляється за межі ряду, набула вертикального положення або поникла вниз, її укорочують на одне з сильних бічних розгалужень, що росте в потрібному напрямі. При проведенні господарського обрізування щороку крони проріджують, запобігаючи надмірному загущенню, видаляють поламані та пошкоджені гілки. Гілки, які розміщуються близько від поверхні ґрунту і заважають його обробітку (рис. 37, 38), укорочують так, щоб їх верхівки знаходились на висоті не менш як 40 см від поверхні. Однорічні прирости, що утворилися зверху та знизу наскісних гілок, укорочуванням до 25—40 см перетворюють в обростаючі гілочки, деякі згинають, зокрема на тих ділянках, де



Рис. 37. Пальметний сад яблуні до обрізування



Рис. 38. Пальметний сад яблуні після обрізування (у фазі цвітіння)

таких гілок мало, а зайві видаляють. На лідері між ярусами основних гілок проріджують і укорочують гілки понад 1 м завдовжки, найбільш старі плодonoсні гілочки укорочують на $1/3$ — $1/4$ довжини.

Наприкінці третього вікового періоду, коли приріст пагонів у нижній частині зменшується до 25—30 см, у верхній до 40—50 см, застосовують диференційоване обрізування крони. У верхній її частині застосовують посилене проріджування, видаляючи усі сильні вертикальні гілки та бічні з гострими кутами і довгі горизонтальні. Залишають найбільш слабкі та з помірним ростом гілки, деякі з них згинають та укорочують до 40—50 см, якщо вони мають більшу довжину, розгалужені — переводять на нижні слабкі прирости чи плодonoсні утворення. В нижній частині крони роблять більш сильне укорочування: на першому ярусі гілки другого порядку віком понад 8 років укорочують до 40—60 см, у місцях загушення вирізують, а усі інші, що ростуть у міжряддя, обрізують до 1 м завдовжки; найбільш старі плодonoсні гілочки укорочують на $1/3$ їх довжини, однорічні прирости, у тому числі й вертикальні, підрізують до 30—50 см, частину згинають, формуючи молоду обростаючу деревину. При проріджуванні видаляють зайві гілки всередині крони (вертикальні, старі малопродуктивні плодonoсні), пошкоджені, розміщені близько від поверхні ґрунту. Ручне контурне обрізування можна робити через 2 роки, механізоване — через 2—3 роки.

У період плодonoшення, коли приріст пагонів зменшується до 20—25 см, застосовують омолоджуюче обрізування. Основні навіскісні гілки укорочують на перший нормальний від верхівки приріст, не менш як 35—40 см завдовжки. Старі гілки другого порядку на основних навіскісних гілках ярусів та довгі обростаючі на центральному провіднику між ярусами, у яких оголюються нижні частини, протягом 3—4 років вирізують, а якщо обростаючих гілок мало — половину з них укорочують на $1/2$ — $1/3$ довжини. Усі інші обростаючі гілки, які ростуть у напрямі міжрядь, в нижній частині крони укорочують до 0,8—1,2 м, у верхній — до 0,4—0,7 м з тим, щоб товщина крони біля основи не перевищувала 2 м, біля верхівки — 1 м, а нахил бічних площин становив близько 75° до стовбура. Старі плодonoсні гілочки вирізують, деякі укорочують на $1/2$ їх довжини. Висоту дерев, залежно від типу крони і активності росту сорту, обмежують до 2,5—3 м, вирізуючи сильні вертикальні та інші гілки; залишені укорочують на нижнє бічне розгалуження, якщо вони виходять за установлену межу. Крону ретельно проріджують, видаляючи зайві гілки в місцях загушення, насамперед найбільш старі, а також сухі, поламані, пошкоджені, надто близько розміщені біля поверхні ґрунту. Наступного року замість вирізаних та сильно укорочених бічних гілок формують нові з однорічних приростів, які утворилися на основних гілках і на лідері між ярусами, у тому числі біля ран; з цією метою їх укорочують до 30—

50 см, крім горизонтальних і слабких, або згинають заведенням під інші гілки. З сильних однорічних приростів, що утворилися на кінцях основних навскісних гілок, формують нові їх провідники, для чого надто довгі з них укорочують до 60 см. Проріджують крону в місцях загушення, вирізують вертикальні сильні однорічні гілки, а якщо молодих гілок утворилося мало, то їх проріджують через 15—20 см, а залишені укорочують до 30—40 см або згинають.

Омолоджуюче обрізування (разом з тим воно є і ручним контурним) роблять у маловрожайні роки один раз на 3—4 роки.

Механізоване контурне обрізування у цей віковий період також застосовують через 3—4 роки, оскільки воно є й омолоджувальним. При цьому можна в один рік обрізувати один бік крони і знижувати висоту, а наступного року обмежують другий бік. Омолоджуюче обрізування внутрішніх частин крони при цьому виконують так само, як і при ручному обмеженні обсягів крон.

Шпалерно-карликові сади з плоскими кронами, у тому числі й спурових сортів, за технікою, видами і способами обрізування істотно не відрізняються від дерев на насінневих підщепах, але мають ряд своїх особливостей, зумовлених характером росту і плодоношення. Зокрема, дерева на карликових підщепах характеризуються послабленим ростом пагонів, децю більшими кутами їх відходження, раннім вступом у плодоношення, менш інтенсивним гілкуванням, в цілому крони більш ажурні, краще освітлюються. Тому після закінчення формування в період плодоношення і росту застосовують господарське обрізування, основним прийомом якого є проріджування видаленням зайвих гілок, оскільки ріст пагонів є нормальним — приріст за вегетацію здебільшого становить 30—60 см, дерева дають високі і регулярні врожаї. Проте внаслідок раннього і ясного плодоношення ріст пагонів швидко затухає, якість плодів погіршується. Під вагою плодів гілки всіх порядків галушення нахиляються вниз, на місцях вигинів з'являються сильні пагони. Якщо в цей період середній приріст пагонів за вегетацію становить близько 30 см, крони проріджують, вирізуючи найбільш старі обростаючі гілки в місцях загушення, частину з них укорочують переведенням на одно-, дворічні гілки з активним ростом. При зменшенні ширини світлових коридорів до 1—1,5 м застосовують контурне обрізування, яким товщину крон біля основи обмежують до 1,5—1,7 м, біля верхівки — до 0,8—1 м. Проріджують старі плодоносні гілки, залишені укорочують на молоді розгалуження. Висоту дерев обмежують до 2—2,2 м. В період плодоношення, коли приріст пагонів менший за 25—30 см, застосовують омолоджуюче обрізування; основні гілки ярусів та гілки другого порядку на них укорочують на 3—4-річний від верхівки приріст не менш як 30—35 см завдовжки; усі інші обростаючі гілки укорочують на $1/2$ — $1/3$ їх довжини. Крону проріджують, видаляючи в місцях загушення найбільш старі, вертикальні, пошкоджені

гілки. Враховуючи, що рани у цих дерев заживають гірше, більшу увагу приділяють укорочуванню обростаючих гілок, що спричинює утворення нових приростів, активізує ріст. Після омолодження товщина крони біля основи не повинна перевищувати 1,5 м, біля верхівки — 1 м, висота — 2 м. Наступного року з новоутворених однорічних приростів, у тому числі й тих, що виникли біля основ навскісних гілок та великих зрізів, формують молоді обростаючі гілки шляхом згинання їх у вільний простір з боку міжрядь та укорочуванням надто сильних до 40—50 см; горизонтальні, слабкі залишають рости вільно, зайві, насамперед вертикальні, вирізують. З кінцевих сильних однорічних приростів основних гілок формують їх нові провідники. У наступні 2—3 роки застосовують господарське обрізування.

6.4.4. Обрізування напівплоских крон

В період росту і плодоношення після закінчення формування крони застосовують господарське обрізування: видаляють конкуренти провідників основних гілок і лідера, сильні гілки біля основ та на внутрішньому боці гілок ярусів, зайві галузження на центральному провіднику між ярусами. Кути нахилу і напрям росту основних гілок регулюють укорочуванням їх верхівок на нижні розгалуження, що ростуть у потрібному напрямі.

У період плодоношення і росту, коли урожайність значно зростає, також застосовують господарське обрізування з посиленням проріджування крони. В місцях загущення видаляють зайві гілки, насамперед на внутрішньому і зовнішньому боках основних гілок, потім на центральному провіднику між ярусами; залежно від ступеня загущення гілки вирізують на кільце або частину з них укорочують на нижні розгалуження. Через 3—4 роки промислового плодоношення роблять контурне обрізування, обмежуючи товщину крони біля основи першого ярусу так, щоб світлові коридори мали ширину близько 2—2,5 м. Для цього напівскелетні гілки, які ростуть у напрямі міжрядь, укорочують над слабкими бічними гілочками. Вирізують або вкорочують обвислі гілки, що утруднюють обробіток ґрунту.

В період плодоношення, коли ріст пагонів нормальний, застосовують господарське обрізування — вирізують поламані та пошкоджені хворобами і шкідниками гілки, старі плодоносні утворення, жирові пагони біля основи і на внутрішньому боці основних гілок, а також частину обростаючих гілок на лідері між ярусами. Якщо приріст пагонів за вегетацію становить 15—20 см, то з метою активізації їх росту проводять омолоджуюче обрізування основних і напівскелетних гілок. Ці гілки укорочують на нормальний приріст 30—40 см завдовжки над бічною гілочкою. Обростаючі гілки укорочують на 3—4-річну від кінця деревину. Після омолоджуючого обрізування у наступні роки крону лише проріджують.

У плодоносних насадженнях з напівплоскими кронами застосовують і механізоване контурне обрізування. Перше контурне обрізування роблять після 4—5 років промислового плодоношення, коли ріст дерев послаблений, а напівскелетні гілки значно подовжилися у міжряддя. Наступні механізовані обмеження крон повторюють через 3—4 роки. В один рік можна обмежувати один бік ряду, а наступного року — другий бік і висоту. Обрізування внутрішніх частин крон виконують вручну.

6.4.5. Особливості обрізування окремих порід

Окремі зерняткові породи і їх сорти, відрізняються за активністю росту, характером плодоношення, зимостійкістю, реакцією на подразнення, збуджуваністю бруньок, гілкуванням, особливостями формування і розміщення генеративних стеблових утворень та бруньок, що доцільно враховувати при обрізуванні дерев.

ЯБЛУНЯ. Сильнорослі сорти (Зимове Плесецького, Мекінтош, Кальвіль сніговий, Київське зимове, Слава переможцям, Бойкен та ін.) в садах із щільним розміщенням дерев майже в усі вікові періоди життя потребують щорічного обрізування, у тому числі й контурного, для обмеження обсягів крон. Періодичне контурне обрізування призводить до видалення значної маси деревини і нанесення великих ран. До таких сортів доцільно застосовувати літнє обрізування, що послаблює певною мірою активність їх росту.

У дерев з слабким галушенням (Папіровка, Уелсі, Антор, Мліївське літнє, Кортланд та ін.) однорічні прирости укорочують на $1/2$ — $1/3$ їх довжини, у сортів з помірним галушенням (Боровинка, Донешта, Антонівка звичайна та ін.) — на $1/3$ — $1/4$, а з сильним (Джонатан, Ренет Симиренко, Зимове лимонне, Голден Делішес та ін.) — на $1/4$ — $1/5$ їх довжини. Так укорочують провідники основних гілок. Інші бічні однорічні прирости у сортів з сильним галушенням також укорочують значно слабше, а проріджують крони сильніше, ніж у сортів з слабким гілкуванням.

Мають свої особливості обрізування сорти, у яких до 50 % генеративних бруньок може формуватись на однорічних приростах (Голден Делішес, Джонатан, Рубінове Дуки, Пламенне, Прима, Деліція та ін.). При обрізуванні крон половину таких однорічних гілок не укорочують, а решту проріджують і укорочують для одержання на залишених частинах нових розгалужень. Ці розгалуження наступного року не обрізують, а укорочують однорічні прирости на неукорочених минулого року гілках. Таке обрізування сприяє одержанню високоякісних плодів.

Сорти, які плодоносять переважно на кільчатках і плодухах (Вагнера призове, Голден Делішес, Боровинка, Голдспур, Уелспур, Старкримсон, Антонівка звичайна та ін.) вимагають систематичного укорочування обростаючих і плодоносних гілочок для поси-

лення гілкування і поповнення крони молодими кільчатками. Ряд сортів (Зайлійське, Олімпійське, Сапфір, Росавка, Спартак та ін.) до 70—80 % врожаю формують на кільчатках, продуктивний вік яких 3—4 роки. Тому гілки швидко оголюються, плодоношення переноситься на периферію крони. Щоб цього не допустити, застосовують регулярне укорочування гілок різних порядків галузження при виконанні контурного, господарського та інших видів обрізування, що сприяє поповненню крони однорічними приростами і молодими кільчатками, перешкоджає процесу оголення гілок. Для таких сортів ефективним є обрізування на заміщення.

При омолоджуючому обрізуванні сортів з послабленою регенераційною здатністю і негативною реакцією на сильне подразнення (Кальвіль сніговий) багаторічні гілки укорочують так, щоб діаметр зрізів не перевищував 1,5—2 см, плодоносні утворення укорочують на 1/3 довжини і не проріджують; у дерев сортів з помірною регенераційною здатністю і позитивною реакцією на більш сильне омолодження гілки укорочують сильніше — діаметр зрізів може досягати 2—2,5 см, плодоносні утворення укорочують на 1/2—1/3 (Ренет Смиренка, Джонатан); у сортів з високою регенераційною здатністю і позитивною реакцією на сильне подразнення обрізуванням (Папіровка, Антонівка звичайна, Бойкен та ін.) укорочують гілки до 3—3,5 см завтовшки, на 30—50 % проріджують плодухи, залишені укорочують на 1/2—1/3 розгалужень. Біологічні особливості сортів враховують при застосуванні усіх видів обрізування.

ГРУША. За органографією і морфологією, характером росту і плодоношення груша має багато спільного з яблуною. Тому основні прийоми і види обрізування яблуні є придатними і для груші. Однак груша має і ряд відмінностей, які необхідно враховувати при обрізуванні. Зокрема, у всіх сортів груші протягом життєвого циклу добре виражений центральний провідник, якому підпорядковані достатньою мірою основні гілки; збудженість бруньок і пагоновідновлювальна здатність високі, а пагонопродуктивність низька; на гілках утворюється багато плодих, які більш довговічні, ніж у яблуні; в період плодоношення крони переважані плодоносними утвореннями, пагони ростуть слабо, тоді як у попередні періоди вони здебільшого ростуть активніше, ніж у яблуні. У більшості сортів природні крони стрункі, пірамідальні, менш загущені.

За активністю росту сорти груші поділяють на сильнорослі (Кюре, Лісова красуня, Корсунська, Шедра, Бере Гарді, Лимонка, Іллінка та ін.), середньорослі (Бере Лігеля, Бере Боск, Улюблена Клаппа, Маріанна, Мліївська рання, Конференція та ін.) і слабкорослі (Деканка зимова, Олів'є де Серр, Вільямс, Пасс Красан, Жозефіна Мехельнська). У періоди росту і плодоношення, плодоносення і росту обсяги крон плодоносних дерев сильнорослих

сортів на насінневих підщепах в широкорядних ущільнених садах обмежують контурним обрізуванням — висоту на рівні 4—4,5 м, товщину біля основи — до 4—5 м, залишаючи світлові коридори 2—2,5 м завширшки; сильні провідники основних гілок укорочують на $1/4$ — $1/5$ довжини, бічні однорічні прирости понад 50 см завдовжки — на $1/3$. Провідники основних гілок крон середньо- і слабкорослих сортів з активним їх ростом можна укорочувати сильніше — на $1/3$ — $1/4$, а бічні однорічні гілки — на $1/2$ — $1/3$ (до 25—40 см). При контурному обрізуванні висоту крон утримують на рівні 3,5—4 м. У насадженнях з плоскими кронами при утворенні значної кількості сильних вертикальних пагонів на внутрішніх сторонах основних гілок після проріджування їх використовують для формування обростаючих гілок, згинаючи заведенням під інші галузнення або, що гірше, укорочують до 30—40 см.

У сортів з послабленим галузненням (Деканка зимова, Бере Арданпон, Кіффер) гілки укорочують сильніше порівняно з кронами дерев, що мають активніше гілкування (Кюре, Улюблена Клаппа, Вільямс). До сортів з кільчатковим типом плодоношення (Деканка зимова, Жозефіна Мехельнська, Олів'є де Серр, Таврійська) поряд з посиленням укорочуванням однорічних гілок застосовують укорочування і проріджування плодих. У сортів з пірамідальними формами крон замість укорочування однорічних приростів подовження основних гілок; останні обрізують переведенням на зовнішні бічні розгалуження. При нормальному рості пагонів (35—50 см) застосовують господарське обрізування з укорочуванням плодоносних гілочок.

Якщо в період плодоношення приріст пагонів за вегетацію зменшується до 25 см, то з метою його активізації і поліпшення якості плодів застосовують омолоджуюче обрізування — укорочують гілки на 2—3-річний від кінця приріст нормальної довжини, проріджують і укорочують на $1/2$ — $1/3$ плодоносні утворення. Через 4—5 років при посиленому затуханні росту гілки у маловрожайні роки укорочують на 5—6-річну від кінця деревину, а старі плодухи — на $1/2$ — $1/3$ розгалужень з одночасним їх проріджуванням; обмежують обсяги крон, видаляють усі зайві, насамперед найбільш старі та вертикальні гілки. У наступні роки роблять відновлювально-формуєче і господарське обрізування так само, як і в яблуні.

АЙВА. Після закінчення формування розріджено-ярусної крони і двох-трьох років плодоношення у сильнорослих сортів (Португальська, Кримська ароматна, Чемпіон, Берецький, Ісполинська) центральний провідник на висоті 3,5 м укорочують на бічну горизонтальну чи з тупим кутом відходження гілку; у сортів середньорослих (Золотиста, Анжерська, Ізобільна кримська, Константинопольська, Турунчукська, Янтарна) і слабкорослих (Со-

рокська, Урожайна) укорочування можна не робити, оскільки приріст подовження лідера під навантаженням врожаєм здебільшого відхиляється і набуває пониклого положення на висоті близько 3—3,5 м. У айви плодоношення зосереджено на довгих однорічних приростах і на розгалужених генеративних обростаючих гілках. Тому в періоди росту і плодоношення, плодоношення і росту айву обрізують дещо сильніше порівняно з іншими плодовими культурами з тим, щоб попередити оголення гілок і активізувати утворення сильних пагонів. Крім проріджування, частину однорічних гілок з пониклим положенням доцільно укорочувати на 3—4 бруньки, щоб викликати утворення нових пагонів, на яких формуються генеративні бруньки. Без такого укорочування гілки нахилиються до землі під вагою плодів і крони деформуються. При нормальній активності росту пагонів, рясному і регулярному плодоношенні застосовують господарське обрізування з помірним проріджуванням крон та укорочуванням окремих довгих гілок. Вовчки, що утворюються на внутрішніх сторонах гілок, проріджують, частину з них укорочують до 30—40 см та згинають для перетворення в обростаючі гілки. Обсяги крон в установлених межах утримують контурним обрізуванням, у тому числі й механізованим.

У період плодоношення, коли приріст пагонів — провідників основних гілок зменшується до 25—30 см, застосовують слабе омолодження, укорочуючи гілки на 2—3-річну деревину з нормальним приростом. Якщо приріст пагонів за вегетацію зменшується до 10—15 см, роблять сильне омолоджуюче обрізування — багаторічні гілки укорочують на 5—6-річні від кінця прирости не менш як 35—40 см завдовжки. У наступні роки застосовують такі ж види обрізування, як і в насадженнях яблуні та груші.

6.5. Обрізування крон кісточкових порід

Кісточкові породи обрізують значно слабше порівняно з зернятковими, оскільки у них послаблена регенераційна здатність, великі рани заживають погано, що може спричинити захворювання — витікання камеді. Вони менш морозостійкі, і в районах з холодними зимами обрізані гілки можуть підмерзати. У більшості кісточкових порід генеративні утворення недовговічні — шпорці сливи і абрикоса відмирають після 2—4 років плодоношення, лише букетні гілочки черешні і деяких сортів деревоподібної вишні можуть іноді жити до 8—10 років. Значна частина врожаю утворюється з генеративних бічних бруньок на однорічних приростах з ростовими верхівковими бруньками. Тому нижні частини гілок досить швидко оголюються, плодоношення переноситься на периферію крони. Кісточкові породи мають здебільшого високу збудженість бруньок і високу пагонопродуктивність. Ці особливості порід враховують при обрізуванні крон плодоносних дерев.

6.5.1. Обрізування округлих крон

Після закінчення формування крон в період росту і плодоношення, коли відбувається активний ріст пагонів і наростання урожайності, застосовують господарське обрізування. При цьому видаляють конкуренти провідників основних гілок, зайві вертикальні, звислі, пошкоджені та інші гілки у місцях загушення. Провідники основних гілок укорочують на $1/3$ — $1/5$, якщо вони мають довжину понад 70 см. Верхівки гілок, які набули вертикального положення і надто активно ростуть, та звислі, що мають послаблений ріст, укорочують на нижні бічні розгалуження з потрібним напрямком та активністю росту.

У період плодоношення і росту, при високій урожайності дерев і середньому прирості пагонів за вегетацію близько 40—60 см, основними видами обрізування є господарське і контурне. Крони проріджують в місцях загушення, вирізують зайві вертикальні, поламані і пошкоджені та звислі до поверхні ґрунту гілки або ж останні укорочують на верхнє бічне розгалуження. Окремі сильні вертикальні та з гострими кутами відходження однорічні гілки можна укорочувати до 35—50 см чи згинати для формування нових обростаючих гілочок, якщо їх кількість в кроні недостатня. Переведенням гілок верхньої частини крони на нижні бічні розгалуження її висоту регулярно обмежують до 4—4,5 м. Товщину крон обмежують з боку міжрядь так, щоб світлові коридори мали ширину 2—2,5 м. По лінії ряду допустиме змикання крон. Контурне обрізування можна виконувати машинами щороку одночасно з обох боків ряду. Повторне механізоване контурне обрізування доцільно проводити по межах першого, що стимулює утворення плодоносних гілочок всередині крони. Після машинного обрізування внутрішні частини крон проріджують вручну, знижуючи разом з тим і висоту дерев. Ручне обмеження висоти дерев більш ефективне, оскільки механізоване призводить до надмірного загушення верхньої частини крони.

У період плодоношення належне обрізування сприяє активізації ростових процесів. Якщо приріст пагонів подовження гілок за вегетацією становить не менш як 30 см, застосовують щорічне господарське і періодичне (через 1—2 роки) контурне обрізування. При зменшенні приросту пагонів до 10—15 см, зниженні врожайності і погіршенні якості плодів застосовують омолоджуюче обрізування. Його виконують у менш урожайні роки шляхом укорочування гілок на прирости минулих років (3—6-річні від кінця гілки) не менш як 35—40 см завдовжки. Укорочування роблять над бічною молодого гілочкою чи іншим бічним розгалуженням, яке також омолоджують. Крони проріджують, видаляючи сухі, поламані, пошкоджені і зайві гілки. Наступного року формують провідники укорочених гілок з нових сильних однорічних приростів, надто довгі з них укорочують на $1/4$ — $1/5$; бічні сильні однорічні

гілки використовують для формування молодих обростаючих гілок, а зайві, особливо вертикальні, вирізують. Для омолоджування можна використовувати обрізувально-контурні машини, якими обмежують обсяги крон. Однак селективність обрізування гілок при цьому виключається. Цей недолік певною мірою усувають при ручному обрізуванні внутрішніх частин крони.

У період плодоношення і всихання можна робити омолоджуюче сильне обрізування на зону відступаючого росту. Наступного року з жирових сильних приростів відновлюють втрачені частини основних гілок, формують нові обростаючі гілки, проріджують крону.

6.5.2. Обрізування напівплоских і плоских крон

Після закінчення формування **напівплоскої крони** залежно від активності росту порід і ширини міжрядь центральний провідник укорочують на висоті 3—4 м. На 6—7-й рік роблять перше контурне механізоване обрізування. У крон з розміщенням основних гілок по лінії ряду можна одночасно обрізувати обидві площини крон. Якщо основні гілки відхиляються від лінії ряду, то обмеження товщини крони роблять по чергово з одного боку один раз протягом трьох-чотирьох років. Внутрішні частини крони обрізують вручну. При контурному обрізуванні висоту крони утримують на рівні 4 м, товщину біля основи — до 3 м, у верхній частині — 2 м, світловий коридор — 2—2,5 м. Господарське і омолоджуюче обрізування роблять за тими ж принципами, що й в насадженнях з округлими кронами.

Механізоване сплющення округлих крон контурним обрізуванням починають тоді, коли ширина світлових коридорів зменшиться до 1 м; висоту крон обмежують до 4,5—5 м, товщину — до 2,5 м.

Плоскі крони в періоди росту і плодоношення, плодоношення і росту при нормальному рості пагонів (40—70 см), регулярному плодоношенні і високій якості плодів лише проріджують — видаляють зайві, насамперед найбільш старі гілки в місцях загущення, поламани, пошкоджені, вертикальні. Верхні вертикальні частини окремих обростаючих гілок на ярусах і центральному провіднику, які мають дуже активний ріст, укорочують переведенням на нижнє горизонтальне розгалуження або згинають. Укорочування переведенням на нижнє бічне розгалуження, що росте в потрібному напрямі, застосовують і до основних навскісних гілок, які мають надто гострі чи тупі кути нахилу. Довгі однорічні провідники основних гілок укорочують до 60—80 см. Регулярно поповнюють крони молодими обростаючими гілками за рахунок сильних однорічних бічних приростів, на 1/3—1/4 укорочують старі обростаючі гілки при контурному обрізуванні крон. Горизонтальні та з тупими кутами відходження однорічні бічні прирости залишають рости вільно, інші згинають, а деякі укорочують до 40—50 см для формуван-

ня обростаючих гілочок всередині крони. Контурним обрізуванням щорічно висоту дерев, залежно від породи і конструкції крони, утримують на рівні 3—4 м, товщину біля основи — 2—3 м, у верхній частині — 1,2—1,6 м.

В період плодоношення при поступовому затуханні росту пагонів і погіршенні якості плодів обрізування посилюють. Якщо приріст пагонів за вегетацію не менший за 30—40 см, крони тільки проріджують, видаляючи сухі, поламані, пошкоджені та зайві найбільш старі гілки в місцях загущення. Поповнюють крони молодими обростаючими гілками за рахунок сильних однорічних приростів, у тому числі й жирових, які згинають у напрямі міжрядь чи під певним кутом до лінії ряду, окремі укорочують до 40—50 см. Контурне обрізування здебільшого проводять через 1—2 роки. При слабкому рості пагонів (10—20 см) застосовують омолоджуюче обрізування (яке одночасно є й контурним), укорочуючи гілки на нормальний приріст минулих років. У наступні роки формують молоді обростаючі гілки з новоутворених однорічних приростів.

6.5.3. Особливості обрізування крон окремих порід

Кісточкові породи і їх сорти мають різні активність росту і галуження, морфологію, анатомію і тривалість життя плодоносних утворень, характер плодоношення, тривалість вікових періодів і життєвого циклу в цілому, що враховують при обрізуванні крон у садах.

СЛИВА. За активністю росту, а отже і обсягами крон, сорти сливи поділяють на сильнорослі (Угорка звичайна, Ренклюд Альтана, Волошка, Трагедія та ін.), середньорослі (Анна Шпет, Угорка італійська, Угорка опішнянська, Тулеу грасс, Каліфорнійська та ін.) і слабкорослі (Кірке, Угорка ажанська, Рання синя, Монфор та ін.). Ступінь галуження може бути сильним (Угорка звичайна, Угорка опішнянська, Тулеу грасс), помірним (Угорка італійська, Ренклюд Альтана, Угорка ажанська, Персикова, Рання синя) і слабким (Анна Шпет, Кірке, Каліфорнійська, Ренклюд Бова). Урожай формується на шпорцях, букетних гілочках, а також на довгих однорічних гілках.

Основним типом крони для сливи є розріджено-ярусна округла. Зручною для механізованого збирання врожаю у промислових садах є напівплоска крона, розроблена В. П. Клочком в Інституті зрошуваного садівництва. Перспективними для сливи, особливо для середньо- і слабкорослих сортів, є вільноростуча і комбінована плоскі крони, розроблені автором в Житомирському сільгоспінституті. Конструкції цих крон подібні до тих, що формуються у зерняткових порід. Але обрізування крон як під час їх формування, так і в плодоносних насадженнях має свої особли-

вості. Зокрема, при інтенсивному рості пагонів молодих плодоносних дерев застосовують слабке і помірне укорочування сильнорослих однорічних гілок та проріджування крони. У сортів, які сильно галузяться, провідники основних гілок укорочують до 70 см, а бічні прирости — до 50 см, у сортів з слабким гілкуванням — відповідно до 50—60 і 30 см, що сприяє утворенню обростаючих гілочок. При проріджуванні крон видаляють вертикальні зайві однорічні прирости, укорочують гілки, які не мають простору для росту, на бічні розгалуження, спрямовані у вільний простір до периферії крони, видаляють сухі і пошкоджені гілки. У періоди плодоношення і росту та плодоношення у дерев з нормальним приростом пагонів (40—70 см) роблять лише проріджування, видаляючи оголені слабкі плодоносні гілочки у місцях загушення, а також зайві, поламані та пошкоджені гілки. При зменшенні довжини однорічного приросту до 15 см застосовують омолоджуюче обрізування укорочуванням гілок на 3—5-річний від кінця нормального приросту, а якщо дерево дуже високе, його знижують до 3,5—4 м.

У насадженнях з вільноростучою плоскою кроною укорочують лише провідники та бічні сильні однорічні гілки з дуже гострими кутами відходження. Бічні сильні багаторічні гілки з вертикальними верхівками укорочують на нижні горизонтальні розгалуження. Застосовують згинання окремих приростів. У комбінованій плоскій кроні згинання $1/2$ — $1/3$ від загальної кількості однорічних приростів заведенням під інші гілки та переплетенням є одним з основних прийомів формування обростаючої деревини протягом усього періоду експлуатації насадження.

В Інституті садівництва УААН розроблено технологію вирощування сливи на шпалері за віяловою поліпшеною системою, що вимагає значних додаткових затрат. До 4—6-річного віку дерев крони формують лише весняним згинанням однорічних гілок до горизонтального, пониклого та віялоподібного положення у напрямі ряду, підв'язуючи їх до шпалер. Центральний провідник укорочують до 60—70 см. У період плодоношення крони проріджують. Для сортів з природними розлогими кронами (Угорка італійська, Каліфорнійська) рекомендуються сплюснена крона. Крону формують як округлу, а потім механізованим контурним обрізуванням обмежують товщину до 2—3 м.

ВИШНЯ. У молодих плодоносних дерев кушоподібних вишень, приріст пагонів подовження основних гілок ярусної крони у яких становить понад 70—80 см, а бічних обростаючих — понад 50—60 см, укорочування проводять на зазначену довжину. Якщо приріст менший, то укорочування робити не потрібно, і крони лише проріджують, видаляючи поламані та пошкоджені гілки, а також зайві слабко розвинені тонкі обростаючі гілочки з приростами до 10 см. Сильні обростаючі гілки, що звисають та перепліта-

ються між собою, укорочують на бічні розгалуження. Найбільш ретельно проріджують верхню частину крони, обмежуючи висоту дерева до 3—3,5 м. При зменшенні приросту пагонів до 15 см, послабленні галушення і оголенні гілок, застосовують омолоджуюче обрізування на 3—4-річну деревину. Наступного року крону проріджують, видаляючи зайві новоутворені прирости і укорочуючи пагони подовження понад 70 см завдовжки.

Ярусні чи розріджено-ярусні крони деревоподібних вишень обрізують дещо сильніше, зокрема пагони подовження при активному рості укорочують до 50—60 см, а інші бічні для перетворення в обростаючі гілки — до 40—50 см. У дерев з приростом пагонів 50—60 см крони лише проріджують. Висоту дерев щороку обмежують обрізуванням вручну або машиною по одній і тій самій лінії до 4—4,5 м. Товщину крони і ряду обмежують так, щоб світлові коридори мали ширину близько 2—2,5 м. Омолодження для відновлення росту виконується так, як і в кронах кущоподібних сортів.

У промислових насадженнях рекомендується механізоване сплюснення округлих крон. У кущоподібних сортів крону формують з більшою кількістю основних гілок, які розміщують на лідері, як у веретеноподібного куща. Зокрема, у нижньому ярусі закладають 5—6 гілок, у другому — 3—4 рівномірно розміщених у різні боки. Перше контурне обрізування проводять при зменшенні ширини світлового коридора до 1 м. Щорічним контурним обрізуванням висоту дерева утримують на рівні 3,5—5 м, товщину — 2—2,5 м без нахилу бічних площин до верхівки.

Крони деревоподібних сортів посиленням укорочуванням і слабким проріджуванням створюють густішими. Механізованим контурним обрізуванням висоту дерев обмежують до 4,5—5 м, товщину — до 2,5 м.

ЧЕРЕШНЯ. Наприкінці періоду росту і плодоношення, коли ріст пагонів у плодоносних дерев інтенсивний, провідники основних гілок для посилення галушення укорочують до 60 см, а бічні довгі з метою перетворення в обростаючі гілочки — до 40—50 см. Крони з нормальним ростом пагонів (40—60 см) у період плодоношення і росту лише проріджують. У період плодоношення дерева з послабленим ростом пагонів омолоджують шляхом укорочування гілок на 2—4-річну деревину; подальше зменшення приросту пагонів до 10—15 см потребує посиленого періодичного омолодження укорочуванням гілок на 5—6-річний нормальний приріст. Висоту крон обмежують до 4—5 м, починаючи з молодого віку дерев. Верхівки центрального провідника і бічних гілок на визначеній висоті зрізують над слабкорослими гілочками. Потім щорічно на цьому рівні видаляють чи укорочують новоутворені гілки. Товщину крон і рядів обмежують 3,5—4 м, утримуючи світлові коридори 2—2,5 м завширшки.

АБРИКОС. При обрізуванні молодих плодоносних дерев з активним ростом провідники основних гілок укорочують до 50—60 см, довгі бічні — до 40—50 см, а усі інші лише проріджують. Крони дерев з нормальним приростом (30—60 см) лише проріджують. Якщо приріст пагонів зменшується до 20—25 см, гілки укорочують на 3—4-річну деревину і посилено проріджують. Деревя, довжина пагонів яких зменшується до 10—15 см, омолоджують на 5—6-річний від кінця приріст не менш як 35—40 см завдовжки. У наступні роки з новоутворених пагонів формують провідники основних гілок та молоду обростаючу деревину.

В насадженнях абрикоса можна застосовувати літнє обрізування. У кінці травня—першій половині червня, коли пагони досягнуть 40—50 см завдовжки, їх укорочують на $1/2$ — $1/3$. На обрізаних пагонах утворюються бічні розгалуження другої хвилі росту, на яких закладаються генеративні бруньки під урожай наступного року. Диференціація цих бруньок затягується і закінчується навесні, вони мають більш тривалий період спокою, підвищену морозостійкість, цвітіння починається дещо пізніше, квітки меншою мірою пошкоджуються весняними приморозками.

Обсяги крон обмежують контурним обрізуванням, у тому числі й механізованим. При першому контурному обрізуванні висоту дерев обмежують до 4—4,5 м, товщину крони і ряду — до 3—4 м, залишаючи світловий коридор 2—2,5 м завширшки. Потім щорічним, а у міру старіння дерев періодичним (через один-два роки) контурним обрізуванням по тій самій лінії чи на 10—15 см від неї утримують крони в устанавлених обсягах.

ПЕРСИК. У персика, крім поліпшеної чашоподібної крони, можна формувати також кущоподібну та вільнорослу. Остання за конструкцією і формою нагадує веретеноподібну крону. У цій кроні формують штаб 50—60 см заввишки і 5—7 основних гілок. Основним прийомом при формуванні є проріджування. Лише у перший рік після закладання саду пагони укорочують на 2—3 бруньки, а надалі вирізують зайві сильні однорічні прирости з гострими кутами відходження, особливо у верхній частині крони. На четвертий рік центральний провідник укорочують на висоті близько 2,5 м, а основні гілки — до дворічної деревини.

Генеративні бруньки у персика закладаються на сильних пагонах, у тому числі й передчасних, коротких плодоносних та букетних гілочках. На вузлах сильних однорічних приростів (30—70 см) вегетативні і генеративні бруньки можуть розміщуватись поодинокі та групами, кожна з яких має 2—3 бруньки — одну вегетативну, як правило, центральну, інші генеративні. На слабких плодоносних гілочках та букетних, які дробільшого утворюються у дерев з послабленим ростом, бічні бруньки генеративні, а верхівкові — вегетативні.

Після закінчення формування крони (на 4—5-й роки) застосовують обрізування на плодоношення. Для цього 1/2—1/3 частину від загальної кількості обростаючих однорічних гілочок крони довжиною 30—40 см укорочують на 2—3 нижні добре розвинені бруньки, а інші залишають на плодоношення, укорочуючи на 4—6 груп бруньок у сортів з густим їх розміщенням по усій довжині приросту (Київський ранній, Червоношокий, Сочний, Франт, Пушистий ранній та ін.) і на 8—10 груп у сортів з розрідженим розміщенням (Турист, Успіх, Никітський, Ельберта та ін.). На цих плодонесних гілочках утворюються плоди і слабкі пагони. Наступного року ці гілки вирізують. Якщо на них утворюються сильні пагони, то їх укорочують на 1—2 нижні з них. На укорочених на заміщення (на 2—3 бруньки) однорічних гілках утворюються два пагони, один з яких наступної весни укорочують на 2—3 бруньки на заміщення, а другий — на 6—10 бруньок для плодоношення. Такий принцип обрізування зберігається протягом усього періоду плодоношення. При проріджуванні крони видаляють також сухі, поламні, хворі та зайві гілки в місцях загущення. З послабленням активності росту пагонів застосовують омолоджуюче обрізування так само, як і в насадженнях інших кісточкових порід.

Застосовують ще й інші способи обрізування. Зокрема, в зонах з пошкодженням морозами однорічних гілок узимку найдовші з них (понад 50 см) укорочують на 6—8 пар генеративних бруньок, довжиною 30—50 см — на 3—5, 20—30 см — на 1—2, а довжиною менше 20 см — вирізують.

Під час обрізування консервних сортів, у яких генеративні бруньки формуються на верхніх частинах пагонів, довгі плодонесні однорічні гілки не укорочують. В умовах зрошення можна не укорочувати довгі (40—80 см) однорічні плодонесні гілки і в інших сортів. Такі однорічні гілки залишають на плодоношення, рівномірно розподіляючи їх по довжині основних гілок. Залежно від сорту в кроні їх залишають від 50 до 200 шт. При проріджуванні крони видаляють плодонесні гілки попереднього року, дуже сильні однорічні і розгалужені гілки, слабкі плодонесні гілочки.

6.6. Обрізування горіхоплідних порід

6.6.1. Обрізування горіха грецького

При обрізуванні крон молодих і плодонесних дерев враховують ряд біологічних особливостей цієї рослини. Так, чоловічі квітки утворюються з пазушних бічних бруньок верхньої частини минулорічних плодонесних приростів, а жіночі — з верхівкових змішаних бруньок плодонесних пагонів поточного року. Дерева досить довговічні, досягають значних розмірів, хоч у щеп вони менші, ніж у сіянців. Природні крони мають здебільшого задовіль-

не підпорядкування гілок і достатнє освітлення їй внутрішніх частин. Але оскільки горіх грецький є досить світлолюбним, одним з важливих завдань обрізування є поліпшення світлового режиму крони.

У дерев грецького горіха формують розріджено-ярусну або без'ярусну крону. Розріджено-ярусна крона складається з штамба 70—80 см заввишки, центрального провідника і 5—7 основних гілок першого порядку галуження, розміщених у двох ярусах. В першому ярусі закладають розріджено (через 15 см) 3—4 основні гілки. На відстані 90—100 см формують другий ярус з двох-трьох гілок, розміщених через 20—30 см одна від одної. Після закладання останньої гілки центральний провідник укорочують на одне з бічних розгалужень. Гілки другого порядку закладають через 40—60 см по обидва боки основних гілок. Пагони подовження укорочують лише у тому випадку, якщо одна з гілок виходить із підпорядкування центральному провіднику чи гілці нижчого порядку галуження.

Без'ярусну крону формують з 6—8 основних гілок. Першу з них закладають на висоті близько 80 см від поверхні ґрунту, а наступні 3—4 — через 20—30 см одна від одної і рівномірно навколо центрального провідника. Наступні 2—3 гілки формують на відстані 40—45 см. Гілки другого порядку закладають через 40—50 см. В період активного росту пагонів провідники основних гілок укорочують до 60—70 см, видаляють пошкоджені і зайві гілки.

За кордоном (США, Франція) крону грецького горіха формують також за типом чащоподібної. Вище штамба 100—120 см заввишки через 20—25 см закладають 3—4 основні гілки; центральний провідник вирізують над верхньою бічною гілкою. На гілках першого порядку формують гілки другого і третього порядків галуження.

У плодоносних насадженнях укорочування однорічних приростів не проводиться, оскільки на їх верхівках закладаються генеративні бруньки. При проріджуванні пошкоджені, поламані, зайві гілки в місцях загушення вирізують на кільце. Для попередження сильного соковитікання з ран вирізувати гілки доцільно наприкінці травня після розпускання листя. Після зрізування гілок рани відразу замазують садовим варом або масляною фарбою.

6.6.2. Обрізування ліщини

У промислових насадженнях фундук (сорти ліщини) вирощують здебільшого у вигляді дерево-, кущоподібних форм по 5—6 чи 7—10 стовбурів у кожній. Після висаджування на плантацію надземну частину саджанців зрізують, залишаючи пеньки 8—10 см завдовжки, що сприяє утворенню прикореневих пагонів і кореневих паростків. Через 2—3 роки роблять проріджування, вирізуючи слабкі і зайві стебла, і залишають необхідну кількість найбільш

розвинених стовбурів. У наступні роки восени чи рано навесні щороку роблять проріджування, видаляючи кореневі паростки. Старі плононосні насадження віком понад 15—20 років омолоджують — протягом двох-трьох років вирізують біля основи усі старі стовбури; щороку навесні після цвітіння до розпускання листя вирізують по 2—3 стовбури. Можна омолоджувати кущі і шляхом одночасного вирізування усіх старих стебел, але плононосити плантація буде не раніше як через 4 роки. Тому доцільно розділити її на 4 частини і щороку на одній із них вирізувати усі старі стовбурці. Нові стовбури формують з молодих корневих паростків.

Надземну систему фундука можна формувати і у вигляді дерева з вазоподібною кроною, що має 4—5 основних гілок першого порядку галуження. При цьому поліпшується світловий режим насадження, створюються кращі умови для закладання генеративних бруньок, догляду за ґрунтом, механізованого збирання плодів, підвищується урожайність порівняно з куцоподібними формами.

6.7. Обрізування кущів ягідних культур

6.7.1. Суниці

У першу вегетацію після закладання насадження одним з важливих завдань при культурі суниць у відкритому ґрунті є створення смуг до 40—45 см завширшки. З цією метою новоутворені вусики зміщують до рядків (на відстань до 20 см від них). Коли розетки на вусиках почнуть укорінюватись, обробіток ґрунту міжрядь проводять на відстань 20 см від рядків. Після укорінення розеток перших рядків під час обробітку міжряддя на культиватор ставлять сталеві диски — ножі для відрізування вусиків, що виходять за межі створених смуг. Дискові ножі установлюють з боків стрільчастих лап культиватора так, щоб вони знаходились на межах смуг і міжрядь. Вусики, які ростуть у міжряддя, видаляють в період їх утворення щороку протягом усього часу експлуатації насадження. Вирізування вусиків у міжряддях сприяє підвищенню врожайності, оскільки попереджується недоцільне використання поживних речовин на зайву вегетативну масу.

В насадженнях суниць, особливо віком понад 2—3 роки, нерідко застосовують обрізування листків шляхом їх скошування на висоті 2—3 см від рівня розміщення ріжків. Впровадження цього прийому мотивується зменшенням пошкодження сірою гниллю і суничним кліщем, стимулюванням виникнення нових пунктів росту близько до поверхні ґрунту, кращим розвитком нових коренів, поліпшенням закладання і диференціації генеративних бруньок, підвищенням урожайності і якості ягід. Видаляти листя, вивозити з плантації і спалювати потрібно наприкінці або після збирання врожаю. Дослідні дані свідчать, що скошування листя у деяких

сортів підвищує врожайність на 10—15 %, в інших не знижує її, а в окремих зумовлює зниження врожайності. Врожайність наступного року підвищується тоді, коли листя скошують на досить розвинених рослинах, а після скошування застосовують інтенсивні заходи догляду за плантацією. Підсумовуючи дані зарубіжних досліджень Г. Мюллер (Німеччина) дійшов висновку, що скошування листя є зайвим у насадженнях суниць, де забезпечується належний догляд, і цей прийом можна впроваджувати лише на старих забур'янених плантаціях.

П. Г. Шитт (1952) пропонував омолоджувати старі кущі суниць вирізуванням малоцінних бічних ріжків. Ефективність такого омолодження підтвердилась в Україні (І. М. Ковтун), Росії (Р. Б. Іс-кольдська), тоді як в Німеччині підвищення врожайності не спостерігалось (Г. Мюллер). У виробництві цей прийом не поширений.

6.7.2. *Малина*

Після осіннього садіння надземну частину саджанців рано навесні зрізують біля поверхні ґрунту. Під час вегетації (червень) видаляють слабкі, уражені хворобами пагони, залишаючи найбільш сильні, розміщені на відстані 10—15 см один від одного. З них уздовж ряду формують суцільну смугу 40—50 см завширшки. Щоб прискорити формування таких смуг, навесні другого року у промислових насадженнях вирізують усі стебла біля поверхні ґрунту і до осені створюють повноцінні смуги з 10—12 стебел на один погонний метр. На третій рік після садіння ці стебла будуть плодоносити і, крім них, формують ще таку ж кількість однорічних, які будуть плодоносити наступного року. Слабкі, пошкоджені і зайві стебла у червні вирізують. Після збирання врожаю вирізують дворічні стебла, які відплодоносили, оскільки їх асиміляційна діяльність значно послаблюється. Видалення таких стебел біля поверхні ґрунту поліпшує світловий, водний і поживний режими залишених однорічних стебел, сприяє їх росту і розвитку, визріванню і загартуванню, запобігає поширенню хвороб і шкідників, підвищує урожайність. Рано навесні у надто довгих стебел на висоті 150—160 см укорочують верхівки, які підмерзли або влітку можуть звисати до землі і утруднювати обробіток ґрунту. Отже, у плодоносних насадженнях протягом усього періоду експлуатації щороку рано навесні довгі плодоносні стебла укорочують над добре розвинутою брунькою, у першій половині вегетації вирізують слабкі і пошкоджені та зайві кореневі паростки, залишаючи через 10—15 см найбільш сильні для плодоношення у наступному році, а після збирання врожаю вирізують дворічні стебла біля їх основи; кореневі паростки, що утворюються за межами смуг, видаляють шляхом обробітки ґрунту.

Сорти малини, стебла яких звисають, можна вирощувати на шпалері. Для влаштування шпалер використовують залізобетонні

стовпи висотою до 2,5 м, на яких в одній вертикальній площині кріплять дві дротини на висоті 0,6—0,9 і 1,2—1,5 м від поверхні ґрунту. До шпалер підв'язують плодоносні стебла малини на відстані 8—10 см одне від одного. У США, Італії, Німеччині, Англії та інших країнах поширений V-подібний спосіб підв'язування дворічних стебел до шпалери. За цією системою в кущі залишають 6 плодоносних стебел, які спрямовують у різні боки і підв'язують на відстані 15 см до дроту шпалери, натягнутого з обох боків смуги 30 см завширшки. Молоді пагони (15—20 шт. на 1 м²) ростуть вільно. Урожай при цьому підвищується на 30 % і більше порівняно з насадженнями, де застосовують звичайні способи підв'язування. Після плодоношення дворічні стебла знімають з шпалери і вирізують біля основи, а наступної вегетації підв'язують новоутворені плодоносні стебла.

Розроблена і впроваджується у виробництво технологія з **переривчастим циклом плодоношення насадження**, яка зводить до мінімуму ручні роботи при вирощуванні малини, забезпечує максимальну механізацію виробничих процесів.

Індустріальна технологія з переривчастим циклом плодоношення насадження малини передбачає поділ площі на дві частини: щороку на одній з них вирощують лише однорічні стебла, на іншій — дворічні плодоносні. Переривчастий цикл плодоношення плантації забезпечує на плодоносній частині її високу врожайність — 120—140 ц/га. На плодоносній частині плантації вздовж ряду формують смуги шириною 50—60 см, а при шпалерній культурі — 30 см. У цих смугах повинні бути лише плодоносні стебла. З цією метою новоутворені паростки, висота яких досягає 5—10 см, 2—3 рази обприскують розчином аміачної селітри (100—120 кг селітри розчиняють у 500—600 л води на 1 га) або 1—3 %-ним туром. Якщо однорічних стебел немає, дворічні плодоносні краще освітлюються, ягоди досягають майже на тиждень раніше, на 20—30 % збільшується їх розмір. Після збирання врожаю дворічні стебла зрізують косарками біля поверхні ґрунту, вносять добрива, обробляють ґрунт фрезами. Наступного року на цій частині плантації вирощують однорічні стебла, яких утворюється у 2 рази більше, ніж при традиційній технології. Рано навесні закривають вологу, якщо є потреба обробляти ґрунт гербіцидами, а після того, як довжина паростків досягне 10 см, проводять боронування зубовими боронами уперек напрямку рядків з метою проріджування рослин у них. Міжряддя культивують фрезами, залишаючи смуги 50—60 см, у шпалерних насадженнях — 30 см завширшки. Протягом вегетації міжряддя розпушують в міру ущільнення і забур'янення ґрунту.

Індустріальна (механізована) технологія вирощування малини має й інші варіанти: одно- і дворічні стебла вирощують окремими рядами на одній плантації або щороку зміщують смуги у бік

міжряддя, не змінюючи їх ширини. Для цього у той чи інший бік міжряддя смугу шириною до 50 см біля рядів після весняного закривання вологи не обробляють. На ній утворюються паростки, а місце, де минулого року росли плодоносні дворічні стебла, систематично розпушують фрезами, дисковими боронами.

6.7.3. Смородина і агрус

Формування кущів смородини чорної починають після садіння саджанців. З цієї метою надземну частину їх укорочують рано навесні на пеньки з двома-трьома добре розвиненими бруньками, що сприяє утворенню молодих прикореневих пагонів заміщення. Пізно восени після закінчення вегетації вирізують біля поверхні ґрунту слабкі і пошкоджені пагони, залишаючи 3—4, а по можливості і більше добре розвинених однорічних стебел. Під час другої вегетації в кущі утворюються нові пагони заміщення, з яких восени залишають 4—5 кращих, а слабкі і пошкоджені вирізують. На 3-й і 4-й роки після закладання насаджень дотримуються подібного принципу формування. При цьому основні гілки вибирають так, щоб вони біля основи розміщувалися в діаметрі 25—30 см, що знижує втрати врожаю при механізованому збиранні. Восени 4-го року в кущі повинно бути не менше 8—16 гілок різного віку: по 2—4 одно-, дво-, три- і чотирирічних. Чим густіше посаджені кущі в рядку, тим меншу кількість основних прикореневих гілок у них формують. Восени 4-го року чотирирічні гілки вирізують біля поверхні ґрунту, що сприяє утворенню нових пагонів заміщення, підвищенню урожайності. У наступні роки обрізування кущів зводиться до видалення гілок чотирирічного віку, уражених шкідниками (склівкою і златкою), дуже пониклих до землі та слабких пагонів заміщення (рис. 39). Вирізують також частини гілок, пошкоджені борошнистою росою, а при сильному ураженні кущів надземну частину зрізують повністю. У наступні 2—3 роки кущ відновлюють з новоутворених пагонів заміщення.

Кущі віком понад 5 років, які щорічно не обрізувались, протягом двох років омолоджують — вирізують усі старі гілки, насамперед пониклі до землі, уражені склівкою, окремі укорочують на нижні бічні сильнорослі молоді розгалуження, видаляють слабкі пагони заміщення.

За кордоном застосовуються й інші принципи обрізування промислових плодоносних насаджень чорної смородини. Зокрема, незалежно від віку багаторічні гілки вирізують, якщо їх приріст за вегетацію менший за 15 см. Обрізування кущів виконують вручну секаторами і садовими пилками, затрачаючи до 50—60 люд.-год. на 1 га. При обрізуванні за допомогою агрегатів з пневмосекаторами продуктивність праці підвищується у 4—6 разів.

Розроблені технології промислового вирощування смородини з максимальною механізацією усіх робіт з догляду за насадженнями,

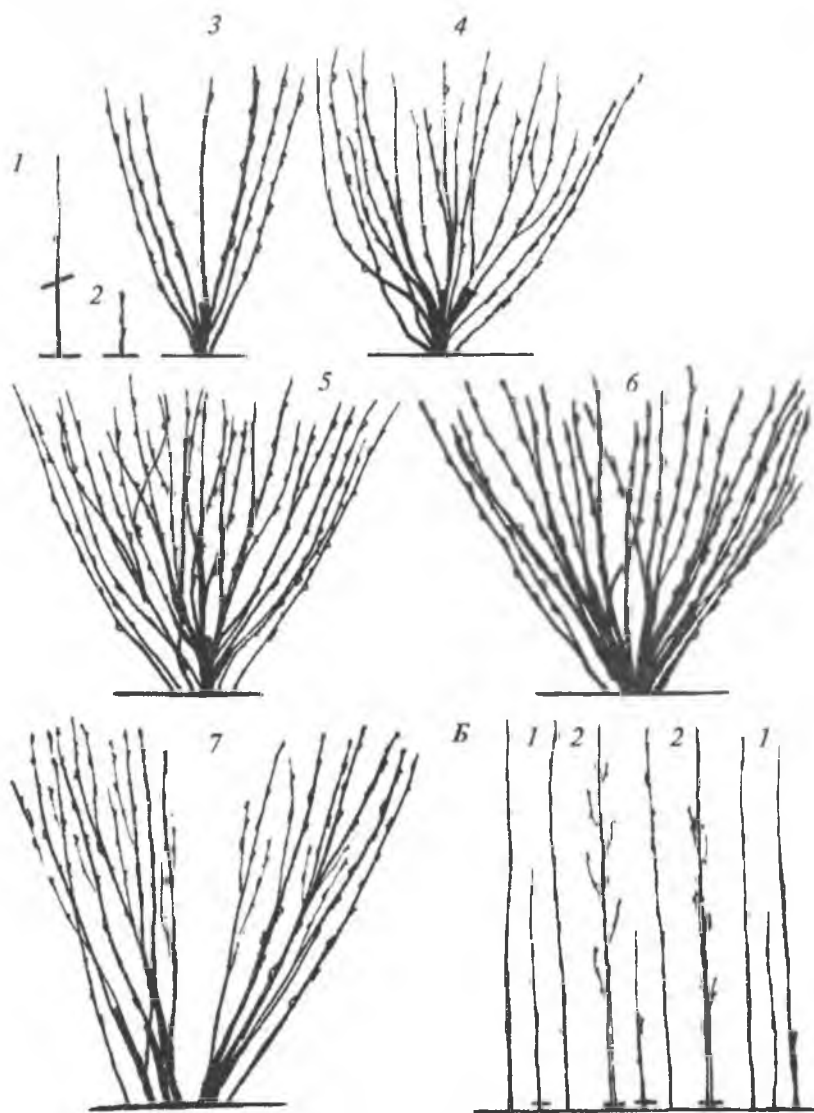


Рис. 39. Обрізування кущів ягідних культур:

А — формування і обрізування кущів смородини: 1 і 2 — обрізування саджанців після висаджування; 3 — кущ наприкінці вегетації першого року; 4—6 — дво- — чотирирічні кущі; 7 — п'ятирічний кущ після обрізування; **Б** — обрізування малини: 1 — однорічні і 2 — дворічні стебла

основним елементом яких є періодичне суцільне омолодження кущів, починаючи з 5-го року після садіння. При цьому надземну частину скошують спеціальними косарками біля поверхні ґрунту так, щоб довжина залишених пеньків не перевищувала 2—3 см. Для збирання і вивезення зрізаної маси використовують лозопідбирачі і збирачі — транспортувальники. Наступного року надземна частина куща відновлюється, а на 2—3-й роки омолоджене насадження плодоносить. Щороку можна омолоджувати певну частину плантації (1/3—1/2). Таке омолодження ефективно у насадженнях скороплідних сортів з помірно пагоновідновлювальною здатністю і компактними кущами. Догляд за насадженням після омолодження полягає в ручному вибірковому, санітарному обрізуванні, належному удобренні та обробітку ґрунту.

Кущі порічок формують і обрізують за таким же принципом. Але у порічок основні гілки дають високі врожаї до 5—6-річного віку. Тому після закінчення формування в кущах вирізують біля основи 5-річні гілки.

Кущі агрусу формують і обрізують майже так само, як і кущі смородини. Після закладання насадження саджанці укорочують на 2—3 нижні добре розвинені бруньки. У наступні роки в кущі залишають щорічно 3—4 сильних пагонів заміщення не менш як 50 см завдовжки, а решту слабких рано навесні чи пізно восени вирізують. Вирізують також біля основи гілки, уражені сферотекою та горизонтально розміщені біля поверхні ґрунту в напрямі міжрядь. Після закінчення формування в кущі повинно бути 12—14 гілок різного віку. В кущах плодоносних насаджень вирізують 4—5-річні гілки у сортів з коротким періодом життя кільчаток і високою пагонопродуктивністю і 6-річні гілки — у сортів з більш довговічними кільчатками (переважна більшість сортів).

6.8. Ефективність формування і обрізування різних конструкцій плодових насаджень

У молодих садах активність росту пагонів змінюється під впливом конструкцій крон і способів їх формування. У сферичних крон, які формують обрізуванням, активність росту пагонів дещо нижча, ніж у сформованих таким же способом плоских крон. При формуванні плоских крон згинанням пагонів і проріджуванням значно послаблюється ріст зігнутих пагонів, тоді як активність росту вільноростучих пагонів не нижча, ніж у крон подібної конструкції, які формують обрізуванням. Під впливом сильного формуючого обрізування активізується ріст пагонів, збільшується їх сумарний приріст та індекс росту як показник загальної активності його, але послаблюється інтенсивність латерального росту штамбів. У період плодоношення посилене вкорочування гілок сприяє активнішому росту пагонів порівняно з слабким обрізуванням і згинанням пагонів.

Дерева, крони яких при формуванні обрізують слабо, застосовуючи слабе проріджування і згинання пагонів, на 1—3 роки раніше вступають у плодоношення. Так, в дослідженнях Донецької і Кримської дослідних станцій садівництва. Уманського сільськогосподарського інституту та інших наукових установ і вузів урожайність яблуні в насадженнях із плоскими кронами, де застосовували послаблене обрізування і згинання пагонів чи без останнього, в перші 10 років плодоношення була в 1,5—2 рази вищою, ніж в широкорядних садах, і в середньому за рік становила 250—350 ц/га, а в окремі роки — 500—700 ц/га. В дослідженнях автора в умовах Полісся і західного Лісостепу за перші 10 років плодоношення урожайність садів з плоскими кронами в середньому становила 300—400 ц/га, максимальна — 600—750 ц/га, що в 1,2—1,8 рази більше порівняно з ущільненими широкорядними садами. В Інституті зрошуваного садівництва (Ключко, 1994) насадження яблуні на підщепі М9 (1666 дерев/га) з веретеноподібними (вільноростучий веретеноподібний кущ, струнке веретено, пілар) і плоскими (вільноростуча пальмета) кронами протягом 10 років забезпечували середню щорічну урожайність, залежно від сорту, в межах 245—404 ц/га, у сортів Ренет Симиренко і Голден Делішес різниці між варіантами не спостерігалось, а у сортів Кінг Девід і Старкримсон вона не перевищувала 14—24 %. За рядом технологічних і економічних показників найбільш перспективним виявився вільноростучий веретеноподібний кущ. В країнах Західної Європи в інтенсивних промислових садах яблуні перевагу надають малооб'ємним кронам типу стрункого веретена, застосовуючи протягом періоду експлуатації згинання пагонів і літнє обрізування. В таких садах на 1 га розміщують 1600—4000 дерев і більше цінних скороплідних сортів і на 2-й рік після садіння одержують урожайність 490—599 ц/га, у наступні роки — до 802 ц/га (Мельник, 1994); плоди отримують найвищого гатунку за розмірами і забарвленням, що в умовах ринкової економіки має вирішальне значення для їх реалізації. Короткий період експлуатації (до 12 років) зумовлює швидку ротацію сортів, що дає змогу краще пристосовуватись до мінливих запитів ринку. Для закладання таких садів потрібні значні інвестиційні затрати, спеціальна техніка і високий рівень хімізації з догляду за насадженням, а тому одержання в них екологічно чистої продукції є проблематичним.

Контурне обрізування дерев в інтенсивних садах сприяє механізації виробничих процесів, поліпшує освітлення крон, активізує ріст пагонів, поліпшує якість врожаю, зменшує витрати на його збирання. Механізоване контурне обрізування яблуні, вишні та інших культур, за даними ряду науково-дослідних установ, забезпечує активний ріст пагонів, не знижує врожайності, підвищує продуктивність праці на обрізуванні в 1,5—4 рази. Однак при механізованому обрізуванні втрачається можливість селективного

підходу до виконання операцій, одноманітність обрізування спричинює активний ріст в небажаних частинах крони, багато залишається пеньків. Механізоване обрізування ефективніше в насадженнях з малооб'ємними кронами, де в міжряддя спрямовані лише обростаючі гілки.

Омолоджуюче обрізування є одним з основних заходів боротьби з періодичністю плодоношення. У дерев яблуні і груші, які плодоносили періодично і мали приріст пагонів 10—15 см, після омолоджуючого обрізування на фоні посиленого удобрення значно активізується ріст і довжина пагонів досягає 60—80 см, протягом чотирьох років насадження плодоносить щорічно, урожайність і якість плодів значно підвищуються. Так, в наших дослідженнях під впливом омолоджуючого обрізування урожайність яблуні підвищувалась в 1,2—2 рази, маса плода збільшувалась в 1,3—1,6 рази, вихід плодів першого гатунку — в 2—2,3 рази, а кількість нестандартних плодів зменшувалась в 2,3—4 рази, рівень рентабельності виробництва продукції підвищувався в 1,7—3 рази.

Глава 7. ДОГЛЯД ЗА СТОВБУРОМ І ГІЛКАМИ ПЛОДОВОГО ДЕРЕВА

Стовбур — основа надземної системи плодового дерева і в усіх типах садів протягом періоду їх експлуатації він повинен бути здоровим, не мати будь-яких пошкоджень. Лише за цієї умови дерево може бути високопродуктивним. Тому в промислових інтенсивних садах з високим рівнем механізації виробничих процесів з догляду за деревами не можна допускати механічних пошкоджень стовбура і основних гілок, оскільки вони викликають порушення переміщення поживних речовин, спричиняють ураження чорним раком, знижують морозостійкість і урожайність. Значні пошкодження чи відламування основних гілок викликають деформацію крони, знижують її міцність та урожайність, зумовлюють передчасну загибель дерев.

Стовбур і гілки плодкових дерев можуть пошкоджуватись червицею в'їдливою і короїдами, мишами і зайцями та чорним раком. Великої шкоди деревам завдають пошкодження стовбура, гілок морозами та зимовими сонячними опіками. Іноді спостерігається розтріскування кори нижньої частини штамба, а також її підопрівання. Тому в усіх типах садів (промислових, присадибних, дачних) необхідно застосовувати заходи, які застерігали б стовбур і гілки від таких пошкоджень та усували їх негативні наслідки.

7.1. Захист штамбів і гілок від зимових сонячних опіків

7.1.1. Причини, ознаки і наслідки пошкоджень дерев опіками

Пошкодження штамбів, центральних провідників і гілок сонячними опіками спостерігається у зимовий період, особливо у другій половині зими та рано навесні, в районах з континентальним кліматом. Причиною пошкоджень є різкі коливання температури дня і ночі. У сонячні дні кора з південного і південно-західного боків стовбура і гілок може нагріватись до 15—20 °С, а вночі температура тканин кори знижується до температури повітря, яка досягає мінус 10 °С і нижче. При підвищенні температури активізуються процеси життєдіяльності тканин кори і вони раніше виходять із стану спокою. Зниження температури вночі викликає пошкодження поверхневих і внутрішніх тканин кори. В її некротизованих тканинах відбувається незворотна аглютинація хлоропластів. Пошкодження проявляється у вигляді темно-коричневих плям різноманітної форми і розміру на південному і південно-західному боках штамба, центрального провідника і гілок. При сильних пошкодженнях, які можуть поширюватись від кореневої шийки до основних гілок другого порядку, відмирають уся кора, камбій і навіть зовнішні шари деревини. Пошкоджена кора з часом відстає від деревини, і оголені верхні її шари відмирають. На відмерлих тканинах з'являються різні гриби, в тому числі й збудники чорного раку.

Сонячні опіки можуть спостерігатися і в кінці весни, якщо камбій і клітини камбіальної зони були пошкоджені морозом, при надмірному азотному живленні, несприятливому водному режимі, а також при інших функціональних порушеннях.

Стійкість дерев до місцевого виходу клітин кори стовбура і гілок із стану спокою, втрати загартування і у зв'язку з цим до зимових сонячних опіків значною мірою залежить від особливостей порід і сортів та умов водного і поживного режимів протягом вегетаційного періоду. Частіше пошкоджуються зимові сорти яблуні (Джонатан, Ренет Симиренка, Бойкен та ін.), меншою мірою — сорти груші, кісточкових порід. Молоді дерева усіх порід в перший рік після садіння пошкоджуються опіками сильніше, ніж старшого віку.

Дерева, штамби і гілки яких пошкоджені опіками, менш довговічні, значно знижується їх зимостійкість і урожайність.

7.1.2. Захист стовбурів і гілок від сонячних опіків

Для того, щоб не допустити пошкодження штамбів і гілок сонячними опіками, застосовують запобіжні (профілактичні, попереджувальні) і захисні заходи.

Запобіжні заходи. Щоб забезпечити високу продуктивність насаджень зерняткових і кісточкових плодових порід у зонах, де штамби і гілки пошкоджуються сонячними опіками, необхідно закладати сади сортами, стійкими проти цих пошкоджень. Якщо таких сортів у районованому сортименті немає, доцільно районовані сорти щепити на сорти-скелетоутворювачі, стійкі проти пошкоджень сонячними опіками і морозами. До таких сортів яблуні належать Антонівка звичайна, Боровинка, Батулен, Зеленьяк та ін.; з сортів груші — Олександрівка, Лимонка, Добра Луїза. Дворічні саджанці цих сортів перещеплюють у розсаднику. Можна перещеплювати і в саду у перший рік після садіння саджанців сортів-скелетоутворювачів. Перещеплення роблять у серпні окуліруванням пагонів подовження основних бічних гілок і центрального провідника біля їх основи. Якщо пагони подовження слабкі, то окулірують на дворічних бічних гілках на відстані 30 см від їх основи, а на центральному провіднику — на рівні окулірування бічних гілок або на 10—15 см вище. Наступного року навесні гілки підщепи зрізують на заокуліровані бруньки з шипом.

Оптимальний водний і поживний режими ґрунту, активна фотосинтетична діяльність здорової листової поверхні протягом вегетаційного періоду, своєчасне визрівання тканин і належне загартування значно послаблюють пошкодження штамбів і гілок сонячними опіками.

Захисні заходи. У молодих і плодоносних садах одним з ефективних способів захисту штамбів і гілок від опіків є побілка розчином вапна. При виготовленні розчину у 100 л води розчиняють 20 кг вапна, 2 кг декстринового або казеїнового клею і 3 кг мідного купоросу. Штамби дерев білити розчином вапна потрібно наприкінці листопада, а поновлювати — на початку березня. У промислових садах для побілки використовують обприскувачі, обладнані спеціальним пристроєм. Замість розчину вапна для побілки штамбів, нижньої частини центрального провідника і основних гілок можна використовувати водоемульсійні фарби, до яких додають репеленти. Побілку роблять восени і вона може триматись до двох-трьох років. Обв'язування штамбів папером, перфорованими плівками і пластифікованими сітками також захищає їх від опіків. Стовбур і основні гілки від опіків певною мірою захищають і обростаючі гілки, які близько і щільно розміщені з південного і південно-західного їх боків.

7.2. Захист дерев від гризунів і шкідників

Штамби і гілки молодих дерев, особливо яблуні, можуть пошкоджувати зайці — на штамбах вони об'їдають кору, нерідко до деревини, якщо багато снігу, то у 2—3-річних дерев об'їдають гілки, перегризаючи їх навіть біля основи. Щоб захистити дерева від

цих пошкоджень, промислові сади огорожують вольєрною сіткою висотою до 2 м. Восени сітку перевіряють, усуваючи пошкодження, знизу між сіткою і поверхнею ґрунту наорюють шар землі, щоб не було щілин, через які в сад можуть проникати зайці. Побілка штамбів водоемульсійними фарбами з додаванням репелентів захищає їх і від пошкоджень зайцями. Можна обмотувати дерева папером, обставляти стеблами очерету, соняшнику, гілками сосни і ялини. Але цей захід не запобігає пошкодженню низько розміщених гілок, потребує значних затрат ручної праці і є основним для присадибних і дачних садів.

Великої шкоди плодовим деревам можуть завдавати миші, які об'їдають навкруги штамба кору і навіть верхні шари деревини біля поверхні ґрунту і нерідко на висоту до 10—20 см. Особливо шкодять миші тоді, коли навкруги саду розміщують посіви зернових культур або у захисних смугах багато бур'янів, трав, чагарників. Миші можуть об'їдати кору, камбій і верхні шари деревини біля поверхні ґрунту навколо кореневої шийки і штамба повністю. При таких пошкодженнях дерева видаляють і замість них садять нові. Якщо ж нижня частина штамба (3—5 см) не пошкоджена, то 2—3-річні дерева можна зрізати на зворотний ріст або застосувати щеплення містком.

Для боротьби з мишами використовують затрусні принади із зерна пшениці, насіння соняшнику, олії, які обробляють родентицидами чи біопрепаратами (бактородентицидами). Досить ефективним є родентицид шторм — принада готова до використання і не потребує розбавлення іншими інгредієнтами. Шторм — воскові брикети, діючою речовиною яких є флокоумафен (0,005 %). Брикети розкладають у саду по одному в кожну нору, а в захисних насадженнях — на відстані 10—15 м один від одного. Розкладання повторюють через 7—10 днів до повного знищення мишей. Принади розкладають здебільшого у листопаді — грудні, до випадання снігу. Захищає штамби від пошкоджень і побілка їх восени водоемульсійними фарбами (BC-50 Л, ЕВА-27 А та ін.) з додаванням репелентів (ТМГД, хвойний екстракт) — речовин з неприсмним запахом, що відстрашують зайців і мишей. При відсутності цих засобів захисту у присадибних і дачних садах протягом зими доцільно систематично утоптувати сніг навколо штамбів молодих дерев.

Стовбур і гілки можуть пошкоджуватись червицями (в'їдливою, пахучою), гусениці яких під корою прокладають ходи і живляться в багаторічних гілках і штамбах, окільцьовують їх, порушують провідну систему, внаслідок чого гілки різних порядків галузження, а згодом і дерево гинуть. Пошкодження можна помітити за виділенням буруватих екскрементів та огризків кори і деревини у вигляді тирси, які знаходяться біля стовбура і на гілках, звислих на павутинах грудочок. Для боротьби з цими шкідниками застосовують обприскування пестицидами, протягом липня—серп-

ня 3—4 рази вирізують однорічні прирости, заселені молодими гусеницями, під час обрізування видаляють багаторічні гілки з ознаками пошкодження. В ході гусениць на штамбах і основних гілках за допомогою гумової груші чи спеціального наконечника на штанзі ранцевого обприскувача вводять розчин відповідного пестициду.

Жуки і личинки короїдів живляться тільки живими тканинами послаблених дерев — лубом і водопровідними шарами заболоні. Вони проточують ходи під корою, викликаючи усихання гілок і всього дерева. Заходами боротьби з короїдами є своєчасне вирізування і опалювання пошкоджених і всихаючих гілок, очищення кори від мохів і лишайників, ранньовесняне обприскування інсектицидами, належний догляд за садом, що забезпечує активний ріст надземної системи.

7.3. Боротьба з хворобами, лікування ран та інші заходи з догляду за стовбуром і гілками

7.3.1. Пошкодження стовбура і гілок хворобами, боротьба з ними

Кора стовбура і гілок, листки і плоди можуть уражатися чорним раком. Кора, уражена чорним раком, має вигляд вдавлених плям бурого кольору. Після відмирання кори утворюються відкриті або закриті рани, уражена деревина яких має буро-коричневий колір. Листки на уражених деревах чи гілках хлоротичні, дрібні, урожайність різко знижується, а згодом дерева чи гілки засихають. До ураження чорним раком призводять, як правило, сонячні опіки, морозобоїни, пошкодження короїдами та червицями. На ураженій корі поселяються сажисті гриби і вона набуває темного (чорного) забарвлення (звідси і назва захворювання). На молодих пагонах хвороба часто проявляється у вигляді відшарування кори, на листках утворюються червоноувато-коричневі плями, плоди загнивають, зморщуються і всихають. Плоди і дерева, уражені раком є постійним джерелом зараження в саду.

При ураженні бактеріальним раком кісточкових кора буріє, насичується водою чи камеддю, чорніє і відмирає. В місцях проникнення бактерій на корі гілок і стовбура утворюються втиснені, витягнуті вздовж осі рани, які з року в рік збільшуються, зовні нагадують сонячні опіки. Ураження кори здебільшого супроводжується сильним витіканням камеді. Коли опіки кори окільцювують гілку або стовбур, листки раптово в'януть, всихають і тривалий час не осипаються, гілки чи дерева, часто з плодами, відмирають досить швидко.

Заходи боротьби. Своєчасно вирізують сухі, уражені гілки, видаляють муміфіковані плоди і спалюють їх. Уражені частини гілок укорочують на 20—30 см нижче місця пошкодження. Дере-

ва з сильно ураженими стовбурами і основними гілками, які загинули чи всихають, розкорчовують і спалюють. Грунт у місцях видалених дерев дезинфікують хлорним вапном (100 г на 1 м²), яке розсівають по поверхні і перекопують. Садовий інструмент, який використовують при обрізуванні уражених раком дерев, дезинфікують 5 %-ним розчином формаліну. Регулярно збирають гнилі плоди, заробляють в грунт опале листя. Застосовують заходи, що запобігають утворенню сонячних опіків і морозобоїн.

7.3.2. Лікування ран

Рани на штамбах, центральному провіднику і основних гілках від сонячних опіків та морозобоїн (у вигляді поздовжніх тріщин з відставанням кори біля них), механічних пошкоджень рано навесні старанно зачищають садовим ножом до здорових тканин кори і деревини, а потім замазують садовим варом або спеціальною замазкою, виготовленою з садового вару, у який після підігрівання до рідкого стану додають 0,25—0,5 % синтетичних стимуляторів росту (КАНУ, гетероауксин, гіберелін). Замазка з стимуляторами росту сприяє прискоренню заживлення ран, захищає їх поверхню від висихання і ураження грибними і бактеріальними хворобами. При пошкодженні невеликих ділянок краї ран зачищають до здорових тканин, обмазують сумішшю глини і свіжого коров'яку у співвідношенні 1:1, обв'язують чорним чи чорно-білим папером (чорним кольором усередину) або чорною полімерною плівкою, а зверху — світлою плівкою, щоб запобігти перегріванню тканин. В умовах затемнення посилюється синтез і активність раневих гормонів, інтенсивніше утворюється калус і рана до осені повністю заживає. Якщо опіками чи гризунами пошкоджені тільки верхні шари кори, а камбій і деревина здорові, то рани не зачищають, а лише замазують і обв'язують.

При кільцевих пошкодженнях кори, камбію і навіть верхніх шарів деревини штамбів життєздатність дерев можна зберегти, застосовуючи щеплення містком (рис. 40). Щеплення роблять в період сокоруху, коли добре відстає кора, здебільшого протягом травня. Живці необхідно заготовляти до розпускання бруньок. На пошкоджених штамбах зачищають кору до здорових тканин, рани замазують садовим варом. Знизу і зверху рани на корі штамба роблять поздовжні або Т-подібні розрізи, куди вставляють живці з косими зрізами на кінцях. Залежно від товщини штамба вставляють від 2 до 4 і більше живців (через 3—4 см один від одного навкрузи штамба). Місця, куди вставили живці, обв'язують плівкою. Можна також обв'язувати шпагатом і обмазувати садовим варом. Коли живці приживуться, бруньки на них осліплюють. У наступні роки щеплені живці потовщуються і замінюють пошкоджену частину штамба. У дерев з кільцевими пошкодженнями штамбів часто утворюється багато корневих паростків, які можна використати

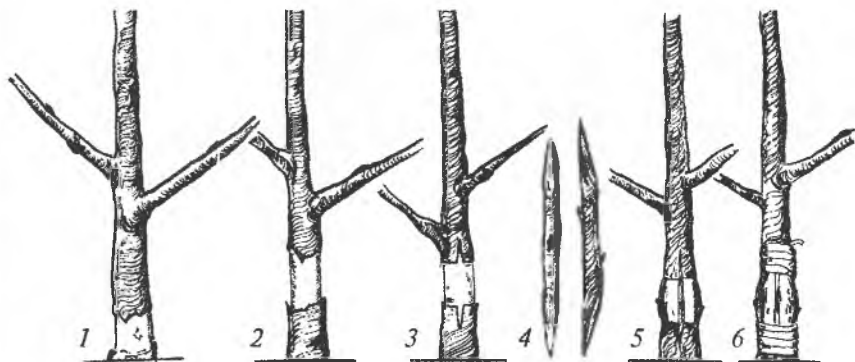


Рис. 40. Щеплення містком пошкоджених штаблів:

1, 2 — пошкоджені штабви; 3 — штабв, підготовлений до щеплення; 4 — підготовлені до щеплення живці; 5 — штабв після щеплення; 6 — штабв після обв'язування щеплення

для щеплення особливо тоді, коли кора знищена мишами або загнила з інших причин навіть на кореневій шийці. У цьому випадку рану на штабві зачищають і замазують садовим варом, а верхівки відібраних корневих паростків (зайві з них вирізують) зчіплюють з верхньою частиною штабви способами за кору чи аблакуванням. Після зростання щеплень через паростки відновлюється переміщення води і елементів живлення між кореневою і надземною системами.

Рани на штабвах і гілках, уражених чорним раком і бактеріозами, старанно зачищають, захоплюючи навколо ще 2 см здорової кори, дезинфікують 3 %-ним розчином мідного купоросу і замазують спеціальною замазкою з садового вару; можна обмазувати сумішкою глини з свіжим коров'яком (1:1), 8 %-ною бордоською рідиною, білою глиною чи вапном з коров'яком (1:1) і обв'язувати чорною плівкою чи папером, а зверху світлою плівкою.

Якщо рани від пошкоджень тривалий час не лікувались, внаслідок відмирання деревини в них утворюються дупла, які згодом можуть призвести до загибелі дерева. Дупла розчищають від мертвих тканин, дезинфікують 8 %-ною бордоською рідиною і замазують розчином цементу з піском. Можна заповнювати дупла поліуретановою піною, яка, розширюючись, заповнює всі порожнечі; після затвердіння її поверхню вирівнюють і покривають таким же лаком.

На стовбурі і нижніх частинах основних гілок один раз у 2—3 роки восени чи рано навесні потрібно зчищувати старі верхні сухі шари кори, які є притулком для шкідників, а після цього застосовують побілку. Однак у інтенсивних промислових садах з високою щільністю дерев цей захід вимагає великих затрат ручної

праці і здебільшого замість нього застосовують відповідне ранньовесняне обприскування пестицидами, тоді як в інших типах плододових насаджень він має бути обов'язковим.

На здорових штамбах можуть утворюватись пагони, які необхідно обшморгувати зеленими у міру їх відростання. Але якщо такі пагони утворюються на пошкоджених штамбах, то деякі з них, розміщені нижче рани, залишають і використовують для щеплення містком. Кореневі паростки біля штамба систематично видаляють. Перед вирізуванням спочатку відгортають ґрунт, потім видаляють паростки біля коренів, після чого останні знову загортають. Кореневі паростки можна вирізувати біля поверхні ґрунту, а потім у міру їх відростання знищувати обприскуванням 0,1 %-ним розчином АНУ.

7.4. Відновлення дерев, пошкоджених морозами

7.4.1. Пошкодження морозами надземної системи

На території нашої країни приблизно раз протягом 4—6 років плодіві культури пошкоджуються морозами, що завдає значної шкоди плідівництву. Діапазон температур, при якому відбувається пошкодження, знаходиться в межах від мінус 16 до мінус 48—50 °С. Критичні температури загибелі різних порід у зимовий період коливаються від мінус 22—24 °С до мінус 48 °С. Найбільш морозостійкі сорти яблуні в період глибокого спокою при поступовому зниженні температур пошкоджуються при мінус 42—48 °С, морозостійкі сорти груші, сливи і вишні — при мінус 32—36 °С, черешні — мінус 26—32 °С, абрикоса — мінус 24—28 °С, персика — мінус 22—26 °С. При різких коливаннях температури у другій половині зими та при раптових морозах восени плодіві дерева можуть сильно пошкоджуватись і навіть гинуть при температурі 16—25 °С нижче нуля. Як правило, більше пошкоджуються дерева з послабленим ростом пагонів, активним їх ростом у другій половині вегетації і несвоєчасним його закінченням та недостатнім визріванням тканин, а також перевантаженні врожаєм.

Морозом можуть пошкоджуватись клітини флоєми, камбію, камбіальної зони, деревини і серцевини гілок та стовбура. У міжклітинних проміжках тканин під дією низьких температур утворюються кристали льоду, зневоднюється і денатурується протоплазма. Пошкоджені тканини через деякий час набувають бурого чи коричневого забарвлення внаслідок заповнення провідних судин камедеподібною речовиною типу пектинової камеді, що утворюється за рахунок крохмалю, міжклітинних та інших речовин. Рослини втрачають значну частину поживних речовин, зменшується міцність деревини, знижується стійкість до ураження мікроорганізмами, які спричиняють різні захворювання і загивання тканин.

При пошкодженні деревини стовбура порушується діяльність провідної системи, що викликає дрібнолиственість, хлороз та молочний блиск. Сильне підмерзання деревини стовбура молодих дерев і саджанців спричинює пробудження сплячих бруньок у нижній частині штамба і утворення пагонів, втрату їх виробничої цінності.

Пошкодження камбію стовбура і гілок призводить до структурних і функціональних змін у тканинах: клітини вторинної флоєми і ксилеми не утворюються, погіршується водозабезпеченість і порушується надходження мінеральних і органічних речовин, пригнічуються ростові процеси, листки утворюються дрібні, світло-зелені з коричневими краями і часом засихають. При сильному підмерзанні камбію на корі з'являються червонувато-жовті плями типу опіків, тріщини, які згодом можуть досягти значних розмірів і спричинити відмирання гілок або й всього дерева. Більш морозостійкі сорти порід мають коротшу тривалість камбіальної діяльності.

Морозом можуть пошкоджуватись зовнішні шари клітин, а нерідко і їх внутрішні елементи. Незначні пошкодження проявляються у вигляді невеликих плям або тріщин. При сильному ураженні кори гілок і стовбура дерева погано відновлюються, а при кільцевих пошкодженнях штамба можуть загинути.

У північних, північно-східних і центральних районах верхівки пагонів з активним ростом, які свосчасно не здерев'яніли, систематично пошкоджуються морозами. Часто пошкоджується серцевина пагонів, особливо не досить зимостійких сортів.

Морозами пошкоджуються кора, камбій і деревина плодоносних утворень, особливо плодкових сумок, біля основи генеративних бруньок, а також обростаючих плодоносних гілок. Такі пошкодження призводять до послаблення росту пагонів заміщення, надмірного опадання квіток і зав'язі, зниження врожайності. Внаслідок коливань температури, особливо у березні, морозами пошкоджуються генеративні бруньки, насамперед кісточкових порід: вишні, абрикоса, мигдалю та ін. При сильному пошкодженні бруньок вони гинуть і опадають. Слабкі пошкодження послаблюють розкривання бруньок навесні, спричинюють деформацію пелюсток тощо. Часто пошкоджуються лише маточки, тому цвітіння відбувається нормально, а утворення зав'язі різко послаблюється або при сильному цвітінні урожай не формується.

Різке зниження температури на початку зими та значні її коливання у лютому—березні можуть викликати сильне підмерзання багаторічних гілок, у тому числі основних, а також штамба і центрального провідника. Нерідко пошкоджуються основні гілки біля основи, особливо нижні внутрішні частини їх розгалужень від центрального провідника, спостерігаються кільцеві пошкодження нижньої частини штамба. У молодих неплодоносних садах пошкодження надземної системи морозами спричинює надмірне закладання квіткових бруньок і сильне цвітіння, але плоди при цьо-

му дрібні, приріст пагонів слабкий. Якщо при пошкодженні камедю закупорюється понад 50 % судин, дерева гинуть.

7.4.2. Пошкодження морозами кореневої системи

При відсутності снігового покриву взимку і глибокому промерзанні ґрунту коренева система молодих плодоносних дерев яблуні пошкоджується температурою 12—16 °С нижче нуля, груші, вишні, сливи — 10—12 °С. Восени корені можуть пошкоджуватись при мінус 3,5 °С, а при мінус 5,7 °С гинуть. В кінці лютого—березня коренева система пошкоджується морозами 7—8 °С. Восени і в кінці зими пошкоджується, насамперед, камбій, клітини камбіальної зони та вторинної флоєми.

У дерев з сильним пошкодженням деревини провідних коренів затримується розпускання бруньок, послаблюється ріст пагонів, листки світло-зелені, дрібні, плоди осипаються, через 2—3 роки при належному догляді за насадженням життєдіяльність дерев нормалізується. Найбільш небезпечними є пошкодження кори і камбію основних провідних коренів. При слабкому пошкодженні кори і камбію та сильному підмерзанні деревини коренів значно послаблюється ріст пагонів, листки дрібні, світло-зелені. Якщо кора коренів пошкоджена сильно, ріст пагонів, особливо латеральний, досить слабкий, листки дрібні, по краях коричневі. При вимерзанні камбію і клітин камбіальної зони основних провідних коренів дерева гинуть. Кора і камбій найбільш сильно пошкоджуються при різких зниженнях температури, особливо на легких та сухих ґрунтах. При пошкодженні обростаючих коренів у верхніх шарах ґрунту коренева система досить швидко відновлюється, якщо основні провідні корені здорові чи мають слабе підмерзання деревини. Сильне пошкодження морозами кори і камбію провідних коренів спричинює загибель дерев у перший рік після суворих безсніжних зим.

7.4.3. Відновлення дерев, пошкоджених морозами

Для відновлення дерев, пошкоджених морозами, необхідно визначити ступінь і особливості пошкодження з урахуванням породно-сортового складу і віку саду. Розрізняють пошкодження дерев слабе, помірне і сильне.

Слабе пошкодження дерев — загинула частина генеративних бруньок, плодоносних утворень і пагонів та підмерзла серцевина і частина деревини 2—3-річних гілок.

Помірне пошкодження — на зрізах 3—5-річних гілок побуріла деревина займає менше 50 % площі зрізів, на гілках і штамбах утворюються тріщини і плями, близько 1/3 загальної кількості гілок згодом відмирають.

Сильне пошкодження — понад 50 % площі зрізів багаторічних гілок має бурий колір внаслідок відмирання тканин, на штам-

бах і гілках спостерігаються зовнішні ознаки підмерзання, понад 1/3 загальної кількості гілок гинуть.

При слабкому підмерзанні дерев крони проріджують, видаляють загиблі пагони і плодоносні гілочки, верхівки пошкоджених однорічних приростів укорочують до здорових тканин.

Для відновлення молодих дерев, пошкоджених морозами помірно, застосовують проріджування крон, видаляючи, насамперед, зайві пошкоджені гілки. Залишені гілки, у яких підмерзла 2—3-річна деревина, укорочують до здорових тканин, а здорові омолоджують укорочуванням на 2—3-річний від кінця приріст; лікують рани на стовбурі і основних гілках. При необхідності вирізують також сильно пошкоджені гілки, які є основою конструкції крони, дбаючи про відновлення її з нових приростів.

Молоді сильно пошкоджені морозами дерева викорчуюють. Якщо загинуло дуже багато (понад 50 %) дерев, закладають новий сад, а якщо лише незначна частина — ремонтують насадження. Іноді можливе обрізування надземної системи на зворотний ріст, коли не пошкоджена нижня частина штамба. Зрізують надземну систему дерева на пеньок, на якому згодом утворюються пагони, з них залишають один найбільш розвинений і потім формують нову крону.

У плодоносних помірно пошкоджених садах насамперед проріджують крони, видаляючи найбільш пошкоджені напівскелетні і обростаючі гілки. Верхні пошкоджені частини основних гілок укорочують до здорової деревини, лікують рани на їх нижніх частинах, центральному провіднику та штамбах, застосовують слабе омолодження інших гілок. Видаляючи окремі сильно пошкоджені основні гілки, треба дбати про те, щоб зберегти прийнятну конструкцію крони і саду.

Крони сильно пошкоджених морозами плодоносних дерев яблуні і груші обрізують після проростання бруньок, а кісточкові породи навіть наступного року, коли повністю виявиться характер пошкодження та утворюються нові пагони. Пошкоджені гілки укорочують до нових пунктів росту, з яких потім відновлюють крону. При необхідності знижують крони шляхом видалення та укорочування дуже підмерзлих верхніх гілок і лідера. Проріджуючи крону, насамперед видаляють сильно пошкоджені гілки. Видаляючи основні гілки, треба зберігати конструкцію крони. Вирізувати на кільце грубі гілки і наносити дереву багато великих ран, особливо у кісточкових порід, не можна, оскільки у пошкоджених дерев послаблена регенераційна здатність. Тому пошкоджені грубі гілки доцільно укорочувати на бічні розгалуження, на пеньки. Рани зачищають і замазують садовим варом з домішками стимуляторів росту, фарбою на натуральній оліфі.

При сильних пошкодженнях садів морозами відновлення є тривалим і потребує великих затрат. Тому при таких пошкоджен-

нях інтенсивні промислові сади, особливо понад 12—15 років, розкорчовують і закладають нові.

За пошкодженими морозом деревами старанно доглядають. Насамперед створюють оптимальний водний режим: у зрошуваних садах проводять поливи, підтримуючи вологість ґрунту протягом вегетації не нижче 75—80% НВ; у незрошуваних насадженнях впроваджують належні системи утримання і обробітку ґрунту. До цих заходів належать мульчування пристовбурних смуг або кругів перегноєм, торфокомпостом чи торфом шаром 10—15 см, особливо у молодих садах, систематичне розпушування ґрунту в зонах недостатнього зволоження і утримання його в чистому від бур'янів стані. У зонах з перезволоженими ґрунтами водний режим поліпшують шляхом висівання сидератів чи багаторічних трав та впровадженням необхідних меліоративних заходів. Крім основного удобрення, дерева в травні підживлюють азотними і калійними добривами ($N_{30-45}K_{30-45}$). Протягом вегетації застосовують 3—4 позакоренових підживлення сечовиною в концентрації 0,4—0,5 % — перше підживлення проводять після цвітіння, друге — в середині червня, третє — на початку серпня. Листкову поверхню захищають від пошкоджень хворобами та шкідниками, включаючи обприскування препаратами, що містять мідь. На перезволожених ґрунтах посилюють фосфорне і калійне живлення. Здійснюють заходи щодо нормування врожаю, не допускаючи перевантаження дерев плодами.

Глава 8. РЕМОНТ І РЕКОНСТРУКЦІЯ САДІВ

Перед закладанням промислового плодового насадження і після висаджування саджанців створюються однакові умови для росту і розвитку усіх рослин. Однак підібрати абсолютно вирівняний за усіма показниками садивний матеріал практично неможливо, хоч усі саджанці і відповідають вимогам стандарту. Крім того, ідеально вирівняти площу під насадження за агрохімічними показниками в умовах виробництва, як правило, не завжди вдається. Далеко не однаковою є і якість садіння саджанців. При догляді за насадженням іноді трапляються механічні пошкодження дерев. У районах із континентальним кліматом спостерігається різний ступінь пошкодження дерев морозами, опіками, градом, бурею тощо. Все це призводить до відставання в рості окремих дерев, їх послаблення і загибелі, що зумовляє зниження урожайності і економічної ефективності насадження. Тому необхідно знати стан дерев у саду і застосовувати заходи, які забезпечують повноцінність насадження.

8.1. Інвентаризація саду

Для оперативного обліку стану плодових дерев і розроблення заходів з догляду за ними проводять інвентаризацію саду, в процесі якої визначають кількість дерев, які загинули та дуже пошкоджених, що належать до викорчування, пошкоджених і придатних для лікування, враховують домішки інших сортів з метою заміни їх шляхом перещеплення основними сортами ряду, кварталу.

У перші три роки після садіння саду інвентаризацію проводять щороку, у наступні роки — один раз протягом 4—5 років. Після суворих зим та у випадках, пов'язаних з іншим стихійним лихом (град, бурі, масове пошкодження гризунами тощо), інвентаризацію проводять щорічно до повного відновлення насадження.

При інвентаризації саду визначають стан дерев, дані записують у спеціальний журнал, де по кожному кварталу зазначають сорти, підщепу, вік і стан усіх дерев. Стан кожного дерева оцінюють за 6-бальною системою: 0 — випадання (дерево загинуло); 1 — дерево з незадовільним станом, відмирає і його треба видалити; 2 — дерево дуже пригнічене (дуже пошкоджені штамби і гілки, ріст слабкий); 3 — дерево помірно пошкоджене (помірні пошкодження штамба чи гілок, ріст пагонів послаблений); 4 — дерево добре росте (може мати незначні пошкодження, що легко усуваються); 5 — дерево цілком здорове, активно росте. В журналі зазначають також причини незадовільного росту і пошкодження. Інвентаризацію проводять у період активної вегетації, враховуючи при цьому стан листової поверхні.

За даними інвентаризації планують заходи щодо поліпшення стану саду: підсаджують нові дерева в місцях випадів, видаляють дерева, оцінені балами 1 і 2, висаджують на їх місцях нові, лікують пошкоджені дерева, оцінені балами 3 і 4, замінюють домішки малоцінних сортів висаджуванням на їх місце основних сортів кварталу або перещепленням.

8.2. Ремонт плодового насадження

Садіння саджанців на місцях випадів дерев, оцінених балами 1—2 під час інвентаризації, називають **ремонт** саду. Молоді сади необхідно ремонтувати завжди і своєчасно, особливо в перші 2—4 роки після закладання насадження. Плодоносні насадження можна ремонтувати тоді, коли вони ще будуть експлуатуватись не менше 10—12 років. Необхідно враховувати і наявність простору для росту молодих дерев. Якщо ремонт у садах із щільним розміщенням дерев своєчасно не проводиться і місця випадів перекриті сусідніми кронами, які активно ростуть, то ремонт робити недоцільно.

Для ремонту використовують такі самі породи і сорти, які ростуть у ряду. Сади зерняткових порід на насінневих підщепах

можна ремонтувати тими ж самими сортами на середньорослих (МЗ) і напівкарликових (М7, ММ106) клонових підщепах, а в зонах, де ці підщепи не районовані, використовують саджанці на сіянцях із вставкою карликової підщепи. Кращими для ремонту є першосортні дворічні саджанці з добре розвиненою кореневою системою.

Ями для садіння копають діаметром 100 см, глибиною 70—80 см. На дно ям вносять по 200—300 г суперфосфату і по 100—150 г калійної солі. Потім ями на 3/4 глибини засипають ґрунтом із верхнього шару міжрядь в суміші з перегноєм (10—15 кг на яму). Корені при садінні дерев засипають ґрунтом верхнього шару без добрив. Використовувати для засипання ям ґрунт, викинутий із них, не можна, оскільки він може містити личинки шкідників, токсичні речовини. Якщо ґрунт у рядах обробляють фрезами, то біля стовбурів обов'язково ставлять кілки висотою (над поверхнею ґрунту) 50—60 см.

Після садіння дерева поливають з розрахунку 30 л води на дерево, пристовбурні круги мульчують перегноєм чи торфом шаром 10—15 см або навіть соломкою, присипаючи її землею. Штамби і основні гілки білять розчином вапна або водоемульсійною фарбою. За посадженими деревами старанно доглядають: поливають, удобрюють, розпушують ґрунт для того, щоб забезпечити активний ріст і прискорити плодоношення.

8.3. Реконструкція садів

У молодих і плодоносних садах іноді виникає необхідність змінити обсяг чи форму крони, площі живлення дерев, сортовий склад чи навіть напрям розміщення рядів. Ці зміни називають реконструкцією саду. Мета реконструкції — підвищити продуктивність насадження і економічну ефективність використання землі.

Причинами реконструкції можуть бути: порушення вимог до закладання садів, виникнення нових прогресивних прийомів і технологій вирощування та збирання врожаю, моральне старіння сортів, особливості росту і плодоношення деяких порід, пошкодження морозами тощо. Так, розробка нових способів формування і обрізування зумовила необхідність зменшення площ живлення дерев у розріджених садах ущільненням їх. Виведення і впровадження у виробництво нових цінних сортів спричинює необхідність перещеплення внаслідок втрати попиту на плоди існуючих малоцінних сортів. Закладання насаджень без належного врахування взаємозапилення сортів також спонукає до проведення реконструкції за рахунок перещеплення. Розміщення дерев на пологих нетерасованих схилах з порушенням орієнтування рядів відносно горизонталей рельєфу призводить до реконструкції, а інколи й розкорчування саду, щоб уникнути ерозії. В насадженнях грецького горіха з великими площами живлення дерев застосовують

ущільнення, що сприяє раціональному використанню землі. Трапляється й так, що сади з надмірним ущільненням дерев доводиться проріджувати, видаляючи окремі ряди або дерева в ряду.

Шляхом реконструкції не можна створити інтенсивний промисловий сад, а тому вона має обмежене застосування у виробництві. Окремі заходи з реконструкції, особливо перещеплення, більш широко впроваджують у присадибних і колективних садах.

Зниження крон. Зменшити обсяг і змінити форму крони можна шляхом зниження її висоти. Зниження крон застосовують у садах зерняткових порід на насінневих підщепах, де висота дерев досягає 6—7 м і більше. У таких кронах внутрішні частини затінені, оголені, плоди утворюються переважно на периферії. Знижують крони до 4—4,5 м укорочуванням центрального провідника і основних гілок на бічні розгалуження з тупими кутами відходження. Якщо діаметр зрізів не перевищує 5—6 см, дерева знижують протягом року, а при товщині гілок у місцях зрізів понад 10 см — протягом 2—3 років. Поряд з обмеженням висоти дерев проріджують центри крон, що поліпшує їх освітлення, сприяє утворенню молодих обростаючих гілок.

Ущільнення садів. В Україні до 1960 р. сади зерняткових порід закладали з площею живлення 10×10, 10×8, 8×8 м, кісточкових — 8×8, 7×7, 8×6 м. Такі насадження до 1980 р. ущільнювали в тих випадках, коли не зайнята кронами площа становила не менше 40—50 % відведеної. При ущільненні між двома існуючими деревами в ряду висаджували дерево-ущільнювач того самого сорту, а міжряддя залишалися широкими. Гілки крон основних дерев, які дуже розросталися в напрямі ряду, укорочували на бічні розгалуження, спрямовані у міжряддя, щоб забезпечити нормальне освітлення молодих дерев-ущільнювачів. Ущільнення підвищувало урожайність на 30 % і більше.

Ущільнення є ефективним способом раціонального використання землі в промислових насадженнях грецького горіха, особливо насінневого походження, дерева якого ростуть повільно, досягають великих розмірів і їх садять з площею живлення 12×12, 12×10, 10×10 м. Насадження горіха ущільнюють вишнею, персиком, аличею крупноплідною, мигдалем, айвою, створюючи в середині міжрядь нові ряди з порід-ущільнювачів, та шляхом садіння дерев-ущільнювачів у рядах. До часу освоєння горіхом відведеної площі живлення дерева-ущільнювачі дають 7—10 врожаїв, після чого їх видаляють — спочатку додаткові ряди, а потім ущільнювачі в рядах.

Перещеплення плодівих дерев. Деревя яблуні і груші на насінневих підщепах можна перещеплювати до 15—20-річного віку, а на вегетативних середньорослих і напівкарликових підщепах — до 8—15-річного; сливу, вишню, черешню, абрикос перещеплюють до 6—8 років, персик — до 3—4 років.

Молоді дерева віком до трьох років перещеплюють окуліруванням, а старшого віку — щепленням живців. Крони 2—4-річних дерев кісточкових і 2—7-річних зерняткових порід можна перещеплювати за один рік. Крону плодоносного дерева протягом одного весняного періоду перещеплюють у південних районах, а в зонах з суворими зимами, де новоутворені пагони щеплень можуть підмерзати, — за 2—3 роки. Кісточкові породи віком понад 3 роки можна перещеплювати окуліруванням, особливо вишню, черешню, абрикос і персик, оскільки щеплення живцем у них приживлюються гірше, ніж у зерняткових.

Перещеплення окуліруванням сплячою брунькою проводять в липні—серпні, а живцем — в кінці зими — навесні. Навесні в період сокоруху (фаза цвітіння) доцільно перещеплювати способом за кору, який є найбільш простим, доступним і ефективним. До сокоруху рано навесні (березень—квітень), а в південних районах навіть узимку (лютий) можна перещеплювати у розщеп, впритул, у бічний надріз, копуліруванням. Тонкі гілки, що мають діаметр приблизно такий, як і живець, перещеплюють копуліруванням, завтовшки 1—3 см — способами впритул і бічний надріз, а способами за кору, у розщеп і напіврозщеп можна перещеплювати гілки 1—10 см завтовшки.

Для перещеплення плодкових дерев живці зимостійких сортів зерняткових порід заготовляють узимку і рано навесні, а живці зимових сортів груші, не досить зимостійких сортів яблуні та кісточкових порід — восени. Живці нарізують із сильних однорічних гілок здорових дерев, зв'язують у пучки, етикетують і зберігають у вологому піску в погребях, холодильниках.

Перещеплювати доцільно здорові дерева, зокрема молоді. Крони молодих дерев зручніше перещеплювати, у них краще приживлюються вічка і живці, з новоутворених після щеплення приростів швидше і простіше можна відновити наземну систему в повному обсязі. Дерева, пошкоджені механічно, морозами, шкідниками (червицею, короїдами) та хворобами (раком, бактеріозами) перещеплювати не варто — вони відносно швидко гинуть.

У дерев, які перещеплюють способами за кору, у розщеп і впритул, основні гілки укорочують, залишаючи 50—60 см біля основи, а центральний провідник обрізують так, щоб він залишився на 25—30 см довшим за рівень зрізів бічних гілок. Якщо гілки дуже товсті, то їх залишають більшої довжини, зрізуючи для перещеплення і гілки другого порядку галуження на відстані 35—40 см від основи. Зрізи повинні бути рівними, по всій площині їх зачищають гострим садовим ножом. При щепленні за кору на живцях з одного боку роблять косий зріз довжиною 4—5 см, вище нього залишають 2—3 бруньки, над останньою з яких живець обрізують під кутом близько 30° до горизонтальної площини так, щоб верхівки бруньки і зрізу були на одному рівні. На зрізах гілок виступом леза

копулірувального ножа на 0,5 см відхиляють кору або збоку розрізують її, вставляють нижній кінець живця і легенько натискуючи, встановлюють його до верхівки косоного зрізу. Для щеплення в розщеп на нижньому кінці живця роблять косі зрізи з двох боків, щоб він мав вигляд клина. Пеншок гілки розколюють вздовж, у розщеп вставляють дерев'яний клинець, а збоку — нижній кінець живця так, щоб камбіальні шари підщеп і прищепи збіглися; після цього клинець виймають і розщеп міцно стискає встановлений живець. При щепленні впритул на живці роблять навскісний зріз, як і при щепленні за кору, а на гілці з одного чи двох протилежних боків зрізують біля торця поздовжні смужки кори з деревиною, що за розмірами подібні до косоного зрізу живців, потім живець і підщепу з'єднують так, щоб збіглися їх камбіальні шари. Гілки 2—3 см завтовшки перещеплюють одним-двома живцями, а товщі — трьома-чотирма (при щепленні за кору і у розщеп). Місце щеплення обв'язують плівкою, торці зрізів замазують садовим варом. Під час щеплення копуліруванням верхній кінець гілки у місці перещеплення зрізують навскіс так, щоб довжина зрізу була близько 3—5 см. Такий же зріз роблять і на живці. Потім прищепу зрізом з'єднують з підщепою, суміщуючи їх камбіальні шари, і міцно обв'язують плівкою. При перещепленні у бічний надріз крону добре проріджують, на гілках біля місць щеплення видаляють усі бічні розгалуження і збоку роблять поздовжній косий надріз під кутом 10—15° до поздовжньої осі гілки так, щоб у поперечному напрямі розрізати кору і деревину на глибину 0,5—0,7 см, у поздовжньому — 3—5 см. На живці роблять знизу косий зріз з двох боків, виготовляючи клинець у поздовжньому і поперечному напрямках 3—5 см завдовжки. Живці вставляють у надрізи на гілках, суміщуючи камбіальні шари, обв'язують плівкою і зверху (у місці відходження живця від гілки) обмазують садовим варом.

При одноразовому перещепленні крони обростаючі гілочки на підщепі у першу-другу вегетації не вирізують. Якщо крону перещеплювали за 2—3 роки, починаючи з верхньої частини, то обростаючі гілки підщепи починають видаляти через 2 роки — спочатку у верхній частині, а потім у нижній. В кронах, перещеплених окуліруванням, наступного року навесні до набубнявіння бруньок усі гілки, на яких прижилися вічка прищеп, зрізують на шип 10—15 см завдовжки вище місця окулірування. Крони дерев, перещеплених способом у бічний надріз, у перші 2—3 роки після щеплення посилено проріджують, а потім перещеплені гілки переводять укорочуванням на новоутворені прирости прищепи. Через 2—3 роки після перещеплення на кожній гілці залишають один найбільш сильний пагін нового сорту. З таких пагонів формують крону, а інші вирізують чи перетворюють укорочуванням в обростаючі гілочки, систематично видаляють гілки на підщепі.

Перещеплюючи кісточкові породи окуліруванням, гілки підщеп зрізують так, щоб товщина зрізів, як правило, не перевищувала 3—4 см. Зрізи зачищають садовим ножом і замазують садовим варом. До кінця липня поблизу зрізів утворюються пагони, з яких вибирають найбільш придатні для окулірування, інші видаляють. Окулірують пагони біля основи. Наступного року навесні однорічні гілки зрізують на заокуліровані бруньки, залишаючи вище них шипики 10—15 см завдовжки. Пагони, які виростають з цих бруньок, відбирають для формування крони нового сорту.

8.4. Ремонт і захист безвірусного промислового саду від повторного ураження дерев

У промислових садах, закладених безвірусним садивним матеріалом з просторовою ізоляцією від звичайних плодкових насаджень, протягом періоду експлуатації необхідно впроваджувати заходи, які запобігали б повторному ураженню дерев вірусними і мікоплазмовими хворобами. Такі заходи передбачають ще до закладання саду, зокрема ґрунт, призначений для садіння безвірусних саджанців, протягом одного-двох років при забур'яненні його утримують під чорним паром, щоб звільнити від бур'янів — резерваторів вірусної і мікоплазмової інфекції. Перед закладанням саду ґрунт обстежують на наявність нематод — переносників вірусів, при необхідності проводять фумігацію нематоцидом ДД (1200—1500 кг/га). Обробку зараженого нематодами ґрунту нематоцидом проводять восени або навесні при його температурі не менш як 8—10 °С не пізніше як за 30 днів до садіння саджанців. Закладають безвірусний промисловий сад високоякісними саджанцями, вирощеними методом культури ізольованих меристемних тканин у науково-дослідних інститутах, дослідних станціях садівництва чи базових плодорозсадниках. Насадження доцільно закладати найбільш стійкими проти небезпечних вірусних і мікоплазмових захворювань сортами. У захисних насадженнях безвірусного саду не можна допускати вирощування черемхи і шипшини, які є резерваторами вірусної інфекції кісточкових порід.

У перші роки після закладання безвірусного промислового саду доцільно двічі за вегетаційний період (у травні—червні та серпні—вересні) проводити обстеження на своєчасне виявлення уражених вірусами дерев. Дерева з ознаками вірусних хвороб видаляють із саду і спалюють. Випади і дерева, оцінені балами 1—2 під час інвентаризації також викорчуюють і спалюють. Ґрунт у місцях видалених рослин перед ремонтом саду дезинфікують хлорним вапном (200 г на 1 м²).

Ремонтують безвірусний сад лише безвірусним садивним матеріалом тих же порід і сортів, що ростуть в насадженні. Не можна використовувати для ремонту рядові саджанці, які можуть ви-

кликати повторне зараження безвірусного насадження вірусними і мікоплазмовими хворобами.

При догляді за безвірусним плодовим насадженням особливої уваги надають утриманню ґрунту під чорним паром — систематично розпушують, застосовують гербіциди з тим, щоб не допустити проростання бур'янів, можливих резерваторів вірусної і мікоплазмової інфекції. Застосовують належні заходи боротьби з шкідниками — переносниками вірусів і мікоплазм (попелицями, мідяницями, кліщами, цикадами).

Глава 9. ДОГЛЯД ЗА ВРОЖАЄМ

Технології вирощування плодових культур передбачають також систему заходів щодо безпосереднього догляду за врожаєм. До цих заходів належать такі, що створюють умови для нормального утворення зав'язі, зберігання плодів на деревах і забезпечують високу якість плодів. Боротьба з весняними приморозками у фазі цвітіння, забезпечення запилення квіток, стимулювання утворення зав'язі — заходи, спрямовані на збільшення кількості плодів. Застосування заходів боротьби з передзбиральним опаданням плодів, запобігання розламуванню крон, проріджування квіток і зав'язі та боротьба з градом сприяють зберігання врожаю, поліпшують якість плодів.

9.1. Боротьба з приморозками

9.1.1. Пошкодження плодових культур приморозками

Приморозки — короточасні зниження температури повітря до мінус 4—6 °С і нижче при плюсовій середньодобовій температурі. В умовах України відчутної шкоди садам завдають весняні приморозки в травні, а іноді і в червні, пошкоджуючи квітки і зав'язь. Весняні приморозки в нашій країні, зокрема на Поліссі, у східному Ліссостепу і на Донбасі, спостерігаються 5—7 разів протягом 10 років. Вночі, особливо перед сходом сонця, температура може знижуватись до мінус 5—6 °С. Квітки плодових культур під час цвітіння пошкоджуються при температурі повітря мінус 0,5—3,85 °С (слива — 0,5—2,2 °, абрикос — 0,5—2,75°, черешня — 1,1—2,2°, яблуня, груша, черешня — 1,1—2,2°, персик — 1,1—2,75°), а генеративні бруньки у фазі забарвлення верхівок — мінус 1,1—6,6 °С (слива і абрикос — 1,1—5,5°, груша — 1,65—3,85°, персик — 1,65—6,6°, яблуня — 2,75—3,85°). У квітках приморозками пошкоджуються насамперед маточки і приймочки, в зав'язі — насінні зачатки. Кісточкові породи, зокрема абрикос і алича, навесні починають

цвісти значно раніше зерняткових, а тому вони частіше пошкоджуються приморозками. У кісточкових культур (вишня, черешня, абрикос) зав'язь відрізняється слабкою стійкістю до низьких температур. Квітки суниць починають пошкоджуватись при температурі мінус 1,5 °С, а при температурі мінус 4 °С може загинути понад 50 % квіток насадження. У межах порід сорти мають далеко не однакову стійкість до весняних приморозків. Так, у суниць найбільш стійкими виявились квітки сорту Коралова 100, найменш пошкоджується приморозками зав'язь сортів яблуні Папіровка, Боровинка, Ренет Симиренко, груші Бере Лігеля.

Сильно пошкоджені приморозками квітки і зав'язь у яблуні, груші та кісточкових порід опадають, а з частково пошкоджених згодом розвиваються деформовані (дрібні, однокі) і нерідко партенокарпічні плоди.

Осінні приморозки, які бувають щороку, великої шкоди не завдають, оскільки достиглі плоди більш морозостійкі і витримують зниження температури повітря до мінус 3,5—5,5 °С.

Приморозки бувають адвективні, радіаційні і адвективно-радіаційні, або змішані.

Адвективні приморозки виникають внаслідок надходження холодних мас повітря з північних районів. Вони охоплюють великі території і тривають відносно довго.

Радіаційні приморозки зумовлюються випромінюванням тепла поверхнею землі вночі. Протягом дня поверхня землі нагрівається за рахунок короткохвильових променів сонця, а вночі, особливо при низькій вологості повітря і безхмарному небі, вона віддає тепло, яке внаслідок конвекції піднімається вгору, а вниз надходить холодне повітря.

Адвективно-радіаційні, або змішані, приморозки — найбільш сильні, тривалі і шкідливі, зумовлені дією обох факторів.

9.1.2. Заходи боротьби з приморозками

Застосовують профілактичні (посередні) і прямі (безпосередні) заходи боротьби з весняними приморозками.

Профілактичні заходи здебільшого забезпечують відтягнення цвітіння на більш пізні строки, коли приморозки малоімовірні. До таких заходів належать підбір порід і сортів з урахуванням строків цвітіння у даній місцевості, розміщення їх відносно елементів рельєфу, вживання відповідних агрозаходів у попередній вегетації. Підібрати районовані сорти, особливо кісточкових порід, які цвітуть пізно і не пошкоджуються приморозками, частіше не вдається. Однак розмістити породи і сорти відносно елементів рельєфу так, щоб вони не пошкоджувались або пошкоджувались приморозками менше, можна і необхідно. Так, кісточкові породи, які цвітуть раніше за інші, не слід розміщувати в долинах, пониженнях, де нагромаджуються холодні маси повітря. Їх

потрібно вирощувати на верхніх частинах схилів. Застосування літнього обрізування абрикоса і персика затримує закінчення диференціації генеративних бруньок, наступної весни вони розкриваються пізніше і квітки значно менше пошкоджуються приморозками. При обприскуванні дерев улітку розчином калієвої солі α -нафтилоцтової кислоти (0,03—0,05 %) наступної весни цвітіння абрикоса затримується на 3—9 дб, яблуні і груші — на 5—10 дб, що зменшує пошкодження квіток приморозками.

До прямих або безпосередніх заходів боротьби з приморозками належать дощування, димлення, обігрівання, туманоутворення, накривання рослин. Прямі заходи застосовують у період цвітіння чи утворення зав'язі, коли прогноуються приморозки. Найбільш поширеними з них є димлення і дощування.

Димлення — досить поширений спосіб боротьби з приморозками. Щільну димову завісу в саду створюють спалюванням різних органічних решток (пріла волога соломка, бадилля картоплі, листя, тирса та ін.) та спеціальними нейтральними димовими шашками (А-5, МДШ та ін.). Органічні рештки заздалегідь розвозять по саду і складають у купи діаметром до 1,5 м, висотою 0,6—0,8 м. Для розпалювання куп підкладають сухий хмиз, а зверху присипають землею шаром 2—3 см; на 1 га розкладають 60—100 куп. Запалюють їх завжди спочатку з навітряного боку. Димових шашок на 1 га саду потрібно 20—30 шт. Вони зручні для використання, можуть довго зберігатись, нешкідливі для людини, тварин і рослин, оскільки димоутворювачами в них є хлористий амоній, нафталін, мінеральні масла. Їх можна укладати в тракторні причеми, запалювати і проводити димлення, переміщуючи трактор по дорогах і міжряддях з навітряного боку. Можна використовувати для димлення і аерозольні генератори. Димлення починають перед сходом сонця при температурі близько 2 °С і продовжують протягом 2 год після сходу сонця. Застосовуючи димлення, запобігають втратам тепла поверхню ґрунту, підвищують температуру повітря на 0,5—1 °С, послаблюють охолодження нижнього шару повітря, зменшують перепади температури в ранкові години, що сприяє зберіганню тургору клітин. Однак цей захід, зокрема при використанні органічних решток, досить трудомісткий. Крім того, димлення ефективне тоді, коли температура повітря короткочасно знижується до мінус 4 °С.

Дощування як захід боротьби з приморозками застосовують у зрошуваних насадженнях. Його починають до сходу сонця при зниженні температури до 1—2 °С, а закінчують тоді, коли на квітках розтане лід. При дощуванні на квітках чи зав'язі утворюється шар льоду, який послаблює віддачу ними тепла, і, крім того, при замерзанні води виділяється захована теплота (1 л води при замерзанні виділяє близько 80 ккал тепла). Дощування має бути безперервним, а краплі води не повинні замерзати до попадання на

рослину. Воду потрібно подавати зверху над кронами так, щоб вона покривала квітки, зав'язь та інші утворення суцільною плівкою. Найбільш ефективно імпульсне надкронне дощування з діаметром краплин 1—2 мм і витратою води 0,3—0,5 л/с. При належному дощуванні приморозки до 8 °С не пошкоджують сади. Висока вологість ґрунту і повітря в період приморозків значною мірою запобігає пошкодженню квіток і зав'язі низькою температурою.

Туманоутворення зменшує втрати тепла ґрунтом і коливання температур, сприяє поступовому розмерзанню клітин. Туман утворюють за допомогою паротуманних установок, ними ж створюють і завіси водяного пилу, який при низьких температурах перетворюється в сніг і покриває квітки чи зав'язь, запобігаючи їх пошкодженню приморозками. Туман можна утворювати також хімічним способом — під час реакції рідкого сірчаного ангідриду і рідкого амонію утворюється сірчанокислений амоній. Обприскування насаджень 0,6—0,8 %-ним розчином, до складу якого входять бромід калію, хлорид кальцію, нітрат калію, калієва сіль гетероауксину, соляна кислота, також послаблює пошкодження квіток приморозками.

Обігрівання повітря спеціальними нагрівачами — надто дорогий спосіб, тому його застосовують здебільшого в садах цитрусових. Для цього використовують різні нагрівачі, у яких спалюють вугілля, нафту, гас, брикет, газ, підвищуючи температуру в насадженнях на 3—4 °С. Застосовують також спеціальні термосвічки, спалювання яких підвищує температуру на 2—5 °С.

Накривання застосовують з метою зберігання врожаю цінних молодих рослин цитрусових культур, нововиведених сортів інших порід. Перед очікуваними приморозками рослини накривають спеціальними ковпаками із синтетичної плівки. Установлення плівкових тунелів на рядки суниць не тільки прискорює досягання ягід, а й надійно захищає рослини від пошкодження приморозками.

9.2. Регулювання плодоношення

Залежно від способу запилення плоді рослини поділяють на **анемофільні** і **ентомофільні**. До анемофільних, які запилюються при перенесенні пилку вітром, як уже зазначалося, належать лише деякі види, а більшість їх відноситься до ентомофільних — запилюються за допомогою комах, зокрема медоносних бджіл.

Більшість плодівих культур і сортів — **самобезплідні**, тобто утворюють зав'язь і врожай лише при перехресному запиленні іншими сортами. До **самоплідних**, що запилюються власним пилком, належить ряд сортів вишні, абрикоса, малини, більшість сортів смородини, порічки, агрус та ін., які також дають вищі врожай при перехресному запиленні.

У плодівих культур може утворюватись значно більше квіток, ніж це необхідно для формування найвищого врожаю. На-

приклад, у великооб'ємній кроні одного вільноростучого дерева яблуні на насіннєвій підщепі при інтенсивному цвітінні налічується 100—120 тис. квіток, тоді як для формування високого врожаю потрібно 2—4 тис. плодів. В інтенсивних садах з високою врожайністю кількість плодів при збиранні (процент корисної зав'язі) не перевищує 6—12 % кількості квіток при сильному цвітінні і 20—30 % при слабкому. Відсутність запилення знижує урожайність садів на 80—90 %, а перевантаження дерев урожаєм погіршує якість плодів, зумовлює періодичність плодоношення, особливо зерняткових порід. Тому заходи з регулювання запилення і навантаження дерев урожаєм мають надзвичайно важливе значення для одержання стабільних високих врожаїв з доброю якістю плодів.

9.2.1. Регулювання запилення

Основними запилювачами квіток плодових культур є медоносні бджоли. Після медоносних бджіл найбільш значною групою серед інших комах, які запилюють квітки плодових культур, є поодинокі дикі бджоли. Чисельність цих бджіл залежить від наявності поблизу пасовиськ, лук, лісових та інших земель, де ці комахи будують свої гнізда і розмножуються, а також наявності рослин, що містять нектар і пилок, необхідні для живлення. Але дикі бджоли є ненадійними запилювачами саду і регуляторами плодоношення. Основну роль тут виконують медоносні бджоли. Використання медоносних бджіл для запилення промислового саду, де не застосовується нормування квіток і зав'язі, при інших сприятливих умовах має бути диференційованим. Так, при слабкому (10 %) та помірному цвітінні (30—40 % квіткових бруньок від загальної чисельності усіх бруньок на дереві) та в молодих садах доцільно створювати високу насиченість бджіл, розміщуючи на 1 га насадження 2—3 бджолосім'ї; при сильному цвітінні (понад 40—50 % квіткових бруньок від загальної кількості вегетативних і генеративних бруньок) на 1—2 га саду розміщують одну бджолосім'ю (3—4 бджоли на 1000 квіток). Вулики розставляють по саду групами по 20—30 шт. у кожній (рис. 41) на відстані не більше 500 м одна від одної. Ставлять вулики так, щоб льотки розміщувалися з боку ряду і бджоли літали поперек рядів. Необхідно враховувати, що запилення і запліднення найкраще відбуваються у перші 3 дні цвітіння. Якщо під час цвітіння тепла, тиха і суха погода, то протягом перших 3 діб у садах з сильним цвітінням бджоли запилюють достатню для одержання високого врожаю кількість квіток. Отже, довше тримати пасіку в саду немає потреби, бо це може призвести до утворення надмірної кількості зав'язі. Оскільки протягом усього періоду цвітіння рідко буває сприятлива погода, у садах із слабким і помірним цвітінням пасіку тримають протягом періоду цвітіння.



Рис. 41. Установлення пасіки в молодому саду у період цвітіння

9.2.2. Нормування квіток і зав'язі

Кількість квіток і зав'язі на дереві при надмірному їх утворенні нормують, насамперед у насадженнях яблуні і груші, для послаблення періодичності плодоношення, поліпшення якості плодів. Після проріджування урожайність знижується, стабілізується плодоношення, підвищується якість плодів (розмір, забарвлення). При ручному проріджуванні квіток і зав'язі у суцвітті залишають один плід. Залежно від стану листової поверхні відстань між плодами може коливатись від 10 до 20 см. Нормування квіток і зав'язі вручну надто трудомістке. Його можна застосовувати у присадибних і колективних садах. У промислових садах із щільним розміщенням дерев установлена можливість проріджування квіток і зав'язі хімічними препаратами.

Хімічне нормування квіток і зав'язі ґрунтується на неодноразовому розпусканні квіток у суцвітті. Наприклад, у яблуні центральний бутон розкривається першим, а у груші останнім. Неодноразовість запилення і запліднення квіток різних строків розпускання створює можливість пошкоджувати частину квіток хімічними препаратами після запилення і запліднення тих, що розпустили-

ся першими. Для хімічного нормування квіток випробовувались різні препарати. Однак часто воно не ефективне, бо строки обприскування обмежені і більшість препаратів шкідлива для бджіл. Тому частіше застосовують проріджування зав'язі. Для цього через 1—3 тижні після цвітіння сад обприскують 0,001—0,008 %-ним розчином калієвої або натрієвої солей α -нафтилоцтової кислоти (КАНО, НАНО), 0,005 %-ним розчином гіберелату калію та іншими хімічними препаратами. Можна проріджувати спочатку квітки, а потім, при необхідності — зав'язь. Обприскування з метою нормування кількості квіток і зав'язі можна застосовувати лише в садах, де здійснюються належні заходи боротьби з приморозками, хворобами і шкідниками, особливо квіткоїдом, забезпечується нормальне запилення і запліднення; беруть до уваги також біологічні особливості порід і сортів, стан дерев, погодні та кліматичні умови. Тому хімічне проріджування недоцільно застосовувати при холодній і дощовій погоді, яка перешкоджає нормальному запиленню бджолами, надмірному пошкодженні генеративних бруньок і квіток квіткоїдом, морозом, негативній реакції порід і сортів на ті чи інші хімічні препарати. Іноді при застосуванні розчинів цих препаратів пошкоджується листкова поверхня, тому у практиці плодівництва хімічні методи регулювання кількості квіток і зав'язі ще не набули широкого застосування. Необхідне подальше удосконалення цього найбільш дешевого способу регулювання плодоношення.

Нормування квіток і зав'язі здебільшого застосовують у період плодоношення (четвертий віковий період), коли дерева в окремі роки переважані врожаям, плодоносять періодично і мають послаблену активність росту. В цей період застосовують спеціальне омолоджуюче обрізування, за допомогою якого регулюють навантаження дерев урожаем і регулярність плодоношення. У практиці плодівництва зарубіжних європейських країн у роки з переважанням дерев врожаям обрізування посилюють, видаляючи значну частину обростаючих і плодоносних гілочок, а в малоурожайні роки обрізування здебільшого замінюють згинанням зайвих гілок крони. В сучасних інтенсивних садах з малооб'ємними кронами нормування квіток і зав'язі здебільшого здійснюють літнім обрізуванням крон.

9.3. Передзбиральне опадання плодів і його регулювання

У ряду сортів яблуни (Антонівка звичайна, Кальвіль сніговий, Пепін шафранний, Мекінтош, Антор, Старк Ерліст та ін.) і меншою мірою груші (Іллінка, Панна, Лісова красуня та ін.) спостерігається передзбиральне опадання плодів, яке може досягати 30—50 % від загальної маси врожаю. Такі плоди втрачають якість і використовуються лише на переробку. Це зменшує масу врожаю

і знижує економічну ефективність його вирощування. Установлено, що протягом останніх 1—2 декад перед збиранням плодів приріст їх маси досягає 1—1,5 % за добу. Тому передчасне збирання з метою запобігання опаданню може значно знизити урожайність. Крім того, передчасно зібрані плоди мають невисоку товарну якість — не мають властивих сорту розмірів і забарвлення, смакових якостей, а також гірше зберігаються.

Передзбиральне опадання плодів зумовлюється утворенням віддільних шарів між плодоніжкою і плодоносом утворенням у зерняткових порід чи плодом і плодоніжкою у кісточкових. У таких плодах насіння повністю сформувалось, а ріст їх ще не закінчився. Внаслідок цього припиняється дія гормонів, що стимулюють збільшення маси клітин мезокарпю або в результаті інактивації цих гормонів утворюється пробковий шар клітин між плодоніжкою і плодоносною гілочкою, що і є причиною опадання плодів. Передзбиральне опадання плодів посилюється дефіцитом води в рослині, недостатнім забезпеченням елементами живлення. У посушливі роки передзбиральне опадання плодів більш виражене, ніж у дощові.

Для попередження передзбирального опадання плодів необхідно забезпечити дерева вологою і елементами живлення у період їх досягання, що сприяє також поліпшенню їх якості. Однак ці заходи лише певною мірою послаблюють опадання плодів. Запобігти йому можна обприскуванням дерев яблуні і груші за 2—3 тижні до збирання врожаю синтетичними стимуляторами росту: α -нафтилоцтовою кислотою (АНО) чи калієвою сіллю цієї кислоти (КАНО) в концентрації 0,001—0,003 %. Обприскування садів цими препаратами зменшує опадання плодів у 2—3 рази. Можна обприскувати й іншими препаратами, враховуючи стан насадження і погодно-кліматичні умови. Однак дані досліджень про використання хімічних препаратів для боротьби з передзбиральним опаданням плодів досить суперечливі, тому вони не мають широкого впровадження у виробництво. Отже, при закладанні насадження доцільно добирати такі сорти, у яких передзбиральне опадання відсутнє або є мінімальним, як, наприклад, у Джонатана, Ренета Смирненка та ін.

Якість плодів також різко знижується внаслідок їх пошкодження градом. Щоб запобігти випаданню граду, створювали хмари за допомогою йодистого срібла, обстрілювали хмари артилерійськими снарядами, що містили хімічні речовини, здатні кристалізувати великі краплі, з яких утворюється град. Ці заходи виявилися ефективними під час досліджень і є перспективними.

У насадженнях яблуні, груші, рідше сливи при високому навантаженні дерев врожаєм під дією маси плодів основні гілки з гострими кутами відходження можуть відламуватися. Розламування крон призводить до втрати врожаю і зрідження саду. Щоб запобігти розламуванню крон, проводять чаталування — під ос-

новні гілки ставлять підпори (чатала) тоді, коли плоди яблуні і груші досягають розмірів плода грецького горіха. Установлення чатал надто трудомісткий захід і в інтенсивних садах його не застосовують, але у присадибних і колективних садах ним не слід нехтувати. У шпалерно-карликових садах основні гілки підв'язують до шпалери; у насадженнях з веретеноподібними кронами при відсутності шпалер центральний провідник підв'язують до кілків 2—2,5 м заввишки. У садах з плоскими та округлими кронами, які вирощують без шпалер, під час формування треба стежити за тим, щоб не було гострих кутів відходження основних гілок. Окремі первантажені плодами основні гілки можна підв'язувати до центрального провідника, до розміщених на ньому горизонтальних обростаючих гілок.

Глава 10. ЗБИРАННЯ І ТОВАРНА ОБРОБКА ВРОЖАЮ

Збирання, товарна обробка і реалізація врожаю — досить трудомістка робота, на яку припадає 1/3—1/2 і більше загальних затрат. До збирання потрібно підготувати необхідну кількість тари і пакувальних матеріалів, інвентар, транспортні засоби, приміщення для товарної обробки плодів, подбати про підсобних робітників. У зв'язку з цим виникає потреба у визначенні очікуваного врожаю.

Визначення очікуваного врожаю проводиться 3—4 рази протягом року. Орієнтовно про врожай можна судити вже восени — за кількістю квіткових бруньок та навесні під час цвітіння — за кількістю квіток. Більш конкретні дані про врожайність кожного сорту одержують після червеневого опадання зав'язі. Для цього в кварталі беруть 1—3 % типових для насадження дерев (25—50 шт. кожного помологічного сорту) і на них, якщо вони невеликі, підраховують кількість плодів. Знаючи, за даними попередніх років, середню масу плода, установлюють врожайність з дерева і 1 га саду. Щоб зекономити час на визначення очікуваного врожаю, у плодоносних садах здебільшого підраховують кількість плодів на окремих основних контрольних гілках 10 типових дерев кожного сорту у кварталі, установлюють, яку частину крони така гілка займає, і на основі цього визначають кількість і масу плодів на дереві, урожайність з 1 га та величину врожаю з ділянки, кварталу, всього саду. Враховують при цьому також і урожайність за попередні роки (парні і непарні). При попередньому визначенні врожаю вишні і черешні беруть до уваги врожайність за минулі 5 років, враховуючи стан насадження. Очікувану врожайність ягідних культур визначають візуально з врахуванням урожайності минулих років, віку і стану насадження, інтенсивності цвітіння і кількості корисної зав'язі, щільності насадження.

10.1. Достигання плодів та строки їх збирання

10.1.1. Достигання плодів

Достигання — це процес глибоких біохімічних змін, які відбуваються у плодах за рахунок енергії дихання. При досяганні плоди набувають певного забарвлення, розмірів, смаку, консистенції. Ріст плода, як правило, закінчується. Зелене забарвлення плодів зникає внаслідок руйнування хлорофілу. Плоди набувають жовтого чи білого забарвлення, яке називають **основним**. Жовтий колір зумовлюється вмістом у плодах каротину і ксантофілу, а також флавонових сполук. Забарвлення, що утворюється на фоні основного, називають **покривним**. Пігменти, які надають плодам червоного і фіолетового забарвлення, належать до антоціанів. У одних плодів (яблуна, груша) вони локалізуються в клітинах екзокарпію, в інших (персик, вишня) — у клітинному соку більш глибоких тканин. У суниць забарвлення зумовлюється лише антоціанами, каротиноїдів немає, тоді як у цитрусових, динного дерева синтезуються лише каротиноїди. Утворення червоних пігментів активізується під дією соляного світла і зниження температури в період досягання.

Під час досягання плодів відбуваються і гідролітичні перетворення. Зокрема, гідроліз протопектину та інших нерозчинних пектинових речовин у пектин та розчинні його форми зумовлює зниження твердості плодів внаслідок розчинення клітинних оболонок. Крохмаль гідролізується в цукри, зокрема у яблуні — в глюкозу, фруктозу і сахарозу, у черешні і вишні — в глюкозу і фруктозу, у персика, абрикоса і сливи — переважно в сахарозу. Серед кислот у плодах більшості порід переважає яблучна, і лише в груші — лимонна. Синтезуються також ароматичні речовини — амілові ефіри ряду органічних кислот, які надають плодам приємного запаху. Дубильні речовини, зокрема сполуки таніну, які спричинюють терпкість плодів деяких порід і сортів, утворюються у фазі їх росту, а при досяганні вміст цих речовин може значно зменшуватись. Одночасно з гідролізом деяких сполук при досяганні плодів зерняткових порід посилюється синтез білків, продуктом метаболізму є також ненасичений вуглеводень — етилен, який активізує дихання і при певних умовах може сприяти досяганню плодів під час зберігання.

Смак плодів зумовлюється співвідношенням у них цукрів, кислот і дубильних речовин.

10.1.2. Фази стиглості плодів

Розрізняють знімальну, технічну і споживчу стиглість плодів.

Знімальна стиглість — плоди набули властивих для сорту розмірів, забарвлення (крім осінніх і зимових сортів яблуні і груші), мають щільну консистенцію м'якоти. Біохімічні процеси, що

зумовлюють смакові якості, в них повністю не закінчилися, особливо в осінніх і зимових сортів яблуні та груші.

У **технічній стиглості** плоди мають властиві для сорту розміри, забарвлення і щільну консистенцію м'якоти. Біохімічні процеси, внаслідок яких плоди набувають властивих сорту смакових якостей, більш глибокі, ніж при знімальній стиглості, але повністю не закінчилися.

Плоди у споживчій стиглості мають властиві для сорту розміри, забарвлення, смак, аромат і консистенцію м'якоти. Біохімічні процеси в них, які зумовлюють ці властивості, закінчилися.

При збиранні врожаю у знімальній і технічній стиглості плоди з плодоніжкою легко відокремлюються від плодоносних утворень. Побуріння насіння в плодах яблуні і груші також вважається ознакою їх споживчої стиглості, але цей показник не завжди надійний.

У кісточкових і ягідних культур, літніх сортів яблуні і груші строки настання знімальної і споживчої стиглості майже збігаються; у осінніх сортів яблуні і груші споживча стиглість настає через 1—4 тижні, у зимових — через 1—3 місяці (у деяких сортів через 4—5 місяців) після знімальної. Технічна стиглість у вишні і черешні настає одночасно із споживчою, у плодів інших культур — на 3—7 діб раніше.

Для точного визначення ступеня стиглості плодів яблуні і груші застосовують йод-крохмальну пробу, основувану на забарвленні крохмалю йодом у темно-синій колір. Найбільша кількість крохмалю в зелених плодах, а в стиглих він відсутній. Плід, розрізаний вздовж пополам через насінневу камеру, занурюють у м'якоттю на 5—10 с в 1 %-ний розчин йоду і за інтенсивністю забарвлення поверхні зрізу визначають ступінь стиглості (за п'ятибальною шкалою). Строки знімальної стиглості для літніх сортів настають при забарвленні, що відповідає балам 1—2 (1 — незначне забарвлення лише під ектокарпієм, 2 — зріз забарвлений під ектокарпієм та на незначних ділянках м'якоти), для осінніх і деяких зимових — балам 2—3 (3 — слабе забарвлення до 50 % площі зрізу), для зимових сортів — балам 3—4 (4 — не забарвлені незначні ділянки зрізу; бал 5 — вся поверхня забарвлена в темний колір, плоди не достигли).

На одній рослині сливи, персика, малини, суниць плоди домагаються неодноразово і знаходяться в різних фазах стиглості, що зумовлює їх збирання у декілька прийомів.

10.1.3. Строки збирання плодів

Оптимальні строки збирання плодів районуваних порід і сортів у кожній зоні визначають експериментально, враховуючи фази стиглості і цільове призначення продукції. Передчасне збирання плодів, зокрема осінніх і зимових сортів яблуні та груші, призво-

дять до недобору врожаю, під час зберігання вони не набувають властивого їм забарвлення і смаку. При запізненні із збиранням значна частина плодів опадає, погіршується їх транспортабельність, скорочується період зберігання.

Плоди осінніх і зимових сортів яблуні та груші збирають тільки в стані знімальної стиглості. Для кожного сорту властивий певний ступінь знімальної стиглості, при якому зібрані плоди під час зберігання довше утримують товарні і смакові якості. Так, плоди ряду сортів яблуні краще зберігаються при збиранні на початку знімальної стиглості, а інші — у фазі повної знімальної стиглості. Отже, збирання кожного сорту треба проводити в оптимальній для нього знімальній стиглості. Для окремих груп сортів можна визначати строки збирання плодів за кількістю днів від закінчення цвітіння до знімальної стиглості. У Степу цей період для яблуні сорту Ренет Симиренка становить 135—145 днів, для Джонатана — 118—126, Кальвія снігового — 112—120, для груші сорту Лісова красуня — 107—115 днів. В умовах Лісостепу і Полісся цей період для плодів Ренет Симиренка становить 137—145 днів, для Джонатана — 135—139, Кальвія снігового — 130—134, Лісової красуні — 117—123 дні.

Плоди літніх сортів яблуні і груші, призначені для переробки і транспортування, збирають на початку, а для споживання в свіжому вигляді у місцях вирощування — в повній споживчій стиглості. Плоди груші, які переробляються на сік, повинні бути ще твердими, а в яблуках бажане певне співвідношення цукрів і кислот, що складається ще до збиральної стиглості.

Плоди кісточкових порід, призначені для споживання у свіжому вигляді, збирають у споживчій стиглості, а для транспортування — приблизно на 3—4 дні раніше, коли вони вже набули характерних для даного сорту забарвлення, смаку і аромату, але м'якуш їх ще щільний. Плоди персика, які споживають свіжими на місці, збирають за 2—3 дні до настання споживчої стиглості, а для транспортування на далеку відстань — за 4—5 днів; плоди, зірвані у фазі споживчої стиглості, досить швидко перестигають, втрачають якість і транспортабельність.

Для технічної переробки плоди абрикоса, персика і сливи сортів типу Ренклюд збирають у технічній стиглості, сортів Угорка звичайна, Угорка ажанська, Угорка італійська, Анна Шпет та аналогічних їм, а також вишні і черешні — у фазі споживчої стиглості. Плоди абрикоса і сливи, призначені для виготовлення соків, повидла і джемів доцільно збирати у фазі споживчої стиглості.

Плоди суниць, малини і смородини для споживання свіжими на місці та технічної переробки збирають у стані споживчої стиглості, а для транспортування на великі відстані — на 2—3 дні раніше, тобто у фазі технічної стиглості, коли ягоди ще щільні і транспортабельні. Зокрема, ягоди суниць для далеких перевезень

збирають рожевувато-білими, коли $3/4$ їх поверхні має рожеве забарвлення. Смородину чорну збирають при почорнінні більшості ягід у гроні. Ягоди агрусу на переробку збирають у фазі технічної стиглості, а для споживання свіжими — у повній споживчій стиглості.

Плоди горіха грецького збирають у стані споживчої стиглості, коли зелена оболонка висихає і розтріскується і вони починають опадати. Горіхи фундука збирають у стані знімальної стиглості, коли вони легко відокремлюються від плюски.

Орієнтовні періоди збирання плодів залежно від біологічних особливостей порід і сортів та кліматичних умов зон такі: літні сорти яблуні і груші — липень—серпень, осінні — серпень—вересень, зимові — вересень—жовтень; сливи (ранньо-, середньо-, пізньостиглі сорти) — липень—вересень, вишні — липень—серпень, черешні — червень—липень, абрикоса, персика — липень—серпень, суниць — червень—липень, малини, смородини, агрусу — липень—серпень, горіха грецького — жовтень. У різні роки коливання строків збирання врожаю одного і того ж сорту може досягати іноді 15—20 днів. Строки досягання і збирання плодів залежать також від віку дерев, підщепи, водного режиму, удобрення і утримання ґрунту: у старих садах плоди досягають раніше, ніж у молодих, у садах на карликових підщепах — раніше, ніж на сильнорослих. Подовжуються строки досягання і збирання плодів при перезволоженні ґрунту і надмірному азотному живленні, утриманні ґрунту під чорним паром тощо.

10.2. Технології збирання врожаю

Збирання врожаю — основний, вирішальний етап, яким завершується процес вирощування плодів. Ця стадія виробництва охоплює знімання плодів з рослин, збирання їх у тару і транспортування до місця реалізації, товарної обробки чи зберігання або промислової переробки. Мета виробництва на даному етапі полягає в тому, щоб своєчасно зібрати урожай при максимальному збереженні якості плодів. Неправильне поводження з продукцією під час збирання знижує її товарну якість більшою мірою, ніж незначне відхилення від передбачених строків знімання плодів.

Збирання і транспортування врожаю — це єдина технологічна ланка, яка складається з різних послідовних видів робіт. Умови, які впливають на цю стадію виробництва, мають значний діапазон варіації, зокрема велику мінливість загальної маси врожаю і маси окремих плодів по роках, стійкості плодів різних порід до механічних пошкоджень, а також технічних засобів виробництва, можливостей технологій і організації праці. Тому оптимальна організація процесу збирання є особливо складним завданням.

Головна проблема збирання врожаю плодових культур полягає в тому, що зростання рівня механізації цього етапу виробни-

цтва відстає від рівня механізації усіх інших етапів з догляду за садом, причому досягнення у підвищенні урожайності ускладнюються вирішення проблеми. Про індустріальні технології вирощування продукції можна говорити лише тоді, коли вирішена проблема механізованого збирання врожаю. При механізованому збиранні плоди пошкоджуються більшою мірою, ніж при ручному, що знижує споживчу вартість плодів, зібраних машиною. Плодові культури неоднаково пристосовані до механізованого збирання, що зумовило різні темпи розвитку і застосування механізованих способів збирання врожаю.

10.2.1. Збиральний інвентар, тара і пакувальні матеріали

Для ручного збирання врожаю необхідно мати спеціальний інвентар — садові драбини, столи, підставки, платформи, відра, плодозбірні сумки, кошики, козуби, решета.

Садові драбини різних конструкцій, садові столи і підставки використовують для збирання плодів зерняткових і кісточкових порід у верхніх та середніх частинах крони. Вони повинні бути легкими і стійкими в роботі. Цим вимогам найбільшою мірою відповідають комплекти алюмінієвих драбин різної висоти. Застосовують також плодозбірні полозки до 60 см заввишки та поворотні драбини висотою 180 см, які можна легко установити в будь-якому потрібному місці.

Для знімання плодів із верхніх частин крон застосовують також причіпні і самохідні плодозбірні платформи різних конструкцій. Продуктивність праці на збиранні порівняно з приставними драбинами зростає на 30—50%.

Плоди зерняткових та кісточкових порід збирають у кошики і металеві відра, обшиті всередині мішковиною, та у пластмасові відра місткістю 8—10 кг. Кошики і відра постачають металевими гачками для підвішування їх на гілки, а для підтягування гілок при зніманні плодів користуються дерев'яними гачками. Для знімання плодів зерняткових порід і персика можна використовувати плодозбірні сумки з відкидним дном місткістю 8—10 кг. Особливо вони доцільні при збиранні плодів яблуні у контейнери. Матеріал для виготовлення сумок має бути легким і не промокати.

Стінки будь-якої плодозбірної тари повинні бути гладенькими, шорсткими і не мати гострих країв, щоб не пошкоджувати плоди при її спорожнюванні. Тара, яку збиральники носять на собі (плодозбиральні сумки), оснащується належними лямками і легко знімається. Залежно від форми організації праці, типу і урожайності саду потрібно, щоб на кожного збиральника припадало не менше двох одиниць збиральної тари та однієї драбини на двох робітників.

Ягоди для споживання свіжими збирають у тару, в якій вони зберігаються і транспортуються до місця реалізації: суниць, ма-

лини і обліпиhi — решета і козуби, усіх інших порід — лотки та ящики. Кращою тарою для плодів суниці є пластмасові, паперові ящики чи кошики з дранки місткістю 1—2 кг. Можна використувати дерев'яні ящики місткістю 2—2,5 кг, кошики з лози і луб'янки місткістю 1—2 кг. На експорт ягоди збирають у півкілограмові коробки та однокілограмові луб'янки. Транспортують ягоди суниць у ящиках, укладених у контейнери, та в луб'янках (козубах), решетах, упакованих у паки. Крім решет і козубів (луб'янок) місткістю до 2 кг, плоди малини збирають у паперові ящики місткістю не більше 2 кг та у 250—500-грамові коробки. Заповнені коробки складають у короби і козуби, ящики — у контейнери, луб'янки і решета зв'язують у паки по 6—10 шт. для транспортування. Плоди смородини і агрусу збирають у луб'янки місткістю 2—3 кг, лотки-ящики, решета, кошики — до 6—8 кг, а для переробки — в ящики місткістю до 10 кг.

Основним типом тари для транспортування і зберігання плодів яблуні є ящики місткістю 22—25 кг, для груші — 12—16 кг та пластмасові і дерев'яні контейнери місткістю 150—300 кг, а деяких конструкцій — до 500 кг. Для плодів кісточкових використовують ящики місткістю 8—14 кг. Тара має бути міцною, чистою і сухою. Дерев'яні ящики і контейнери є багатообіговою тарою, яку при повторному використанні необхідно дезинфікувати розчином формаліну або сірчанним газом у спеціальних камерах, а потім провітрювати на сонці. При збиранні і транспортуванні плодів у ящиках, застосовують плоскі піддони різних типів. На піддонах формують пакети ящиків масою до 500 кг і вантажно-розвантажувальні роботи виконують механізовано.

Плоди зерняткових порід для технічної переробки збирають і транспортують у контейнерах і ящиках, кісточкових — у ящиках, металевих контейнерах з водою (вишня). Ягоди суниць можна транспортувати до переробних підприємств у металевих контейнерах, дерев'яних ящиках і козубах, малини — у луб'янках і решетах місткістю до 2 кг та в ящиках-лотках, смородини і агрусу — в ящиках місткістю до 10 кг, а також до 20 кг (агрус).

Для пакування плодів зерняткових використовують дерев'яні ящики і картонні, поліетиленові пакети, папір обгортковий, проолієний або цигарковий, картон гофрований і піддони паперові з чарунками, стружку деревну (з липи або осики) фруктовою до 0,15 мм завтовшки. Для пакування 1 т плодів потрібно близько 7 кг обгорткового, 17 кг проолієного і 11 кг цигаркового паперу, 30 кг деревної стружки.

10.2.2. Способи збирання врожаю

У промислових садах застосовують два способи збирання врожаю: ручний і механізований. Для зерняткових порід можна застосовувати і третій — селективний (вибірковий), або комбіно-

ваний спосіб, який поєднує ручне і механізоване збирання плодів. Селективний спосіб полягає у ручному вибірковому збиранні частини врожаю для закладання на тривале зберігання або струшуванні плодів літніх і осінніх сортів для термінового споживання свіжими і переробки на фруктові консерви. Решту врожаю збирають машинами і розсортовують на три групи: 1) для термінового споживання свіжими; 2) для переробки; 3) для тимчасового зберігання з подальшим використанням свіжими чи на переробку.

Ручний спосіб збирання є основним у насадженнях зимових і осінніх сортів яблуні та груші, персика, суниць та інших культур. При ручному збиранні врожаю на продуктивність праці висота крони впливає більшою мірою, ніж усі інші фактори системи вирощування. Найбільшої продуктивності праці робітників, зайнятих на збиранні врожаю, досягають при збиранні плодів з низьких малооб'ємних крон, де не використовують драбини, зокрема в садах із кронами типу стрункого веретена. Підвищення урожайності в усіх типах насаджень сприяє зростанню продуктивності праці. Нерівномірність розподілу врожаю на деревах ряду ускладнює роботу при застосуванні плодозбиральних платформ, на яких працює декілька збиральників. При ручному збиранні втрати врожаю (незібрані плоди) зростають у міру збільшення розмірів і загущення крон і можуть досягати, зокрема у великих дерев вишні, 30—50 %. Під час ручного збирання врожаю необхідно враховувати стійкість плодів до механічних навантажень. При оцінці порід і сортів за цією ознакою визначають не лише величину плями, викликаної натиском чи ударом певної сили, але й ступінь зміни її кольору. У багатьох сортів яблук невеликі натиски зникають під час зберігання. Нерівномірність досягання плодів у ряду порід і сортів зумовлює збирання врожаю в декілька прийомів, що значно збільшує затрати праці. Особливо неодноразово досягають плоди суниць і малини, а також сливи і персика, кратність збирання яких становить відповідно 4—6 і 2—3 прийоми.

Механізований спосіб збирання врожаю застосовують в насадженнях горіхоплідних, кісточкових (слива, вишня, черешня), ягідних (малина, смородина) і зерняткових (здебільшого літні сорти) культур, плоди яких використовуються на переробку або відразу реалізуються для споживання у свіжому вигляді. Механізоване збирання врожаю поки що не знайшло широкого розповсюдження у промислових садах нашої країни. Але вітчизняний і зарубіжний досвід застосування плодозбиральних машин свідчить про значне підвищення продуктивності праці на збиранні врожаю (черешні — у 7—10, вишні — 13—18, кущових ягідників — у 27—39 разів порівняно з ручним) і цілковиту можливість використання зібраних плодів для переробки і термінового споживання свіжими.

При механізованому збиранні врожаю плоди відокремлюються від рослин за допомогою механічної сили. Важливими критері-

ями класифікації плодозбиральних машин є принципи відокремлення плодів від плодоносних гілочок, технічні і технологічні рішення уловлювання плодів і перекладання їх в тару, способи переміщення і обслуговування машин. З метою застосування механізованого знімання плодів вивчалися різні технічні прийоми, зокрема зчісування, всмоктування, збивання, струшування течією повітря і механічне. З них знайшли практичне впровадження зчісування гребенеподібним робочим органом (перспективний спосіб збирання ягід суниць), збирання стержнеподібними робочими органами в поєднанні з ефектом вібрації (збирання плодів кущових ягідників) і струшування шляхом механічної передачі сили удару або коливальних рухів (вібрації) на рослину. Досить добрі результати відокремлення плодів одержані при вібрації основних гілок і стовбура. У цьому випадку досягається найбільше підвищення продуктивності праці. Результати збирання залежать від способів вібрації, коливань. Найбільш ефективними виявилися ексцентриккові струшувачі, у яких може змінюватись направлення вібрації, завдяки чому підвищується вірогідність передачі коливань на усі гілки. Плоди при струшуванні падають на полотняний уловлювач. Високий ступінь механізації досягається, якщо уловлювач, так же як і вібратор, переміщується механічно і тара заповнюється автоматично за допомогою стрічкових транспортерів. Для механізованого збирання плодів розроблені різні конструкції плодозбиральних машин як причіпних, так і начіпних та самохідних (ВУМ-15, ВУМ-15 А, МПУ-1, МПУ-1 А, ПСМ-55, МПЯ-1 та ін.).

10.2.3. Організація ручного збирання врожаю

У промислових насадженнях плодкових культур залежно від їх породного, сортового складу і конструкцій, віку і урожайності, забезпеченості тарою, транспортними засобами і робочою силою застосовують таку організацію праці, яка в конкретних умовах забезпечує найбільш високу продуктивність. Виходячи з цього, на основі орієнтовних розрахунків і досвіду минулих років вибирають оптимальні методи організації праці. При ручному збиранні врожаю можна застосовувати такі методи організації праці: індивідуальний, груповий, поярусний, потоковий.

Індивідуальний метод застосовують у садах з малооб'ємними кронами до 2—2,2 м заввишки та у молодих насадженнях з невеликими розмірами дерев, що вступають у плодоношення. Робітник збирає плоди з усього дерева, стоячи на землі, і наповнює ними тару. Індивідуальний метод є основним при збиранні врожаю ягідних культур. Для контролю за повнотою знімання плодів за збирачем закріплюється певна кількість рядів рослин. Винос плодів та їх облік здійснюється індивідуально.

Груповий метод застосовують здебільшого у пальметних та інших типах садів із щільним розміщенням дерев у ряду висотою

3—3,5 м. Група складається з 5—6 робітників, 2 з яких збирають плоди з одного боку ряду, 2 — з іншого, а решта відбирає від збирачів заповнені відра чи кошики, перекладає плоди в транспортну тару і подає збирачам порожню плодозбиральну тару. При збиранні робітники користуються садовими столами і підставками 1—1,5 м заввишки.

Поярусний метод впроваджують у садах, де дерева мають висоту понад 3,5 м. Функції робітників розмежовані відповідно до ярусів крони: 2 робітники збирають плоди з нижнього ярусу, стоячи на землі, 2 — з середнього, а 2 — з верхнього; обслуговують їх 2—3 підсобних робітники, які забирають плоди і заповнюють ними тару та подають порожні відра та кошики. При цьому збирачі використовують драбини висотою 2,5—3,5 м, а при необхідності і вищі. Якщо для збирання застосовують платформи, то залежно від їх конструкції кількість робітників може досягати 10—12.

Парний метод застосовують при збиранні плодів з невеликих дерев у пальметних шпалерно-карликових садах, коли два робітники одночасно знімають плоди з усієї крони, знаходячись по різні боки ряду, і викладають їх у тару.

При збиранні врожаю за цими методами спочатку в сад завозять драбини, тару, пакувальний матеріал в кількості, необхідній для одноденної роботи. Ящики на піддонах або контейнери розвантажують на міжквартальних дорогах, а потім навантажувачем розвозять по рядах, враховуючи урожайність дерев. Крім того, їх можна відразу розвозити по міжряддях вздовж рядів. Заповнену тару ставлять у рядах в проміжках між деревами для зручності під'їзду вантажних засобів і вивезення продукції. Такі методи організації збирання врожаю мають ряд недоліків — у садах з вузькими міжряддями утруднюється вивезення заповненої тари, при багаторазових навантаженнях і розвантаженнях псується тара, знижується якість плодів, особливо внаслідок їх несвочасного вивезення. Робітники втрачають багато часу на доставлення тари до місць збирання плодів. Ці недоліки значною мірою усуваються при потоковому методі збирання.

Потоковий (бригадний) збирання врожаю поєднує прийоми збирання, навантажувально-розвантажувальних робіт і транспортування. Збирання плодів проводить бригада з 24—32 робітників, за якою закріплено 2—3 відповідно обладнаних збирально-транспортних причепи чи контейнеровози та 1—2 платформи для збирання плодів або переобладнані у плодозбиральні платформи причепи 2 ПТС-4, 2 ПТС-6. Якщо платформ немає, використовують необхідну кількість садових драбин. Потоковий метод поєднує в єдиному організаційно-технологічному циклі збирання, навантаження і транспортування плодів. Особливістю потокової технології є те, що тару в сад заздалегідь не завозять, не розвантажують і

не навантажують після заповнення — її заповнюють на причепі. Перед початком роботи агрегат, що складається з трактора класу 1,4 тс і контейнеровоза чи збирально-транспортного причепа, в тарному складі завантажують контейнерами, дно яких вистелюють стружкою. Можна використовувати і ящики, складені у пакети на піддони. Після цього агрегат направляється до місця збирання. Плоди збирають одночасно з двох рядів або напіврядів, по міжряддю яких пересувається агрегат. При збиранні врожаю функції робітників бригади чітко розмежовані: попереду агрегату, до його заїзду у міжряддя, 2 робітники збирають падалицю на шляху проїзду, 4—6 робітників (по 2—3 біля кожного з двох рядів) збирають падалицю під деревами, по 2 підсобних робітники на контейнеровозі (причепі) і плодозбиральній платформі приймають плоди від збиральників і заповнюють тару, а по 8—10 робітників у складі двох ланок на кожний ряд — знімають плоди з дерев. Падалицю збирають в окремі позначені контейнери чи пакети ящиків, розміщених спереду або ззаду причепа чи контейнеровоза. Після заповнення тари агрегат виїжджає з міжряддя і відвозить плоди до місця розвантаження, а інший з порожньою тарою заїжджає до місця збирання, і робітники бригади займають попередні робочі місця. У міру переміщення збиральників разом з ними пересувається і агрегат. Таким чином забезпечується безперервність збирання і вивезення врожаю. При належній організації праці за робочий день бригада збирає 15—16 т яблук і більше. Продуктивність праці на збиранні плодів яблуні підвищується у 1,5 раза, порівняно з індивідуальним методом, на 10—15 % збільшується вихід стандартної продукції.

Застосовують й інші варіанти потокового збирання врожаю. При збиранні літніх і осінніх сортів яблуні потоковий метод збирання можна поєднувати з пакуванням плодів у саду і відвантаженням до місця споживання.

10.2.4. Техніка ручного збирання плодів

Плоди яблуні і груші осіннього і зимового строків досягання для тривалого зберігання і споживання свіжими збирають тільки вручну. Ручний спосіб збирання врожаю є основним у насадженнях суниць і персика, його здебільшого застосовують і в насадженнях інших культур, плоди яких використовують свіжими.

Плоди необхідно збирати в суху погоду. Якщо їх збирають мокрими, то негайно охолоджують і інтенсивно вентилують. Ягоди суниць збирають здебільшого через 2—3 дні, а в жарку і суху погоду щодня.

Плоди сортів із щільною м'якоттю (Зенга-Зенгана, Коралова 100) можна збирати до спадання роси, з нещільною (Ясна, Кульвер) — після спадання. У хмарну погоду всі сорти збирають протягом дня. Ягоди кушцових ягідників, які відразу на місці викорис-

товують для споживання свіжими чи на переробку, можна збирати в будь-яку погоду.

Техніка знімання плодів повинна задовольняти такі вимоги: 1) забезпечувати оптимальну товарну якість їх; 2) не наносити пошкоджень плодоносним утворенням та іншим гілкам; 3) забезпечити високу продуктивність праці на зніманні.

При ручному збиранні врожаю ступінь пошкодження плодів, а отже і товарна якість їх залежить від техніки знімання та інших особливостей роботи збирачів. При зніманні плодів недосвідченими збирачами плоди пошкоджуються в 2—3 рази частіше, ніж при збиранні врожаю постійними досвідченими робітниками. Тому збирачі при зніманні плодів для зберігання і споживання свіжими повинні працювати сумлінно, дотримуючись установлених вимог, а саме: /

знімати плоди з плодоніжками, для чого плід піднімають угору чи повертають вбік від плодоносного утворення, а якщо він тримається міцно, то, крім того, одночасно слабко натискають вказівним пальцем на плодоносну гілочку біля місця прикріплення плодоніжки; ягоди суниць зривати з чашечкою і плодоніжкою або без останньої; плоди малини, що відразу реалізують і використовують на місці, збирати без плодоложа, а для транспортування на далекій відстані — з плодоложем і дещо недостиглими (світло-червонуватими);

не допускати механічного пошкодження шкірки і натисків на м'якоть плодів; а тому, щоб уникнути ненавмисного пошкодження їх, нігті на руках збирачів мають бути коротко обрізані, не брати в одну руку більше плодів, ніж можна утримати; не натискуючи їх один на одного; класти, а не кидати плоди (особливо зерняткові) у плодозбірну тару; при випорожнюванні плодозбірної тари не витрушувати плоди, а обережно викочувати їх, притримуючи рукою; не ударяти наповненими плодозбірними сумками в гілки, ящики тощо;

не допускати обламування плодоносних утворень, пошкодження обростаючих та інших гілок, для чого насамперед необхідно дотримуватись установлених правил знімання плодів; плоди вишні і черешні знімати з плодоніжкою за допомогою ножиць, що запобігає обламуванню букетних гілочок, садові драбини, столи і підставки ставити у найбільш розріджених частинах крони; дерев'яними гачками підтягувати тільки верхні частини тонких, довгих обростаючих гілок; у верхній частині крони високих дерев плоди знімати з драбин, платформ і уникати переміщення збирачів по дереву;

продуктивність праці при ручному збиранні підвищується, коли обидві руки збирача вільні від збиральної тари, а тому відра і кошики обладнують гачками для підвішування їх до гілок; збирання треба розпочинати з підбирання падалиці, потім знімають плоди з нижніх гілок і периферії крони, просуваючись до її середини та верхівки; ці операції виконуються паралельно, а при інди-

відуальному і парному методах збирання — послідовно; знімати плоди необхідно одночасно двома руками; тримати плодозбірну тару на відстані 50—70 см від місця знімання, при цьому верхній край тари має бути не вище рівня ліктя руки збирача; продуктивність праці досвідчених і тренованих збирачів у 2 рази вища, ніж у початківців; вона залежить від маси плода і питомої урожайності, обсягу крони, специфічної придатності породи, сорту, яка залежить від чутливості до пошкоджень і «знімальності» (сила утримання між плодоніжкою і плодоносним утворенням чи міцність плодоніжки у суниці; довжина плодоніжки, особливо у смородини; навантаження гілок плодами; помітність плодів, особливо суниць, і ступінь колючості агрусу).

При збиранні плодів для промислової переробки техніка знімання їх може бути різною: знімання вишні і смородини незалежно від їх зовнішнього вигляду (продуктивність праці підвищується на 80—90 % порівняно з зніманням для споживання свіжими); знімання вишні без плодоніжок (продуктивність праці підвищується на 50—80 %); знімання суниць без чашечок (продуктивність праці знижується на 20—30 %).

10.2.5. Механізоване збирання врожаю

Для збирання плодів зерняткових, кісточкових і горіхоплідних плодкових культур застосовують різні конструкції плодозбиральних машин, які працюють за принципом вібраційного струшування. Машина під'їжджає під крону дерева і струшувачем затискує стовбур або одну із основних гілок. Під дією вібрації плоди осипаються на уловлювач, звідти переміщуються на транспортери, з яких потрапляють у тару. Після струшування плодів з одного дерева машина переїжджає до іншого.

Ягоди малини можна збирати машинами з роторними робочими органами, що мають вертикальну вісь обертання. Машина переміщується вздовж ряду, пальці коливаються, перекочуються по кущах і струшують плоди на вловлювач пелюсткового типу. Потім ягоди очищають і затарюють в ящики.

Плоди кущових ягідників збирають машинами різних конструкцій. Зокрема, при збиранні ягід смородини чорної комбайном МПЯ-1, під час його пересування вздовж рядів, формувач спрямовує гілки кущів у робочу зону активатора. Під дією вібрації та прочісування пальцями активатора ягоди відриваються, потрапляють в уловлювач, за допомогою вентилятора очищаються від листя, гілочок та інших домішок і надходять у тару. У міру наповнення тари ягодами машина розвантажується і навантажують порожні ящики.

Для збирання плодів суниць застосовують два технічні прийоми: рослини повністю скошують над поверхнею ґрунту (принцип скошування) або ягоди збирають шляхом обробки гребенепо-

дібними робочими органами (принцип зчісування). Наступний робочий процес — видалення листків, відокремлення ягід від плодоніжок. Оскільки при збиранні врожаю машинами разом з ягодами скошується чи зчісується листя і квітконоси, для механізованого збирання виготовляють комплект машин — комбайн з обладнанням для очищення, калібрування і сортування ягід. При збиранні врожаю для технічної переробки комбайн скошує кущі з ягодами, вертикальним повітряним потоком і спеціальними ножами плоди відділяються від зеленої маси і затарюються у контейнери. Розробка в цілому технологічного процесу механізованого збирання і переробки ягід чи використання свіжими потребує подальшого удосконалення. Більш ефективним може бути комбіноване збирання врожаю — перші два збори ягід проводять вручну, а решту — машинами.

При механізованому збиранні врожаю виникають більш значні пошкодження плодів, ніж при ручному зніманні, внаслідок чого знижується їх споживча вартість. Різні плодові культури неоднаковою мірою пристосовані до механізованого збирання, що зумовило різні темпи розвитку і застосування плодозбиральних машин. Перші плодозбиральні машини створювалися для збирання врожаю кісточкових порід. Вони були пристосовані до існуючих тоді систем вирощування. Однак виявилось, що результати виробництва при механізованому збиранні можуть бути поліпшені шляхом удосконалення як систем вирощування, так і збиральних машин. Плодозбиральні машини, по суті, тільки починають створюватись і в найближчі роки потрібна буде зосереджена, погоджена робота селекціонерів, технологів, економістів, конструкторів. Перехід до механізованого збирання врожаю пред'являє більш високі вимоги до дотримання певних заданих параметрів системи вирощування порівняно з аналогічними при ручному збиранні. Ці вимоги стосуються конструкцій насаджень, крон і кущів, розподілу врожаю по рослинах, опору плодів аеродинамічним навантаженням, сили утримання плодів, стійкості до механічних навантажень, одночасності їх досягання, а також рельєфу і стану поверхні ґрунту тощо.

Конструкції насаджень мають забезпечувати оптимальні умови для роботи плодозбиральних машин — вільне переміщення у міждряддях, якомога ближче підведення до рослини енергії, необхідної для струшування. Коливання передаються тим краще, чим жорсткіша основа крони. Гілки, які під час збирання лягають на машину, не вібрують, і плоди з них не струшуються. Шпалери також значно зменшують частоту і амплітуду коливань; вона є меншою і в зігнутих гілок. Цілеспрямованим формуванням і обрізуванням крон можна поліпшити вібраційний спосіб збирання плодів. Шляхом вібрації можна збирати урожай з дерев усіх плодових культур і досягати ступеня збирання понад 95 %. У кущових ягід-

ників втрати врожаю залежать від форми основи куща і висоти початку плодоносної зони. Вирощування кущів із щільним розміщенням гілок біля основи, формування штаббових насаджень, селекція штаббових форм смородини сприяють поліпшенню механізованого збирання, значному зменшенню втрат урожаю.

Конструкція, висота і форма крони значно впливають на пошкодження плодів, особливо зерняткових порід і персика. В пальметних кронах пошкоджується до 35 % плодів, у чахоподібних — 6 %. Зменшення кількості основних гілок першого порядку з 7 до 4 знижує частку пошкодження плодів з 20,8 до 9,9 %. Плоди, які падають із середини крони, пошкоджуються сильніше, ніж ті, що падають з її периферії. Всі гілки понад 12—13 мм завтовшки можуть викликати пошкодження плодів. Якщо плід падає і вдається в той, що висить, то пошкоджуються обидва. Щоб зменшити пошкодження плодів, необхідно відповідно формувати крони — знижувати їх висоту до 2—2,5 м, обмежувати кількість основних гілок, пристосовувати до механізованого збирання їх форму. Зокрема, кращою з форм у насадженнях із суцільними рядами виявилась така, що має Т-подібний профіль.

При вібраційному збиранні частина плодів пошкоджується ще до відривання їх від плодоносних утворень внаслідок ударів між собою та об гілки. Чим довше триває вібрація, тим більше виникає таких пошкоджень. Тому необхідно застосовувати такі способи формування і обрізування крон, які сприяють більш повному і швидкому зніманню плодів, зменшують їх пошкодження. Цьому сприяє і відповідна підготовка саду до механізованого збирання: вирівнювання площі, видалення паростків біля штаббів, проведення контурного обрізування з обмеженням висоти і товщини (діаметра) крони, проріджування її внутрішніх частин шляхом видалення зайвих крупних гілок. Така підготовка забезпечує більш повне збирання — струшується 95—98 % плодів, з них на уловлювач падає 93—95%.

Необхідні умови механізованого збирання врожаю суниць — добре вирівняна площа плантації, відсутність грудок землі, камінців, бур'яну. Для збирання за принципом скошування більш доцільним є рядковий спосіб розміщення рослин із шириною смуг до 35 см. Принцип зчісування можна застосовувати в насадженнях з різними способами розміщення рослин.

При механізованому збиранні врожаю існує небезпека пошкодження крони, стовбурців дерев, обламування дрібних гілочок, особливо плодоносних, опадання листя. Проте уже сучасні конструкції захвату вібратора виключають пошкодження кори дерев як значним зменшенням дотичних навантажень у місці затиску штамба, так і застосуванням амортизуючих прокладок. Величина інших пошкоджень стеблових утворень незначна і неспроможна дискредитувати механізоване збирання. У насадженнях малини

пошкоджуються однорічні стебла, на яких формується урожай наступного року. Підв'язування дворічних плодоносних стебел до V- або T-подібних опор і відокремлення таким способом однорічних стебел значно зменшує їх пошкодження. У насадженнях з переривчастим циклом плодоношення ця проблема вирішується без будь-яких додаткових затрат.

Плоди різних порід і сортів мають не однакову придатність до механізованого збирання. Одним із найбільш важливих факторів, які враховують при оцінці сортів, є стійкість плодів до механічних навантажень. Розрізняють стійкість м'якоті плодів, від якої залежить схильність до утворення плям, та міцність шкірки. Міцна шкірка не гарантує, що плід не чутливий до натисків. Основна причина пошкоджень плодів при механізованому збиранні — пошкодження шкірки, що виникає при висмикуванні плодоніжки. У м'яких плодів це призводить до витікання соку, погіршення зовнішнього вигляду, скорочення терміну зберігання. Тому придатність сортів сливи, вишні, смородини для механізованого збирання залежить, насамперед, від кількості плодів з мокрим відриванням. Сорти, у яких кількість плодів з мокрим відривом перевищує 30 %, непридатні для механізованого збирання. Ступінь пошкодження, що виникає при відокремленні плодоніжки від плода, залежить також від сили утримання його плодоносною гілочкою. Як правило, сила утримання плода плодоніжкою менша, ніж плодоніжки плодоносним утворенням, що при струшуванні зумовлює опадання плодів без плодоніжки. Обприскування насаджень, плоди яких міцно тримаються на дереві, за 14 діб до збирання деякими регуляторами росту (етрел — 0,05—0,1 % та ін.) прискорює утворення віддільного шару між плодом і плодоніжкою у кісточкових порід, зменшує силу утримання, поліпшує умови механізованого збирання врожаю.

Одночасність досягання плодів на рослині є важливим, а для деяких культур, зокрема суниць, основним фактором, від якого залежить можливість застосування механізованого збирання врожаю. У порід і сортів з неодноразовим досяганням плодів при масовому збиранні врожаю машинами значно погіршується якість зібраної продукції. Механізоване збирання врожаю суниць можливе лише при наявності сортів з одночасним досяганням ягід у суцвітті. Більш доцільно вирощувати декілька сортів різних строків досягання з одночасним досяганням плодів на рослині.

Механізований спосіб збирання врожаю є досить перспективним і потребує подальшого удосконалення поряд з удосконаленням конструкцій насаджень і сортового складу, придатних для машинного збирання.

10.3. Навантаження і транспортування плодів

У промислових садах з великим обсягом виробництва плодів для виконання навантажувально-розвантажувальних робіт застосовують навантажувачі різних конструкцій (вилчасті, фронтальні, крани), а в пунктах товарної обробки і плодосховищах — електронавантажувачі різних марок. Для транспортування плодів із саду використовують тракторні причепа, контейнеровози, вантажні автомобілі.

При потоковому методі збирання врожаю електронавантажувачами навантажують тару, а після її заповнення на причепах чи контейнеровозах розвантажують у плодосховищах або на пунктах товарної обробки. При інших методах збирання в насадженнях з широкими міжряддями навантаження транспортних засобів ведеться на місцях наповнення тари, звідки плоди транспортуються до відповідних пунктів призначення продукції. В інтенсивних садах з вузькими міжряддями наповнені плодами контейнери або ящики, установлені на піддони по 20 шт. у кожному пакеті, начипним підймачем вивозять із міжрядь на кварталні дороги, де навантажують на транспортні засоби і везуть до місця призначення (сховище, пункт товарної обробки тощо). При вивезенні наповненої тари з міжрядь 50 % шляху трактор проїжджає заднім ходом. Щоб уникнути цього, у ряді країн для садів з висотою дерев до 3 м створена система садового транспорту, при використанні якої наповнена тара за допомогою крана піднімається і переставляється на платформу, що рухається по сусідньому міжряддю, де плоди з рядів дерев зібрані. З цією ж метою були створені і спеціальні транспортні засоби, які переміщуючись вперед по міжряддю, підбирають наповнену тару і самі ставлять її на вантажний майданчик.

Для навантаження і розвантаження малооб'ємної тари необхідні особливі пристосування, такі як вантажні платформи, транспортні засоби з підлоговими транспортерами, підйомники. Це дозволяє уникати застосування важкої ручної праці і запобігати пошкодженню плодів, оскільки не виникає ударних навантажень, таких як при ручному скиданні ящиків і лотків.

Пошкодження плодів при транспортуванні зумовлені статичними і динамічними силами, а також дією температури. Статичне навантаження на плоди пов'язане з висотою їх насипу. Порівняно чутливі до навантаження плоди яблуні витримують тиск понад 3 кгс, що відповідає висоті штабеля близько 150 см. Але якщо діюча статична сила припадає на невелику площу, наприклад на ребро дошки ящика, то пошкодження виникають і при менших зусиллях. Динамічне навантаження виникає при поштовхах і ударах, зумовлених нерівністю дороги, що викликає коливання плодів і утворення на них ум'ятин. Статичний тиск на плоди при цьому змінюється, в деяких місцях навантаження на короткий час зрос-

тає; змінюється і положення плодів, пошкодження, викликані окремими нерівностями дороги, збільшуються. Особливо пошкоджуються ті плоди, які стикаються з дном, стінками тари і верхніми шарами плодів. Зі збільшенням висоти насипу збільшується питома вага пошкоджених плодів, яка у персика може досягати 13—14 %. Тому для кожного виду плодів існує оптимальна висота насипу (наповнення тари), зокрема для яблуні — 60—65 см, груші — 40, черешні — 15—20, вишні — 11 (для компотів) і 60 см (для соків). У яблуні і груші до 6 % плодів при транспортуванні пошкоджуються плоніжками.

Пошкодження плодів при перевезенні можна зменшити такими способами: збільшенням поверхні дна тари, завдяки чому зменшується частка плодів, що стикаються з стінками; згладжуванням стінок тари, покриттям дна і стінок матеріалами, що вбирають удари; вібрацією плодів з високими частотами і малими амплітудами, за рахунок чого досягається ущільнення (на 7—11%) і плоди займають більш стійке положення, накриванням верхнього шару плодів (накривання персика в контейнерах шаром поліуретану 2,5 см завтовшки зменшило пошкодження з 20 до 5%), оптимальним використанням ресорної системи транспортних засобів шляхом повного їх навантаження, застосуванням шин низького тиску, зменшенням швидкості руху, внаслідок чого послаблюється енергія ударів, зумовлена нерівністю дороги, і завдяки зниженню тиску повітря в шинах поліпшується їх ресорна дія.

Шляхом транспортування плодів у контейнерах, наповнених водою, вплив статичних і динамічних сил можна майже повністю виключити. Особливо велике значення таке перевезення має для плодів вишні, зібраних машинами і призначених для технічної переробки. Питома вага плодів вишні дозволяє їм знаходитись у воді майже у завислому стані; співвідношення води до об'єму плодів має становити 4:6. Плоди черешні можуть перебувати у воді лише короткий час, бо, поглинаючи її, вони починають тріскатись (маса плодів за 60 год збільшується на 10 %). Твердість плодів кісточкових порід у воді зберігається, а при зберіганні на повітрі дуже знижується.

Завдяки щільному розміщенню плодів у тарі теплообмін з навколишнім повітрям обмежений, температура підвищується, що веде до посилення процесів обміну речовин, внаслідок чого зростає небезпека псування продукції. Крім того, при підвищенні температури у більшості видів плодів спостерігається зниження стійкості до механічного навантаження. Вентиляцію поліпшують шляхом відповідного конструювання тари та правильного штабелювання на транспортних засобах. Умови для охолодження плодів досить сприятливі при перевезенні їх у воді. Організувати транспортування плодів усіх культур необхідно так, щоб максимально скоротити час на перевезення.

10.4. Товарна обробка врожаю

Товарна обробка врожаю — підготовка плодів за товарними ознаками до реалізації відповідно до існуючих стандартів. Товарна обробка передбачає сортування і пакування плодів, а для ряду культур і калібрування. До товарної обробки плодів, призначених для реалізації у свіжому вигляді і для переробки, ставляться різні вимоги. Для споживання свіжими реалізуються відсортовані плоди однакової якості і в зручній упаковці. У міру раціоналізації методів продажу в оптовій і роздрібній торгівлі з'являються і нові форми упаковок. Нові проблеми виникають, коли ручний спосіб збирання плодів замінюється механізованим — певну частину часу, зекономленого при зніманні врожаю машинами, доводиться витратити на додаткову товарну обробку.

Товарна обробка плодів тісно пов'язана з попереднім процесом збирання і наступними процесами реалізації в оптовій або роздрібній торгівлі чи переробки. Не завжди потрібні лінії для товарної обробки. При ручному зніманні плодів товарна обробка часто здійснюється уже при їх попередньому сортуванні. Товарна обробка може стати і складовою частиною технологічної лінії на переробному підприємстві. В технології товарної обробки застосовують, насамперед, два принципи: 1) тісний взаємозв'язок з попередніми і наступними процесами, щоб способи роботи були технічно і технологічно якомога краще погоджені один з одним (попереднє сортування плодів зерняткових під час ручного збирання; при збиранні ягід суниць плодозбірна тара використовується як пакувальна для роздрібною торгівлі і ягоди сортують під час збирання); 2) здійснення процесу, по можливості, з меншою кількістю технологічних операцій, оскільки при кожній з них плоди зазнають механічних навантажень, збільшується тривалість обробки, що знижує якість продукції. З відомих у нашій країні трьох способів ручної товарної обробки плодів (1 — сортування, калібрування і пакування проводяться окремо; 2 — спочатку плоди сортують, а калібрування розсортованих плодів поєднують з пакуванням; 3 — всі роботи поєднуються в одну операцію — комбінований спосіб) другому принципу відповідає комбінований спосіб, якому доцільно надавати перевагу. Цей принцип закладено і в сучасні механізовані лінії товарної обробки плодів.

Товарну обробку плодів кісточкових порід, літніх сортів яблуні та груші, які реалізують відразу, проводять на сортувально-пакувальних пунктах у період збирання. Плоди ягідних культур при ручному збиранні для споживання свіжими піддають товарній обробці під час збирання на плантації, використовуючи пакувальну тару як плодозбиральну. Плоди яблуні та груші осінніх і зимових строків досягання, які займають значні площі і потребують великої кількості робітників на збирання, при недостатній меха-

нізації товарної обробки можна закладати на зберігання після попереднього сортування у саду. В процесі збирання врожаю цих сортів відділяють лише плоди нестандартні (дуже дрібні, пошкоджені гниллю, плоджеркою тощо), а усі інші розміщують у сховища-холодильники. Після закінчення збирання врожаю, коли вивільниться робоча сила, або перед реалізацією плоди сортують, калібрують і пакують.

Товарна обробка плодів є важливим процесом підготовки їх до транспортування у місця використання, яке може здійснюватися на значній відстані протягом тривалого часу. Належна товарна обробка, особливо пакування, зводить до мінімуму пошкодження плодів при перевезенні.

Тривалість зберігання плодів значною мірою залежить від їх товарної обробки перед закладанням у плодосховища.

Попит на плоди залежить не лише від поживних, смакових якостей, а значною мірою і від зовнішнього, товарного вигляду, що досягається відповідною їх товарною обробкою.

10.4.1. Сортування плодів

Сортування — це поділ плодів помологічного сорту різної зовнішньої якості (вигляду) на групи, за які при продажу виплачуються різні ціни. До кожної з цих груп, що має назву **товарний сорт**, відносяться плоди з подібними зовнішніми ознаками (розмір, форма, забарвлення, стиглість, наявність плодоніжки) та дефектами. Дефектами можуть бути навіть відмінності у відтінках кольору плодів. Але вирішальним з них завжди є той, який зумовлює найнижчу оцінку. Наприклад, плід яблуни, який за розміром та іншими ознаками відноситься до вищого сорту, через пошкодження шкірки, навіть незначне, попадає в найнижчий товарний сорт.

Вимоги, які ставляться до плодів при їх сортуванні, передбачені в стандартах якості плодів. У цих стандартах в першу чергу враховуються вимоги ринку збуту до якості плодів. Стандарти визначають також правила приймання, методи визначення якості, калібрування, пакування, маркірування і транспортування плодів.

Відповідно до державних стандартів плоди літніх сортів яблуни поділяють на перший і другий товарні сорти, осінніх і зимових — на вищий, перший, другий і третій, а призначені для промислової переробки — на перший і другий; плоди літніх сортів груші сортують на перший і другий сорти, а осінні і зимові — на вищий, перший, другий і третій; у персика виділяють вищий, перший і другий товарні сорти, в інших кісточкових порід (слива, вишня, черешня, абрикос) — перший і другий; плоди суниць мають два товарні сорти — перший і другий, а у малини, смородини чорної, порічок і агрусу відділяють одну групу — стандартні ягоди.

Основними зовнішніми ознаками, за якими проводиться сортування плодів, призначених для споживання свіжими, є форма і

забарвлення, властиві для того чи іншого помологічного сорту, ступінь стиглості, розмір (яблуна, груша, персик, абрикос) і наявність плодоніжки (яблуна, груша, вишня) чи чашечки з плодоніжкою (суниця) або квітколожа (малина), а також дефекти — пошкодження хворобами і шкідниками, градом та інші механічні. Допустимі з цих дефектів, ступінь яких знижує сортність, — це плями парші, натиски, зажилі пошкодження плодожеркою і градом, відсутність плодоніжки, потертість шкірки чи побуріння її; недопустимі — загнивання, незажилі пошкодження шкірки, забруднення, недостатня стиглість (зелені плоди). Плоди вищого сорту мають найбільші розміри, і будь-які дефекти не допускаються. Чим більше дефектів на плодах, тим нижчу сортність вони мають.

10.4.2. Калібрування плодів

Калібрування — це поділ плодів товарного сорту за розмірами на однорідні групи: великі, середні, малі. При значній зміні величини плодів кількість груп може досягати п'яти-шести з інтервалами між ними 0,5—1 см. Калібрують плоди яблуні і груші осінніх і зимових строків достигання вищого, першого і другого сортів, літні сорти яблуні та груші — першого сорту. Калібрують також плоди персика вищого і першого товарних сортів та абрикоса — першого сорту. Розмір плодів визначають за їх поперечним діаметром. Плоди однакових розмірів мають кращий товарний вигляд, їх зручніше і щільніше можна укласти в тару, що сприяє більш раціональному використанню пакувальних ємкостей, поліпшенню зберігання під час транспортування. Крім того, різні за розмірами плоди достигають неодноразомно і мають неоднакові строки реалізації, тому калібрування забезпечує їх окреме зберігання і більш високу якість при реалізації.

Калібрують плоди і за масою, використовуючи сортувально-калібрувальні машини різних конструкцій. У більшості європейських країн плоди калібрують за їх діаметром, тоді як в США — здебільшого за масою.

10.4.3. Пакування плодів

Розрізняють транспортне пакування і пакування для роздрібної торгівлі (розфасовку).

Пакування транспортне — це укладання плодів у відповідну тару з метою зберігання їх якості при навантажувально-розвантажувальних роботах та під час транспортування. При пакуванні спочатку тару вистелюють зсередини пакувальними матеріалами, потім укладають плоди, закривають і маркують тару. Тара для пакування повинна бути міцною, сухою, чистою, без сторонніх запахів. У кожен одиницю тари укладають плоди одного помологічного сорту і одного товарного сорту та одного калібру (яблуна, груша, персик, абрикос).

Плоди укладають двома способами: рядковим і насипом. Рядковий спосіб поділяють на пряморядний, шаховий і діагональний. Рядковим способом укладають плоди яблуні, груші і персика вищого та першого товарних сортів, а також крупні плоди абрикоса першого сорту. Насипом укладають плоди яблуні і груші другого і третього сортів, плоди усіх товарних сортів сливи, вишні, черешні та ягідних культур. При пряморядному укладанні плоди розміщують так, щоб вони утворювали суцільні ряди в двох перпендикулярних напрямках; при шаховому — плоди наступного ряду розміщують у проміжках між плодами попереднього, а при діагональному — плоди укладають так, щоб у двох напрямках утворювалися зімкнуті діагоналі.

При пакуванні плодів яблуні і груші вищого сорту ящики вистеляють папером, на дно і під кришку кладуть шар деревної стружки, вистеленої папером, або аркуш гофрованого картону гладким боком до плодів, кожний плід помологічних сортів першої помологічної групи загортають у проолієні паперові серветки розмірами 17×17, 23×23, 25×25, 28×28 і 30×30 см (залежно від розмірів плодів). Пакуючи плоди яблуні і груші першого товарного сорту, ящики вистеляють папером, на дно і під кришку кладуть стружку, вистелену папером, а кожний шар плодів перешаровують стружкою або папером. При укладанні другого сорту на дно і під кришку кладуть шар стружки, а для більш щільного укладання плодів застосовують вібратори. Плоди третього сорту можна укладати в ящики без пакувального матеріалу.

При пакуванні плодів кісточкових порід як пакувальний матеріал використовують папір, який кладуть на дно і під кришку ящиків і паків. Для першого сорту використовують і стружку, загорнуту в папір. Плоди персика пакують також у картонні чарунки. На усі ящики і паки наклеюють етикетки.

Плоди ягідних культур сортують і укладають у транспортну тару під час збирання без пакувальних матеріалів. Для транспортування до споживача ягоди суниць, зібрані у коробки, ящики укладають у контейнери, а зібрані в луб'янки — упаковують у паки по 6—10 шт. в кожному. На далекі відстані їх перевозять в авторефрижераторах або літаках, на близькі — у вантажних автомобілях. При перевезенні автомобілями контейнери чи паки потрібно установлювати так, щоб між ними і бортами була певна відстань, ящики накривають плівкою, повітря в них збагачують CO₂. Перед відправленням ягоди охолоджують до 8—10 °С, що в 2—3 рази зменшує втрати при транспортуванні. Плоди малини, смородини, агрусу, зібрані для споживання свіжими у коробки і ящики, для транспортування до місць призначення укладають у коробки (коробки), контейнери, а зібрані у луб'янки і решета — упаковують у паки. Зібрані ягоди відразу охолоджують при температурі 6—8 °С. Ягоди малини при такій температурі можна

транспортувати протягом доби, а при 1—2 °С — до 2 діб; плоди смородини і агрусу після охолодження при температурі 5—10 °С транспортують не довше доби, а при температурі 1—2 °С — до 3 діб.

Розфасовка плодів для роздрібно́ї торгівлі виробниками продукції чи їх коопераційними об'єднаннями сприяє зберіганню якості її та раціоналізації товаропотоку. Затрати на пакування мають бути незначними, а вартість пакувального матеріалу — не дуже високою порівняно з ціною товару. Упаковка повинна давати достатню інформацію про вид товару, його якість, масу і ціну. Стандартно упаковані партії плодів одного сорту підвищують попит на продукцію і відповідають вимогам покупця. Упаковка має підкреслювати якість товару, захищати плоди від забруднення. Залежно від виду плодів використовують різні пакувальні матеріали (тару): коробки ємкістю 0,25; 0,5, 1,0 кг (ягідні культури), поліетиленові пакети, сітки тощо.

10.4.4. Способи товарної обробки плодів

Товарну обробку плодів виконують двома способами: вручну і механізовано.

Ручний спосіб можна застосовувати для товарної обробки плодів усіх плодових культур. Як уже відмічалось, ягоди сортують на плантації під час збирання. Плоди смородини і агрусу залежно від ступеня стиглості при температурі близько 1 °С можна зберігати 2—3 доби і сортувати на плодопакувальних пунктах. Плоди зерняткових і кісточкових порід сортують і калібрують на спеціальних столах плодопакувальних пунктів. Калібрують плоди за допомогою шаблонів з вирізаними кругами різного діаметра або калібрувальних кілець. Розсортовані плоди пакують у тару, врівень з її краями, і після закривання наклеюють етикетки. Затрати праці на ручну товарну обробку врожаю досягають 38 % від загальних, а разом зі збиранням — до 77 %.

Механізований спосіб товарної обробки плодів здійснюється на механізованих лініях ЛТО-3А, ЛТО-6М, ЛТО-10, «Уніфрукт-Супер 30», «Хунгарія», «Варі-Ман-А 4» та ін. з сортувально-калібрувальними машинами СКЯ-3, СКЯ-3А, МКН-3, МКН-3А, МКН-3А2, АСК-2 та ін. Ці лінії розташовують у цехах товарної обробки плодів, які є складовою частиною плодосховищ. На цих лініях плоди зерняткових порід сортують за якістю, калібрують за масою і пакують у тару. При товарній обробці плодів на механізованих лініях заповнена тара по рольгангу подається на випорожнювач, звідки плоди переміщуються на сортувальний агрегат транспортером, а звільнена тара знімається і відкладається; в процесі переміщення плодів робітники відбирають нижчі сорти в спеціальні лотки, а вищі транспортером подаються в калібрувальну машину, потім — у нагрмаджувачі і далі — на пакування. Заповнені ящики ставлять на рольганг, де їх закривають і маркують.

У США для товарної обробки плодів яблуни використовують більш досконалі механізовані лінії, зокрема фірми «Michigan Orchard Suppli» (Фришев, 1995). Така типова механізована лінія має в своєму складі випорожнювач контейнерів флотаційного типу, пристрій для миття плодів, обладнання для просушування і полірування їх, сортувально-калібрувальну машину і пакувальний пристрій. Сортувально-калібрувальна машина обладнана контейнером з роликівими чарунками і телевізійною системою, встановленою над конвеєром. Відображення кожного плода, який обертається в чарунці, порівнюється з еталонними картинками, закладеними в програмі системи, що дає змогу автоматично визначати розмір і товарний сорт яблука. Продукція вищого і першого сортів упаковується в поліетиленові пакети по 0,4—2 кг або в піддони з чарунками і далі — в картонні ящики. Всі інші плоди (близько 50 %) затаруються в контейнери і відправляються на технічну переробку.

10.5. Зберігання плодів

Після збирання у плодах відбуваються процеси дихання і транспірації, інтенсивність яких залежить від температури їх зберігання. Чим вища температура, тим інтенсивніші ці процеси, прискорюються старіння і перестигання плодів, збільшуються втрати їх маси. Зниження температури послаблює дихання, зменшує випаровування вологи, запобігає передчасному старінню, перестиганню плодів, продовжує період зберігання товарної якості плодів. Зберігання плодів зерняткових порід, знятих з дерева, лише протягом дня в умовах навколишнього середовища, властивого для цього періоду року, зменшує тривалість їх зберігання на тиждень. Якщо зібрані плоди зимових сортів яблуни тримати протягом 1—2 діб при температурі 20—25 °С, то тривалість їх зберігання зменшується на місяць і більше. Тому зібрані плоди зерняткових і кісточкових порід потрібно відразу охолоджувати до температури зберігання — 0—4°С. Для цього їх вміщують у попередньо охолоджені камери або продувають холодне повітря через сховище. Попередньо плоди охолоджують протягом доби, а дрібні плоди кісточкових в тарі малої місткості — 6—10 годин.

За міжнародними стандартами, плоди яблуни європейського походження потрібно зберігати при температурі близько 4 °С, американського — 0, лише плоди сорту Джонатан протягом перших 1—2 місяців зберігають при 1—2 °С. Дослідження, проведені в нашій країні, показали, що плоди переважної більшості сортів, які вирощують в Україні, доцільно зберігати при температурі мінус 1 — плюс 2 °С. Зниження температури нижче мінус 1 °С може спричинити підмерзання плодів, а підвищення до плюс 4 °С — до прискороного досягання. Кожний сорт має свій оптимальний температурний режим зберігання. У період зберігання температура

повинна бути постійною. Оптимальна вологість повітря для зберігання яблук — 90 %. При оптимальній температурі і відносній вологості повітря літні сорти зберігаються 2—3, осінні — 3—4 і зимові — 4—8 місяців. Перед реалізацією плоди відтепляють при поступовому підвищенні температури на 3—4 °С за добу протягом 3—4 днів. При зберіганні плодів яблуні у контрольованій атмосфері найчастіше рекомендується така газова суміш: 1) діоксид вуглецю — 5 %, кисень — 2, азот — 93 %; 2) діоксид вуглецю — 10 %, азот — 80 %.

Плоди груші зберігають при температурі мінус 1 °С. Підвищення температури до 3 °С зменшує тривалість зберігання у 2—3 рази. При температурі мінус 1 °С плоди літніх сортів зберігаються 4 місяці, осінніх — 4—5, зимових — 6—8 місяців, а при 3 °С — відповідно 1,5; 2—2,5 і 3—4 місяці. Оптимальна вологість повітря повинна становити 85—95 %. Перед реалізацією з холодильника плоди відтепляють, а потім дозрівають при температурі 16—20 °С: літні сорти — 5—8 днів, осінні — 8—12, зимові — 15 днів.

Плоди сливи зберігають при температурі 1 — мінус 1 °С, вишні і черешні — при 1—5 °С, абрикоса і персика — близько 0 °С, відносна вологість повітря повинна становити 85—95 %. При зберіганні в РГС (регульоване газове середовище) вміст вуглекислого газу для персика і абрикоса не повинен перевищувати 2 %, для черешні — 10 %, для вишні — 20 %.

Зберігання плодів у запаяних пакетах з поліетиленової плівки подовжує строки зберігання, зменшує втрати їх маси.

Ягоди суниць можна зберігати протягом 4—5 діб при температурі 0,5—1 °С і відносній вологості повітря близько 90 %. Перед закладанням у камеру з таким режимом ягоди охолоджують до 8—10 °С. В герметичній тарі при температурі близько 20 °С їх можна зберігати до 3 діб, якщо повітря збагатити CO₂ за рахунок додавання сухого льоду.

Плоди кущових ягідників при температурі від 0 до мінус 1 °С і відносній вологості повітря 85—90 % можна зберігати протягом 7—10 діб. Попередньо охолоджені ягоди смородини, вміщені в поліетиленові герметично закриті пакети місткістю 1—1,5 кг, при температурі від 0 до мінус 1 °С можуть зберігатися до 3 місяців.

НАУКОВО-

Розділ IV ДОСЛІДНА РОБОТА

У ПЛОДІВНИЦТВІ

Розвиток плодівництва як галузі сільського господарства значною мірою зумовлюється досягненнями наукового плодівництва. Прогрес у науці сприяє прогресивному розвитку виробництва.

Наукові дослідження у плодівництві мають бути спрямовані на подальшу інтенсифікацію галузі з метою одержання ранніх, високих і стабільних врожаїв високоякісних екологічно чистих плодів при низькій собівартості їх виробництва. Для вирішення цієї проблеми необхідне подальше поліпшення сортименту шляхом виведення і впровадження у виробництво цінних, імунних до шкідників і хвороб сортів, підщеп і сортопідщепних комбінацій, придатних для високоінтенсивних технологій, удосконалення технологій вирощування здорового садивного матеріалу, оптимізація конструкцій крон і садів, систем удобрення і утримання ґрунту, регулювання водного режиму, механізації і автоматизації виробничих процесів, особливо збирання і товарної обробки врожаю тощо. Актуальним є і поглиблене вивчення біологічних особливостей плодкових рослин, їх реакції на напруженість екологічних факторів, у тому числі антропогенних. Особливої уваги заслуговують дослідження в районах, забруднених радіонуклідами, спрямовані на виведення нуклідів з продукції, кореневмісного шару ґрунту, усунення їх міграції тощо.

Організація науково-дослідної роботи

Науково-дослідна робота може мати теоретичну і практичну спрямованість, дослідження можуть бути фундаментальними і прикладними. Однак незалежно від цього вони мають бути насамперед актуальними, відзначатися новизною і забезпечувати прогресивний розвиток науки і виробництва.

Організація наукових досліджень здійснюється за схемою: проблема—тема—розділ—дослід (програма—завдання—етап—дослід).

Програма (проблема) — важливе науково-дослідне завдання в галузі плідівництва, вирішення якого має загальнодержавне значення. Програма є певним напрямом наукового плідівництва.

Тема (завдання) — складова частина програми, науково-дослідне завдання якої спрямоване на вирішення питань державного чи регіонального значення.

Розділ (етап) — частина теми, спрямована на вирішення конкретних завдань у вузькій ділянці галузі стосовно до зональних чи інших умов. Етапом може бути і частина теми (завдання), обмежена терміном її виконання.

Дослід — складова частина розділу, конкретне завдання, спрямоване на вирішення одного (однофакторний дослід) або ряду питань у їх взаємозв'язку (багатофакторний дослід) в конкретних умовах.

Програма охоплює значну кількість тем, які, в свою чергу, складаються з численних розділів, а розділи — з багатьох дослідів. Однією з основних особливостей сучасної наукової роботи є комплексність досліджень.

Комплексні дослідження переслідують мету більш повного і глибокого вивчення поставлених завдань, підвищення результативності досліджень, скорочення термінів їх виконання, прискорення впровадження наукових досягнень у виробництво. Для виконання комплексних досліджень організують комплексні групи різних спеціальностей.

Початковим документом, яким визначається мета, зміст, порядок проведення і спосіб реалізації результатів науково-дослідної роботи, є технічне завдання на її виконання. Його розробляють дослідники-виконавці досліджень на основі наукового прогнозування, аналізу передових досягнень вітчизняної і зарубіжної науки, проведення патентно-інформаційних, економічних досліджень і вимог замовника. Отже, експериментальним дослідженням мають передувати старанне вивчення і аналіз наявної інформації (літературних джерел), проведення патентного пошуку. Основним видом патентної інформації є описання винаходів. Мета патентних досліджень — одержати вихідні дані для забезпечення високого наукового рівня і конкурентоспроможності експериментальних результатів, використання сучасних науково-технічних досягнень і виключення невиправданого дублювання досліджень і розробок. Патентні дослідження є невід'ємною частиною нових розробок, спрямованих на створення нових машин, технологічних процесів, селекційних досягнень тощо.

На усіх рівнях виконання науково-дослідних робіт до них ставляться різні вимоги, які у підсумковому результаті зводяться до однієї, найголовнішої — методичної витриманості досліджень. Необхідно застосовувати найбільш нові, прогресивні методи, які забезпечують високу точність (чистоту) досліджень, а

отже, високу достовірність і надійність результатів. Тому якісне виконання робіт на усіх етапах досліджень є важливою вимогою до експериментатора.

Методика проведення досліджень

На етапі проведення патентного пошуку розробляють і апробують методику досліджень. Розробка методики супроводжується старанним вивченням і аналізом вітчизняної і зарубіжної літератури з даного питання. Особливу увагу необхідно приділити: 1) підбору об'єкта досліджень, розробки; 2) вибору методу досліджень; 3) установленню оптимальних критеріїв оцінки результатів досліджень.

Об'єкт дослідження — один з найважливіших складових методики, який часто визначає доцільність виконання науково-дослідної роботи. Якщо, наприклад, розроблення високоінтенсивних технологій чи окремих їх прийомів проводилось на морально застарілих сортах, то такі технології можуть виявитись не потрібними, не пристосованими до перспективних сортопідщепних комбінацій, що мають інші біологічні особливості. Отже, дослідження були методично не витримані, оскільки об'єкт досліджень підібраний невдало, хоч мета дослідження досить актуальна. Тому для дослідження потрібно брати цінні, перспективні підщепи, сорти, сортопідщепні комбінації. В дослід необхідно включати не менше двох-трьох основних сортів, що дасть можливість встановити також їх реакцію на дію технологічних прийомів.

При проведенні досліджень з плодовими культурами дуже важливою умовою є однорідність, вирівняність вихідного матеріалу, включеного в дослід, з метою максимального зниження варіювання експериментальних даних від випадкових причин і досягнення високого ступеня порівняння дослідних варіантів. У насадженнях зерняткових і кісточкових порід на насінневих підщепах невірність вихідного матеріалу у досліді внаслідок гетерозиготності підщеп може спричинити більше варіювання між деревами у варіанті, ніж між варіантами, що нівелює дію експериментальних факторів, зумовлює одержання недостатньо об'єктивних результатів досліджень. Тому для досліджень у розсадниках перед закладанням насаджень плодових культур старанно добирають садивний матеріал, щоб він був здоровим і однорідним за віком, розвитком кореневої і надземної систем в усіх варіантах досліду, тобто за кількістю, довжиною і галуженням коренів, кількістю, довжиною і товщиною стеблових утворень. Вивчення різних сортопідщепних комбінацій, вікових особливостей і якості садивного матеріалу та ряду інших питань передбачає однорідність саджанців лише в межах варіанту. При закладанні дослідів у плодоносних насадженнях дерева і кущі підбирають за станом і обсягом надзем-

ної системи. В дослід включають візуально здорові рослини одного віку з однаковими розмірами і характером галушення крон чи кущів; у дерев має бути однаковий діаметр (окружність) штамба і кількість основних гілок, у кущів — однакова товщина і кількість багаторічних і однорічних основних стеблових утворень. Різниця між рослинами у варіанті за основними біометричними показниками, як правило, може становити не більше $\pm 5\%$. З метою нівелювання відмінностей в межах варіанту можна збільшувати кількість рослин в них, одночасно збільшуючи кількість повторностей і облікових ознак, що дозволить зробити більш обґрунтовані висновки.

Метод дослідження визначають, виходячи з його мети. У плодовництві основними методами дослідження є польовий (садовий), вегетаційний і лабораторний досліди. Крім них, можуть застосовуватися лабораторно-польовий, експедиційний та ін.

Садовий (польовий) дослід є найбільш важливим методом досліджень, оскільки він проводиться в природних умовах — у саду, розсаднику, тобто в умовах, наближених до виробництва. Садовий технологічний дослід може складатися з 3—8 варіантів (до 10—12), один-два з яких обов'язково є контрольними, інші — експериментальними. У насадженнях зерняткових, кісточкових і горіхоплідних порід кожний варіант досліду, що вимагає точних порівнянь, включає до 30—40 облікових дерев, які здебільшого розміщують не менш як в 4—5 повторностях по 6—10 дерев у кожній; площа живлення одного дерева може досягати 30—50 м², варіанту — 0,1—0,2 га, а досліду — до 1,5—2 га. У насадженні суниць і шкільці сіянців варіант займає площу 80—100 м², повторність — 20—25 м²; кількість рослин кущових ягідників у варіанті — 40—60, у повторності — до 10—15. Значну кількість рослин (100—120 у варіанті і 20—40 у повторності) беруть для досліджень і в шкільці саджанців плодового розсадника. Дослідження може тривати від 3—4 до 15—20 років і більше, оскільки експлуатаційний період саду, зокрема зерняткових порід на насінневих підщепах, досягає 25 років.

Кількість рослин у варіанті і повторності значною мірою залежить від мети досліджень, рельєфної і агрохімічної вирівняності площі та одномірності об'єкта досліджень. У дослідах з плодовими культурами менша кількість рослин у варіанті і повторності при збільшенні чисельності останніх забезпечує більш надійні результати, ніж більша кількість рослин у варіанті при меншій кількості повторностей. Так, доцільніше включити у варіант 24 дерева, розмістивши їх у 6 повторностях по 4 дерева у кожній, ніж взяти по 30—40 рослин для кожного варіанту при 3—4 повторностях.

По повторностях (ділянках) варіанти розміщують *методом організованих рендомізованих повторень*. Особливістю такого розміщення є територіальна організованість повторень, кожне з

яких складається з рендомізовано розміщених повторностей усіх варіантів і займає окремий компактний блок, певну частину площі досліду.

Облікові рослини на ділянці (повторності) розміщують здебільшого в 1—2 ряди. На кінцях рядів залишають захисні рослини — 1—2 дерева чи 2—3 кущі або 1—2 м (суниці). З двох поздовжніх боків крайніх рядів досліду залишають 1—2 захисних ряди (для суниць — 2—4 ряди). У дослідах з добривами, гербіцидами, утриманням і обробітком ґрунту, площами живлення, формами і конструкціями крон дослідні рослини повторностей усіх варіантів відокремлюють захисними рядами, на яких обліки не проводять.

При проведенні досліджень необхідно дотримуватись певних методичних вимог, основними з яких є типовість досліду і дотримання принципу єдиної відмінності.

Типовість (репрезентативність) польового (садового) досліду — відповідність умов його проведення ґрунтово-кліматичним умовам зони і існуючому рівню технології вирощування плодової культури. Досліди необхідно закладати на типових для тієї чи іншої зони плідівництва ґрунтах, застосовуючи при їх проведенні такі технологічні прийоми з догляду за насадженням, які на даний час рекомендуються виробництву, тобто проводити дослідження на високому агротехнічному фоні. Досліди, проведені при низькому технологічному рівні, не матимуть належної наукової і виробничої цінності. У поняття «типовість» для технологічного садового досліду входить також вимога проводити дослідження з районованими (перспективними) породами, сортами, сортопідщепними комбінаціями.

Принцип єдиної відмінності — створення для усіх варіантів досліду однакових умов, крім однієї, — експериментальної. Тому для закладання технологічного досліду вибирають площу, яка є типовою для зони за рельєфом і агрохімічними властивостями. З метою агрохімічного вирівнювання усієї земельної ділянки під дослід на ній протягом 3—5 років застосовують однакові удобрення, систему утримання і обробітку, а в існуючих насадженнях, крім того, однаковими мають бути конструкції, площі живлення, обрізування. В однофакторних дослідах дія одного експериментального фактора вивчається на фоні існуючої технології, яка повністю застосовується в контрольному варіанті, тоді як у дослідних варіантах з неї виключають прийом, що становить суть дослідження. Так, наприклад, при вивченні систем утримання ґрунту в широкорядних ущільнених садах яблуні в умовах Полісся у контрольному варіанті застосовують технологію, рекомендовану для даної зони, у тому числі і паро-сидеральну систему утримання ґрунту, а на ділянках експериментальних варіантів ця система замінюється іншими, на фоні решти однакових з контролем технологічних прийомів. Однак при порівняльному вивченні різних

сортопідщепних комбінацій недоцільно створювати для усіх варіантів однакові умови, зокрема площі живлення, оскільки вони мають різні обсяги крон; при однакових площах живлення ряд з цих комбінацій може опинитися в явно невідгідних для порівняння умовах. Неоднакові площі живлення можна установлювати і при вивченні форм, обсягів, конструкцій крон і рядів тощо. У багатофакторних дослідах вивчають декілька факторів на фоні рекомендованої технології. Якщо, наприклад, норми добрив вивчають на двох-трьох сортах груші, дослід є багатофакторним, оскільки його результатом є не лише оптимізація удобрення, а й установлення реакції сортів на норми добрив. При закладанні багатофакторних дослідів застосовують метод розщеплених повторностей (ділянок), що забезпечує використання ділянок одного дослідження як блоків повторень для інших дослідів. Так, наприклад, у трифакторному досліді з вивченням площ живлення дерев, норм добрив і способів обрізування для повторності першого порядку (площі живлення) необхідна значна кількість дерев і земельна ділянка великого розміру, щоб її можна було поділити на дрібніші повторності другого порядку (норми добрив), а останні, в свою чергу, розщеплюють на повторності третього порядку, де вивчають способи обрізування. Якщо по кожному фактору взяти 6 варіантів при 4-кратній повторності по 8 облікових дерев у кожній (32 дерева у варіанті), то для закладання такого технологічного трифакторного досліді потрібно 6912 облікових дерев, які разом з захисними при середній площі живлення дерева близько 10 м² займуть площу понад 8 га і більше. Отже, такі досліді є складними, трудомісткими і можуть проводитись комплексними групами дослідників різних спеціальностей.

Вегетаційний метод досліджень. Рослини вирощують у пластмасових чи з оцинкованого заліза посудинах, заповнених поживним субстратом масою понад 30 кг. У вегетаційних дослідіах можна регулювати поживний, водний, температурний і повітряний режими субстрату, температуру і відносну вологість повітря; рослини можна захистити від несприятливих факторів, виключити ті, що не вивчаються, виявити значення того чи іншого фактора у більш чистому вигляді, чого не можна досягти в умовах саду. Вегетаційні досліді дають можливість установити значення різних елементів живлення і рівнів водозабезпечення в процесах росту, закладання і диференціації генеративних бруньок, підвищенні морозостійкості тощо.

Лабораторний метод досліджень — аналіз тканин органів і частин рослин та умов їх вирощування у спеціально обладнаних лабораторіях. Лабораторні методи досліджень поділяють на хімічні, фізичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, цитологічні та ін. Здебільшого ці методи є складовою і дуже важливою частиною польових (садових) і вегетаційних досліджень. По суті польові і веге-

таційні методи є лабораторно-польовими і лабораторно-вегетаційними. При проведенні садових і вегетаційних дослідів належне виконання аналізів рослин і ґрунту та інших екологічних факторів дозволяє зрозуміти і пояснити суть явищ, які вивчаються, зробити обґрунтовані висновки. При проведенні аналітичної роботи необхідно користуватись сучасним лабораторним обладнанням, застосовуючи методику, що забезпечує високу продуктивність і достовірність результатів. Враховуючи необхідність математичної обробки одержаних даних, аналізи виконують не менш як в 4-кратній повторності.

Обліки, спостереження, аналізи та обробка результатів досліджень. Виявити реакцію плодкових рослин на дію експериментальних факторів можна лише шляхом систематичних фіксованих спостережень за їх ростом і розвитком протягом усього періоду досліджень, проводячи відповідні обліки і аналізи.

До елементів обліку відносяться біометричні показники морфологічних змін рослини в процесах росту і формоутворення. Так, активність апікального росту надземної системи характеризується довжиною приросту пагонів, інших стеблових утворень, а також індексом росту — відношенням довжини однорічного приросту гілки чи дерева до багаторічного. Індекс росту відображає порівняльну активність апікального росту поточного року до попередніх. Довжину приросту вимірюють після закінчення вегетації. При вивченні динаміки апікального росту пагонів, яка дає можливість судити про активність цього процесу в різні періоди вегетації, виміри здебільшого проводять через 5, 7 чи 10 діб. Активність латерального росту стовбура і гілок оцінюють за даними вимірів їх діаметра чи окружності. У плодкових дерев, як правило, після закінчення вегетації вимірюють діаметр чи окружність штамба, оскільки цей показник певною мірою корелює з урожайністю. Динаміку наростання товщини штаблів вивчають шляхом їх вимірів через 15, 30 діб або в кінці першої половини вегетації та після її закінчення з метою визначення періодів найбільш активного ділення клітин камбію. Приріст площі листкової поверхні визначають різними методами — за площею листкових пластинок різних фракцій (дрібні, середні, великі) і їх кількістю, за масою і площею зразків листкових пластинок і проб з них, чисельністю облиственних стеблових утворень і листків на них (метод «висічок»). Наростання розмірів надземної системи, її об'єму, горизонтальної проекції визначають шляхом щорічного чи періодичного вимірювання восени висоти і діаметра (ширини, товщини).

Морфологічними показниками активності формоутворювальних процесів є утворення нових морфоструктур: пагонів, генеративних гілочок, листків, вегетативних і генеративних бруньок, квіток, плодів. Інтенсивність формотворчих процесів певною мірою відображає і ступінь гілкування — відношення довжини одно- і багаторічного приросту до довжини осі гілки, на якій цей приріст

утворився. Ці показники, що можуть значно змінюватись під впливом експериментальних факторів, враховують шляхом обліку їх кількості і маси плодів.

Маса плодів — урожайність — у плодоносних насадженнях є одним з основних критеріїв оцінки результатів досліджень. У садах зерняткових, кісточкових, горіхоплідних і цитрусових порід зважуванням враховують знімальну масу плодів з кожного дерева і на основі одержаних даних обчислюють урожайність (ц/га) по повторностях і варіантах. У насадженнях ягідних культур облік врожаю проводять суцільним методом, визначаючи масу плодів при кожному зборі на усіх повторностях кожного варіанту.

Товарна якість плодів при оцінці результатів експерименту має не менше значення, ніж величина врожаю. Її визначають за чинними стандартами. У технологічних дослідах та при сортовивченні товарну якість плодів визначають у саду не менш як по чотирьох-п'яти деревах чи кущах (смородина, агрус) кожного варіанту.

Екологічна чистота плодів — основний показник оцінки результатів досліджень при вирощуванні екологічно чистої продукції. Плоди не повинні містити будь-яких шкідливих домішок (нітрати, пестициди, радіонукліди, важкі метали тощо). Зразки для аналізів відбирають з 2—3 рослин кожної повторності масою 1,5—5 кг.

Середню масу плода визначають зважуванням зразка, що складається не менш як із 100 плодів. Щільність плодів визначають пенетрометром, а об'єм — за кількістю витісненої води.

Перед збиранням врожаю окремо проводять облік падалиці, у тому числі господарсько придатної.

Відсоток корисної зав'язі обчислюють за даними обліку кількості зібраних плодів з дерева та кількості квіток на ньому у фазі цвітіння, а **зав'язування плодів (%)** — за кількістю квіток і зав'язі, яка залишилася після червневого її опадання. Обліки проводять на трьох-п'яти деревах варіанту.

Індекс періодичності плодоношення обчислюють за формулою Сінга, використовуючи дані обліку урожайності не менш як за 4 роки.

Урожайність на 1 м² листової поверхні (навантаження врожаєм), на 1 м² горизонтальної проекції і на 1 м³ об'єму крони (коєфіцієнт продуктивності) обчислюють за даними цих показників у дослідах з формами, конструкціями крон і насаджень, площами живлення і способами розміщення рослин.

Облік вегетативних і генеративних бруньок на молодих рослинах чи на контрольних гілках плодоносних дає можливість визначити співвідношення пунктів росту і плодоношення, направленість процесів росту і репродуктивного розвитку залежно від дії експериментальних факторів.

Облік кількості листків і площі листової поверхні на 1 га, на один плід, на 1 м² проєкції крони чи на 1 м³ її об'єму певною мірою характеризує асиміляційну здатність насадження, ступінь забезпечення асимілятатами потреб рослин та їх зміни під впливом експериментальних прийомів.

Фенологічні спостереження за надземною системою проводять з метою виявлення змін у фенологічних фазах під дією експериментальних факторів. При цьому відмічають дати початку і закінчення основних фенофаз (набубнявіння бруньок, розпукування бруньок, росту пагонів, цвітіння, опадання квіток, опадання зав'язі, закладання і диференціації генеративних бруньок, росту плодів, досягання плодів, визрівання тканин, листопаду) та особливості морфологічних змін.

Зимостійкість усіх дослідних рослин визначають навесні, коли добре помітні пошкодження морозом. Загальний ступінь підмерзання визначають за п'ятибальною системою залежно від характеру пошкодження окремих частин рослини. При необхідності окремо враховують лише підмерзання плодоносних утворень, генеративних бруньок (у тих випадках, коли кора і деревина стовбура і гілок не пошкоджені, а підмерзли генеративні гілочки і бруньки).

Ріст, розвиток і архітектоніку кореневої системи залежно від мети досліджень можна вивчати методами скелета, моноліту, зрізу і стаціонару. Метод скелета застосовують в основному при вивченні архітектоніки кореневої системи. Метод моноліта забезпечує одержання даних про кількість і довжину коренів у певних шарах ґрунту. Метод зрізів застосовують з метою вивчення щільності розміщення горизонтальних коренів. Для вивчення динаміки росту коренів, особливостей розвитку кореневої системи застосовують метод стаціонару — спеціальних засклених споруд, встановлених у траншеї біля рослин.

Аналізи ґрунту проводять майже в усіх технологічних дослідженнях, визначаючи його вологість і вміст основних елементів живлення (азот нітратний і аміачний, рухомий фосфор і калій), а в дослідях з удобренням, утриманням і обробіткою ґрунту, крім того, — вміст гумусу, загального азоту, мінеральних фосфатів, органічного фосфору, валового фосфору і калію, основних мікроелементів, активну і гідролітичну кислотність, суму вбирних основ і ступінь насичення ними, запас води і водопроникність, питому і об'ємну масу, твердість і мікробіологічну активність тощо. Здебільшого в дослідях з удобренням і утриманням ґрунту протягом періоду досліджень визначають вологість і вміст рухомих сполук азоту, фосфору і калію, відбираючи зразки в основні фенофазы вегетації (розпукування бруньок, активний ріст пагонів, закінчення росту пагонів, визрівання тканин — перед листопадом). Валовий вміст основних елементів живлення, кількість гумусу,

pH ґрунтового розчину, гідролітичну кислотність, суму вбирних основ, об'ємну і питому масу визначають перед закладанням дослідів та наприкінці досліджень.

Аналізи рослин диференціюють стосовно мети досліджень. Так, в дослідях з удобренням визначають вміст води і основних елементів живлення в листках пагонів після закінчення їх росту (липень—серпень) та кількість нітратів у плодах, а при потребі аналізують різні тканини інших органів і частин (пагонів, плодоносних гілочок, коренів і гілок різних порядків галушення тощо), визначаючи вміст ряду макро- і мікроелементів. При поглибленому вивченні змін в процесах росту і формоутворення під дією експериментальних прийомів аналізують різні органи і частини рослин, визначаючи фракційний склад води, активність синтезу вуглеводів, амінокислот, білка, вміст зольних елементів, активність ферментів і регуляторів росту, фотосинтезу і дихання тощо. У кожному конкретному дослідженні доцільно визначати вміст чи активність лише тих сполук і елементів, які найбільшою мірою характеризують фізіолого-біохімічні процеси, що зумовлюють візуальні морфологічні зміни у рослин.

У районах радіоактивного забруднення при проведенні досліджень рослини і ґрунт аналізують, крім того, на наявність радіонуклідів.

При проведенні досліджень, крім водного і повітряного режимів ґрунту, вивчають й інші екологічні фактори, зокрема визначають інтенсивність освітлення, кількість енергії ФАР, що надходить в різні частини надземної системи, температурний режим ґрунту і повітря, глибину промерзання ґрунту, рівень підґрунтових вод і їх хімічний склад (особливо в районах з промивним водним режимом), відносну вологість повітря тощо. Перед закладанням дослідів необхідно старанно ознайомитись з агрокліматичною характеристикою території за багаторічними даними місцевих метеорологічних станцій; для ознайомлення з ґрунтовим покривом використовують існуючі ґрунтові карти.

Для конкретного ознайомлення з методикою науково-дослідної роботи необхідно використовувати спеціальну літературу.

Документація і звітність у науково-дослідній роботі

Документація в науково-дослідній роботі поділяється на первинну і основну.

Первинна документація включає:

1. Польовий (садовий) журнал (щоденник досліджень), лабораторний журнал, у яких фіксується *первинна інформація*;
2. Основний зведений журнал дослідів, який заповнюється на основі попередньої обробки первинної інформації (польового журналу і додаткових первинних документів);

3. Додаткові первинні документи (допоміжні робочі зошити, журнали, відомості, стрічки з записами самописних приладів та ін.).

Польовий журнал (щоденник досліджень) — книга в жорсткій обкладинці обсягом до 150—200 сторінок, зручна для роботи в саду, формату 15×20 см, 20×20 см. У ньому за відповідними формами записують усю первинну інформацію — результати візуальних та інструментальних спостережень, обліків і аналізів, які проводяться в дослідах і передбачені методикою. Реєструються також всі умови проведення досліджень (роботи по закладанню і проведенню досліджень, їх якість і обсяг, погодні, санітарно-гігієнічні і технологічно-організаційні умови, вказують прилади, інструменти і машини, які використовують в процесі досліджень).

Первинну інформацію поділяють на *головну, основну* (у методиці її відмічають як «основні елементи обліків і спостережень»), що є кінцевим результатом, метою досліджень, і *додаткову*, необхідну для пояснення основної, розкриття суті і закономірності одержання основної інформації — кінцевого результату досліджень. Ці види інформації доцільно записувати в щоденник окремими розділами, що полегшує її первинну обробку і заповнення основного зведеного журналу. Часто додаткову інформацію реєструють в окремих додаткових журналах.

При проведенні досліджень у щоденнику необхідно візуально і інструментально фіксувати екстремальні умови (відхилення погодних умов від норми: град, злива, ураган, суховій тощо).

У щоденнику при необхідності роблять також малюнки об'єктів, особливостей виконання робіт тощо або ж, як правило, це замінують фотографуванням. Якщо малюнки чи світлини використовують як науковий документ, то їх потрібно виконувати в масштабі до об'єкта. Об'єкт і масштаб обов'язково вказують у щоденнику, відмічаючи також дослід, варіант, стан, вік та інші характеристики об'єкта. Малюнки і світлини нумерують і цей номер записують у щоденник.

Усі обліки і спостереження мають обов'язково супроводжуватись фіксацією дати (день, місяць, рік), а в багатьох випадках і часу (годин, хвилин) їх проведення. Аналітична робота, що виконується в обмеженому обсязі самим дослідником, також може реєструватись у польовому журналі. При значному обсязі аналітичної роботи, що виконується лабораторією, реєстрація зразків, суть методики і результати аналізів відображаються у лабораторному журналі.

Щоденник може мати різні форми обліку первинної інформації, але поряд з цим у ньому доцільно обов'язково вказати: прізвище виконавця і його адресу; шифр і назву програми, теми, розділу, дослід; час закладання і місце проведення дослід, його початок і закінчення; схему дослід; схематичний план розміщення

дерев (кущів) по варіантах і повторностях досліду; коротку суть програми досліджень; основи методики досліджень, у тому числі і коротку характеристику знарядь і засобів виробництва.

Записи в журналі (польовому, лабораторному) ведуться кульковою ручкою або простим олівцем. Вони мають бути чіткими, акуратними, без виправлень, підчисток, дописувань. Якщо внесені виправлення, то вони обов'язково повинні бути застережені (вказати хто, коли і чому вніс виправлення). Виправлення підтверджуються підписами виконавця і керівника. Польовий журнал (щоденник) обов'язково пронумеровується (усі сторінки — від другої до передостанньої), прошнуровується, підписується керівником теми і скріплюється печаткою. Щоденники, які не відповідають вищезгаданым вимогам, не можуть служити документом, що підтверджує об'єктивність експериментальних даних, одержаних в дослідженнях.

Основний зведений журнал досліду є зведеним документом. Він заповнюється на основі польового журналу-щоденника і додаткових первинних документів. У цей журналу заносяться попередньо оброблені і узагальнені дані спостережень і обліків, аналізів, результати їх статистичної обробки (дисперсійний аналіз) у вигляді таблиць, графіків, діаграм тощо, а також попередні висновки і пропозиції. У журналі доцільно відмічати роботи з закладання і проведення дослідів, їх організації, терміни і якість виконання, а також вказувати техніку, яка при цьому використовувалася і наслідки її роботи. У журналі повинна міститися інформація про методику досліджень. Схема досліду включає усі варіанти (їх назву і номери), кількість повторностей у варіанті, величину кожної повторності, розшифрування кожного варіанту. На плані досліду в наочній формі відмічають орієнтування його відносно сторін світу, розміщення повторностей і повторень варіантів, їх розміри, дороги, захисні смуги і т. д.

Основний журнал досліду заповнюють темним чорнилом (кульковою ручкою). Виправлення і підчистка в журналі не допускаються. Якщо при записуванні допущена помилка, то вона може бути виправлена шляхом закреслення помилкового запису і вплисування нового. Поряд на полі вказують причину виправлення і ставлять підписи виконавця і керівника теми (підрозділу). Журнал має бути пронумерованим, прошнурованим, підписаний керівником підрозділу, у якому проводяться дослідження, чи керівником робіт і скріплений печаткою. Зберігають зведені журнали у сейфах чи спеціальних шафах наукових підрозділів (кафедр, лабораторій, відділів).

Додаткові первинні документи — важлива додаткова наукова інформація, одержана в результаті досліджень, яка забезпечує більш глибоке пізнання досліджуваних процесів, явищ і властивостей, а також містить дані, що в узагальненому вигляді вне-

сені у щоденник (польовий журнал). Журнали, які містять додаткову інформацію, потрібно належним чином оформляти: пронумерувати, прошнурувати, підписати і скріпити печаткою. Відомості обліку, стрічки з записами, світлини, малюнки та інші документи, що є допоміжними, належним чином оформляють: вказують об'єкт, місце і час їх одержання, параметри об'єкта або масштаби, його стан та інші дані, що відображають суть документа, позначають його номер і дату оформлення. Усі подібні документи реєструють у спеціальному журналі.

Основна (зведена) документація. Основними (зведеними) документами, які оформляють на основі первинної документації, є наукові звіти, реферати, опубліковані наукові статті, дисертації, дипломні роботи, опубліковані тези наукових доповідей, монографії, підручники тощо. Кожний з цих документів оформляють відповідно до існуючих вимог.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Андрієнко М. В., Роман І. С. Малопоширені ягідні і плодови культури. — Урожай, 1991. — 166 с.
- Бене Р. Промышленное производство земляники. — М.: Колос, 1978. — 110 с.
- Бурмистров А. Д. Ягодные культуры. — Агропромиздат, 1985. — 270 с.
- Варламов Г. П., Четвертаков А. В. Механизация уборки и товарной обработки фруктов. — М.: Колос, 1984. — 285 с.
- Велков В. Обрезка плодовых деревьев: Пер. с болг. — М.: Колос, 1969. — 271 с.
- Власюк С. Г. Слива та алича. — К.: Урожай, 1989. — 150 с.
- Глебова Е. И., Мандрыкина В. И. Смородина. — М.: Россельхозиздат, 1984. — 80 с.
- Гупало П. И., Скрипчинский В. В. Физиология индивидуального развития растений. — М.: Колос, 1971. — 224 с.
- Денисюк О. Л., Федченкова Г. О. Абрикос. — К.: Урожай, 1977. — 76 с.
- Жуковский П. М. Ботаника. — М.: Колос, 1982. — 623 с.
- Зеленская Е. А., Шепельская А. Г. Основы питания и удобрения плодовых деревьев. — К.: Урожай, 1973. — 283 с.
- Интенсивное садоводство на Юге Украины / Сост. В. И. Якушев. — Симферополь: Таврия, 1985. — 252 с.
- Карпенчук Г. К. Частное плодоводство. — К.: Вища шк. Головное издательство, 1985. — 295 с.
- Колесников В. А. Частное плодоводство. — М.: Колос, 1973. — 455 с.
- Коломиец И. А. Преодоление периодичности плодоношения яблони. — К.: Урожай, 1976. — 238 с.
- Куян В. Г. Агротехніка ягідних культур. — Ужгород: Карпати, 1969. — 104 с.
- Куян В. Г. Интенсивне плодівництво Полісся УРСР. — К.: УСГА, 1974. — 48 с.
- Куян В. Г. Плодівництво. — К.: Вища шк. Головне видавництво, 1988. — 302 с.
- Лесик Ф. Л. Біологічні основи і методика вирощування садивного матеріалу плодкових культур. — К.: Рад. шк., 1970. — 191 с.
- Метлицкий З. А. Агротехника плодовых культур. — М.: Колос, 1973. — 519 с.
- Муромцев И. А. Активная часть корневой системы плодовых растений. — М.: Колос, 1969. — 245 с.
- Пененжек Ш. Когда зацветают яблони: Пер. с польск. — М.: Мир, 1973. — 464 с.
- Плодівництво / Під ред. М. В. Андрієнка. — К.: Хрещатик, 1992. — ч. I — 144 с., ч. II — 116 с.
- Плодовый питомник. Пер. с нем. / Х. Мюллер, Х. Альберт, Х. Еш и др. — М.: Колос, 1978. — 351 с.
- Помология / Под ред. М. В. Андрієнка. — К.: Урожай, 1992. — 351 с.
- Попович П. Д. Садівництво на схилах. — К.: Урожай, 1975. — 200 с.
- Придатність ґрунтів під сади і ягідники / П. Д. Попович, В. А. Джамаль, Н. Г. Ільчишина та ін. — К.: Урожай, 1981. — 158 с.

- Промышленное садоводство* / Под ред. В. И. Сенина, П. В. Ключко. — К.: Урожай, 1987. — 222 с.
- Рубин С. С.* Содержание и удобрение в интенсивных садах. — М.: Колос, 1983. — 272 с.
- Селекция плодовых растений*: Пер. с англ. — М.: Колос, 1981. — 758 с.
- Семаш Д. П.* Орошение плодового сада. — К.: Урожай, 1975. — 183 с.
- Симиренко Л. П.* Помология: В 3 т. — К.: Сельхозизд. УССР, 1963. — Т. 1—3.
- Татаринов А. Н.* Садоводство на клоновых подвоях. — К.: Урожай, 1988. — 205 с.
- Татаринов А. Н., Зуев В. Ф.* Питомник плодовых и ягодных культур. — М.: Россельхозиздат, 1984. — 270 с.
- Трусевич Г. В.* Интенсивное плодоводство. — М.: Россельхозиздат, 1978. — 203 с.
- Фридрих Г., Нойман Д., Фогль М.* Физиология плодовых растений: Пер. с нем.. — М.: Колос, 1983. — 413 с.
- Чендлер У.* Плодовый сад: Пер. с англ. — М.: Сельхозиздат, 1960. — 597 с.
- Шаталова М. А.* Возделывание земляники в защищенном грунте. — М.: МСХ СССР, 1976. — 106 с.
- Шеремет І. П.* Догляд за садом. — К.: Урожай, 1974. — 200 с.
- Шитт П. Г.* Избранные сочинения. — М.: Колос, 1968. — 581 с.
- Шурихт Р.* Производство плодов: Пер. с нем. — М.: Колос, 1984. — 302 с.
- Шепотьев Ф. Л., Павленко Ф. А., Ріхтер О. А.* Горіхи. — К.: Урожай, 1987. — 183 с.
- Яблоня* / Под ред. В. К. Зайца — К.: Урожай, 1975. — 250 с.
- Ягідні культури* / І. М. Ковтун, К. М. Копань, В. С. Марковський, А. В. Оліфер. — К.: Урожай, 1986. — 263 с.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
Зміст і завдання плодівництва	3
Коротка історія плодівництва	4
Історія наукового плодівництва	6
Стан і перспективи розвитку плодівництва	10
Плодівництво за кордоном	13
Розділ I. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПЛОДОВИХ РОСЛИН	15
Глава 1. Біологічна і виробнича характеристика плодових рослин	15
1.1. Ботанічна класифікація і характеристика плодових рослин	15
1.2. Групування плодових культур	39
1.3. Походження плодових культур	42
1.4. Біологічно-виробнича характеристика плодових культур	46
Глава 2. Морфологія плодових культур	55
2.1. Надземна система	55
2.1.1. Органографія основних біологічних форм	55
2.1.2. Морфологія бруньок, листків, стебла	58
2.1.3. Морфологія квіток, плодів і насіння	66
2.2. Коренева система	72
2.2.1. Типи кореневих систем	72
2.2.2. Типи коренів	74
Глава 3. Закономірності росту і розвитку плодових культур	77
3.1. Ріст надземної системи	77
3.1.1. Ріст пагонів	77
3.1.2. Ріст стовбура і гілок	79
3.1.3. Наростання листової поверхні і об'ємів крон	79
3.2. Закономірності росту кореневої системи	80
3.3. Закономірності формування надземної системи	83
3.4. Особливості ортогенезу плодових рослин	89
3.5. Вікові періоди життя плодових культур	92
Глава 4. Річний цикл росту і розвитку плодових культур	95
4.1. Сезонні явища у плодових культур	95
4.2. Період вегетації надземної системи	96
4.3. Плодоношення	103
4.4. Період спокою	106
4.5. Цикл ортогенезу	108
4.6. Ріст кореневої системи у річному циклі	109
Глава 5. Екологічні фактори в житті плодових рослин	110
5.1. Світловий режим і його регулювання	110
5.2. Температурний режим у садах	111

5.3. Водний режим	115
5.4. Грунтові умови і поживний режим	116
5.5. Повітряний режим	120
Розділ II. РОЗМНОЖЕННЯ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР	121
Глава 1. Біологічні основи розмноження	121
1.1. Особливості статевого розмноження	121
1.2. Біологічні основи вегетативного розмноження	122
1.3. Способи вегетативного розмноження	124
1.4. Взаємовплив прищепи і підщепи	128
1.5. Біологічна сумісність підщепи і прищепи	130
Глава 2. Організація плодкових розсадників	131
2.1. Завдання і значення розсадників	131
2.2. Структура (складові частини) розсадника	132
2.3. Вибір місця і організація території розсадника	134
2.4. Сівозміни і садозміни	136
Глава 3. Технології вирощування підщеп	138
3.1. Підщепи основних плодкових культур	139
3.1.1. Підщепи яблуні	139
3.1.2. Підщепи груші	141
3.1.3. Підщепи сливи	142
3.1.4. Підщепи вишні і черешні	143
3.1.5. Підщепи абрикоса	144
3.1.6. Підщепи персика	145
3.2. Вирощування насінневих підщеп	145
3.2.1. Маточно-насінневий сад	145
3.2.2. Заготівля насіння	146
3.2.3. Зберігання насіння	147
3.2.4. Стратифікація (підготовка насіння до сівби)	147
3.2.5. Шкілка підщеп	149
3.3. Вирощування клонових підщеп	152
3.3.1. Закладання маточників і догляд за ними	152
3.3.2. Вертикальні відсадки	152
3.3.3. Горизонтальні відсадки	155
3.3.4. Розмноження живцями	155
3.3.5. Прискорені способи вирощування підщеп	156
3.3.6. Сортуння підщеп	157
Глава 4. Технології вирощування саджанців	158
4.1. Маточно-сортвовий (живцевий) сад	158
4.2. Вирощування саджанців окуліруванням	159
4.2.1. Шкілка саджанців	159
4.2.2. Перше поле шкілки саджанців — поле окулянтів	160
4.2.3. Друге поле шкілки саджанців — поле однорічок	163
4.2.4. Третє поле шкілки саджанців — поле дворічок	164

4.2.5. Прискорені способи вирощування саджанців окуліруванням	165
4.3. Вирощування саджанців окуліруванням з інтеркаляром та штамбоутворювачем	167
4.3.1. Вирощування саджанців яблуні з проміжною вставкою	168
4.3.2. Вирощування саджанців груші з інтеркаляром	169
4.3.3. Вирощування саджанців на штамбо- і скелетоутворювачах	170
4.4. Вирощування саджанців зимовим щепленням	171
4.4.1. Технологія і строки щеплення	171
4.4.2. Вирощування саджанців у відкритому ґрунті	172
4.4.3. Вирощування саджанців у закритому ґрунті	173
4.5. Вирощування саджанців ягідних культур	174
4.5.1. Вирощування розсади суниць	174
4.5.2. Вирощування саджанців малини	175
4.5.3. Вирощування саджанців смородини	177
4.5.4. Вирощування саджанців агрусу	179
4.6. Вирощування безвірусних саджанців	180
4.6.1. Вірусні і мікоплазмові хвороби	180
4.6.2. Вирощування безвірусного початкового садивного матеріалу	181
4.6.3. Розмноження безвірусного маточного матеріалу	186
4.6.4. Премунізація	186
4.6.5. Відбір і селекція стійких або толерантних сортів і підщеп	187
4.7. Викопування, сортування, реалізація і зберігання саджанців	187
4.7.1. Викопування саджанців	187
4.7.2. Сортування саджанців	188
4.7.3. Зберігання і реалізація садивного матеріалу	191

Розділ III. ЗАКЛАДАННЯ ПЛОДОВИХ НАСАДЖЕНЬ І ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПЛОДІВ

Глава 1. Закладання плодкових насаджень	194
1.1. Вибір місця і ґрунту під сад	194
1.1.1. Проектування саду	194
1.1.2. Вибір місця	194
1.1.3. Вибір ґрунту під сад	196
1.2. Організація території саду	198
1.2.1. Розміщення і розміри кварталів	198
1.2.2. Садозахисні насадження	199
1.2.3. Дорожня мережа	200
1.3. Передсадивна підготовка ґрунту	201
1.3.1. Садозміни і сівозміни	201
1.3.2. Передсадивна підготовка площі на рівнинах і схилах	203

1.3.3.	Передсадивне удобрення	204
1.3.4.	Передсадивний обробіток ґрунту	207
1.4.	Конструкції інтенсивних садів	208
1.4.1.	Широкорядні ущільнені сади	209
1.4.2.	Пальметні сади	209
1.4.3.	Пальметні шпалерно-карликові сади	210
1.4.4.	Шпалерно-карликові ущільнені сади з веретеноподібними кронами	211
1.4.5.	Сади з вільноростучими кронами	212
1.4.6.	Конструкції насаджень ягідних культур	212
1.5.	Системи розміщення і площі живлення плодових рослин	213
1.5.1.	Системи розміщення і площі живлення плодових дерев	213
1.5.2.	Система розміщення ягідних рослин	217
1.6.	Підбір і розміщення порід та сортів	218
1.6.1.	Районування і співвідношення порід	218
1.6.2.	Промисловий сортимент зерняткових і кісточкових плодових культур	219
1.6.3.	Промисловий сортимент ягідних культур	222
1.6.4.	Підбір і розміщення сортів-взаємозапильовачів	223
1.7.	Садіння саду	224
1.7.1.	Строки садіння	224
1.7.2.	Внутріквартальна розмітка площі	225
1.7.3.	Підготовка саджанців до садіння	227
1.7.4.	Способи і технологія садіння	228
1.8.	Післясадивний догляд за насадженнями	231
1.8.1.	Післясадивний догляд за плодовими деревами	232
1.8.2.	Післясадивний догляд за ягідними культурами	233
Глава 2.	Утримання ґрунту в садах	234
2.1.	Утримання ґрунту в молодих садах	235
2.1.1.	Утримання ґрунту в садах зерняткових і кісточкових порід	235
2.1.2.	Утримання ґрунту в насадженнях горіха грецького	236
2.1.3.	Утримання ґрунту в насадженнях ягідних культур	237
2.2.	Системи утримання ґрунту в плодоносних садах	237
2.2.1.	Технологія і біоекологічна суть систем утримання ґрунту	237
2.2.2.	Ефективність систем утримання ґрунту в садах	242
2.2.3.	Особливості утримання ґрунту в плодоносних насадженнях ягідних культур	243
2.3.	Обробіток ґрунту	246
2.3.1.	Обробіток ґрунту в молодих садах	246

	2.3.2. Обробіток ґрунту в плодоносних садах	247
	2.3.3. Обробіток ґрунту в насадженнях ягідних культур	249
2.4.	Застосування гербіцидів	250
	2.4.1. Застосування гербіцидів у садах зерняткових порід	252
	2.4.2. Застосування гербіцидів у садах кісточкових порід	253
	2.4.3. Застосування гербіцидів у насадженнях ягідних культур	253
2.5.	Боротьба з ерозією ґрунту	254
Глава 3.	Удобрення інтенсивних садів	255
3.1.	Види і форми добрив	256
	3.1.1. Органічні добрива	256
	3.1.2. Мінеральні добрива	257
3.2.	Системи удобрення	260
	3.2.1. Органічна система удобрення	260
	3.2.2. Мінеральна система удобрення	261
	3.2.3. Органо-мінеральна система удобрення	261
3.3.	Визначення потреб плодових культур у добривах	262
	3.3.1. Листкова діагностика	263
	3.3.2. Ґрунтова діагностика	264
	3.3.3. Нормування добрив	266
	3.3.4. Співвідношення елементів живлення	270
3.4.	Способи і строки внесення добрив	271
	3.4.1. Основне удобрення	272
	3.4.2. Підживлення	273
3.5.	Удобрення молодих неплодоносних садів	275
3.6.	Удобрення плодоносних садів	276
3.7.	Удобрення ягідних культур	278
	3.7.1. Удобрення суниць	278
	3.7.2. Удобрення малини	280
	3.7.3. Удобрення кущових ягідників	280
3.8.	Ефективність удобрення	282
Глава 4.	Зрошення садів	283
4.1.	Водоспоживання і режим зрошення	284
4.2.	Методи установлення режиму зрошення	286
4.3.	Способи і техніка поливу	288
	4.3.1. Поверхневий спосіб поливу	288
	4.3.2. Дощування	289
	4.3.3. Краплинне зрошення	292
	4.3.4. Підґрунтове зрошення	293
4.4.	Строки і норми поливів	294
	4.4.1. Строки і норми поливу зерняткових порід	294
	4.4.2. Строки і норми поливу кісточкових порід	296
	4.4.3. Строки і норми поливу ягідних культур	297

4.4.4.	Строки і норми поливу плодкових розсадників	298
4.4.5.	Вологозарядкові поливи	299
4.5.	Ефективність зрошення	300
4.6.	Боротьба з повторним засоленням, заболочуванням і ерозією ґрунту в зрошуваних садах	302
4.7.	Осушення в садах	304
Глава 5.	Формування крон плодкових дерев	306
5.1.	Завдання і значення формування	307
5.2.	Біологічні основи формування крон	308
5.3.	Теоретичні і практичні основи оптимізації обсягів і форм крон	311
5.3.1.	Світловий режим різних форм, обсягів, конструкцій крон і садів	311
5.3.2.	Фотосинтез і дихання в різних типах крон і садів	313
5.3.3.	Морфологічні особливості крон різних обсягів і форм	315
5.3.4.	Виробничі основи оптимізації форм, обсягів, конструкцій крон і садів	320
5.4.	Технічні основи формування крон	321
5.5.	Способи і строки формування крон	325
5.6.	Основні типи крон, принципи і техніка їх формування	329
5.6.1.	Округлі крони	331
5.6.2.	Округлі малооб'ємні крони	338
5.6.3.	Плоскі крони	341
5.6.4.	Напівплоскі крони	352
Глава 6.	Обрізування плодоносних садів	353
6.1.	Завдання і значення обрізування у плодоносних садах	353
6.2.	Біологічні основи обрізування плодоносних насаджень	354
6.3.	Види, способи і строки обрізування	358
6.3.1.	Прийоми обрізування крон	358
6.3.2.	Застосування фізіологічно активних речовин та інших прийомів регулювання росту і формоутворення	361
6.3.3.	Види обрізування	362
6.3.4.	Способи обрізування	363
6.3.5.	Строки обрізування	366
6.4.	Обрізування крон зерняткових порід	367
6.4.1.	Обрізування округлих крон у ширококорядних ущільнених садах	367
6.4.2.	Обрізування округлих малооб'ємних веретеноподібних крон	370
6.4.3.	Обрізування плоских крон	371
6.4.4.	Обрізування напівплоских крон	375
6.4.5.	Особливості обрізування окремих порід	376

6.5.	Обрізування крон кісточкових порід	379
6.5.1.	Обрізування округлих крон	380
6.5.2.	Обрізування напівплоских і плоских крон	381
6.5.3.	Особливості обрізування крон окремих порід	382
6.6.	Обрізування горіхоплідних порід	386
6.6.1.	Обрізування горіха грецького	386
6.6.2.	Обрізування ліщини	387
6.7.	Обрізування кущів ягідних культур	388
6.7.1.	Суниця	388
6.7.2.	Малина	389
6.7.3.	Смородина і агрус	391
6.8.	Ефективність формування і обрізування різних конструкцій плодових насаджень	393
Глава 7.	Догляд за стовбуром і гілками плодового дерева	395
7.1.	Захист штамбів і гілок від зимових сонячних опіків ..	396
7.1.1.	Причини, ознаки і наслідки пошкоджень дерев опіками	396
7.1.2.	Захист стовбурів і гілок від сонячних опіків	396
7.2.	Захист дерев від гризунів і шкідників	397
7.3.	Боротьба з хворобами, лікування ран та інші заходи з догляду за стовбуром і гілками	399
7.3.1.	Пошкодження стовбура і гілок хворобами, боротьба з ними	399
7.3.2.	Лікування ран	400
7.4.	Відновлення дерев, пошкоджених морозами	402
7.4.1.	Пошкодження морозами надземної системи	402
7.4.2.	Пошкодження морозами кореневої системи	404
7.4.3.	Відновлення дерев, пошкоджених морозами	404
Глава 8.	Ремонт і реконструкція садів	406
8.1.	Інвентаризація саду	407
8.2.	Ремонт плодового насадження	407
8.3.	Реконструкція садів	408
8.4.	Ремонт і захист безвірусного промислового саду від повторного ураження дерев	412
Глава 9.	Догляд за врожаєм	413
9.1.	Боротьба з приморозками	413
9.1.1.	Пошкодження плодових культур приморозками	413
9.1.2.	Заходи боротьби з приморозками	414
9.2.	Регулювання плодоношення	416
9.2.1.	Регулювання запилення	417
9.2.2.	Нормування квіток і зав'язі	418
9.3.	Передзбиральне опадання плодів і його регулювання	419
Глава 10.	Збирання і товарна обробка врожаю	421
10.1.	Достигання плодів та строки їх збирання	422
10.1.1.	Достигання плодів	422

10.1.2. Фази стиглості плодів	422
10.1.3. Строки збирання плодів	423
10.2. Технології збирання врожаю	425
10.2.1. Збиральний інвентар, тара і пакувальні матеріали	426
10.2.2. Способи збирання врожаю	427
10.2.3. Організація ручного збирання врожаю	429
10.2.4. Техніка ручного збирання плодів	431
10.2.5. Механізоване збирання врожаю	433
10.3. Навантаження і транспортування плодів	437
10.4. Товарна обробка врожаю	439
10.4.1. Сортування плодів	440
10.4.2. Калібрування плодів	441
10.4.3. Пакування плодів	441
10.4.4. Способи товарної обробки плодів	443
10.5. Зберігання плодів	444
Розділ IV НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА У ПЛОДІВНИЦТВІ	446
Організація науково-дослідної роботи	446
Методика проведення досліджень	448
Документація і звітність у науково-дослідній роботі	455
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	459

Володимир Григорович Куян

ПЛОДІВНИЦТВО

Здано до набору 30.06.98. Підписано до друку 1.10.98.
Формат 60×84/16. Папір офсетний. Гарнітура Журнальна.
Друк офсетний. Фіз. друк. арк. 29,5. Умов. фарбовідбитків 30,0.
Умов. друк. арк. 27,43. Обл.-вид. арк. 37,0. Зам. 8-262.

Видавництво «Аграрна наука»
252022, Київ, 22, Вул. Васильківська, 37.

ВКП «Ярмарок»
Державний реєстраційний номер 0095-2274-ЛТД від 5.08.93.
АТ «Книга» 254655, МСП, Київ-53, вул. Артема, 25

Куял В. Г. Плодівництво. — К.: Аграрна наука, 1998. — 472 с. іл.

Висвітлено значення, стан, коротку історію і перспективи розвитку плодівництва в нашій країні, біологічні особливості плодових рослин (морфологію, закономірності росту і розвитку, розмноження, відношення до екологічних факторів), технологію вирощування садивного матеріалу, у тому числі безвірусного. Значна увага приділена технологіям закладання і вирощування інтенсивних насаджень в різних категоріях господарств — підбору і розміщенню порід і сортів, передсадивному окультуренню ґрунту, способам розміщення плодових рослин, утриманню і обробітку ґрунту, удобренню, регулюванню водного режиму, формуванню і обрізуванню плодоносних садів, вирощуванню екологічно чистої продукції, збиранню і товарній обробці врожаю, основам науково-дослідної роботи з плодовими культурами.

Для студентів вищих навчальних закладів спеціальності «Плодівництво і виноградарство» та інших агрономічних спеціальностей.

К 3704030800-1 Без огол.