

## СТАНОВЛЕННЯ І РОЗВИТОК БІОТЕХНОЛОГІЇ РОСЛИН У СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНОМУ ІНСТИТУТІ – НАЦІОНАЛЬНОМУ ЦЕНТРІ НАСІННЄЗНАВСТВА ТА СОРТОВИВЧЕННЯ НААН УКРАЇНИ

*У статті проаналізовано становлення і розвиток біотехнології рослин у селекційно-генетичному Інституті – національному центрі насіннєзнавства та сортівивчення НААН України, де започатковано та інтенсивно проводяться дослідження з біотехнології сільськогосподарських рослин. Окреслено основні напрями роботи Інституту. Подано інформацію про найвідоміших науковців, їх досягнення в галузі біотехнології рослин та внесок в українську і світову біотехнологічну науку.*

*Ключові слова: біотехнологія рослин, селекційно-генетичний Інститут – національний центр насіннєзнавства та сортівивчення НААН України, відділ геноміки та біотехнології, молекулярно-генетичні дослідження, селекція сільськогосподарських рослин.*

Однією з установ Національної академії аграрних наук України (далі – НААНУ), у якій започатковано та інтенсивно проводяться дослідження з біотехнології сільськогосподарських рослин, нині є селекційно-генетичний Інститут (далі – СГІ) – національний центр насіннєзнавства та сортівивчення НААНУ.

Метою роботи є об'єктивний аналіз стану розвитку біотехнології рослин у селекційно-генетичному Інституті – національному центрі насіннєзнавства та сортівивчення НААНУ.

Для реалізації цієї мети визначено наступні завдання: проаналізувати стан наукової розробки зазначеної теми; здійснити періодизацію становлення та розвитку біотехнології сільськогосподарських рослин у вказаній установі; проаналізувати діяльність наукових шкіл.

Особливе місце в науковій літературі, що висвітлює історію й стан розвитку сільськогосподарських біотехнології рослин у СГІ – національному центрі насіннєзнавства та сортівивчення НААНУ викладено у працях академіка НААНУ С. Лифенка [1, 2], А. Стельмаха і В. Файта [3, 4] та інших.

Установа бере свій початок з 1912 р., коли при дослідному полі в Одесі (воно функціонувало із 1895 р.) створено відділ селекції. Його очолив Андрій Опанасович Сапегін (у подальшому – академік АН УРСР, віце-президент АН УРСР). Розгортання робіт та розширення цього відділу сприяли його перетворенню в 1928 р. на Український генетико-селекційний інститут, з 1935 р. – Всесоюзний селекційно-генетичний інститут Всесоюзної академії сільськогосподарських наук ім. В. І. Леніна (далі – ВСГІ ВАСГНІЛ), з 1991 р. – у СГІ Української академії аграрних наук (далі – УААН). У 1999 р. установа отримала статус національного центру і сучасну назву СГІ – національний центр насіннєзнавства та сортівивчення НААНУ.

У повоєнні роки Інститут очолювали О. Родіонов, А. Пухальський, Ф. Кириченко, О. Осійко. Важливий етап розвитку установи – 1971–1978 рр., коли її директором був Олексій Олексійович Созінов, академік НАН України, УААН і ВАСГНІЛ. Після переходу О. Созінова на посаду першого віце-президента ВАСГНІЛ Інститут очолювали Л. Січняк і С. Бірюков. З 1993 р. директор установи – член-кореспондент УААН В. Соколов [5].

У 1929 р. Інститут нараховував п'ять відділів: селекції, генетики, техноаналітики, фізіології, захисту. У 1960-х рр. створено нові підрозділи: відділ насінництва, лабораторії біохімії, фізіології стійкості та фізіології. Нині у складі Інституту 12 наукових відділів та 3 лабораторії. Серед співробітників інституту 4 академіки УААН (С. Лифенко та М. Литвиненко – фахівці у галузі селекції озимої м'якої пшениці; А. Лінчевський – селекції озимого і ярого ячменю; А. Стельмах – дослідження спеціальної генетики пшениці) та 1 член-кореспондент УААН (В. Соколов, директор установи – селекція кукурудзи) [6].

Основними напрямками роботи Інституту є розробка важливіших питань теорії селекції сільськогосподарських рослин, наукове забезпечення і удосконалення селекційного процесу та створення на цій основі високопродуктивних, високоякісних сортів, гібридів зернових, зернобобових, олійних, кормових культур. Нині здійснюється селекція озимої м'якої і твердої

пшениці, озимого та ярого ячменю, кукурудзи, сорго, сояшнику, сої, нуту, гороху, люцерни, еспарцету тощо. За час існування інституту створено більше 360 сортів і гібридів, які знайшли широке застосування у виробництві, займали та займають значні площі посіву у багатьох регіонах. Так, сорт озимої пшениці “Одеська 3” висівали свого часу майже на семи мільйонах гектарів, а кожний третій гектар озимої пшениці в Україні займав сорт “Одеська 51”. І тепер сорти селекції інституту висіваються в Україні щороку на 5–6 млн га. До Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, занесено 167 сортів селекції СГІ (2009 р.) [6].

Одним із структурних підрозділів СГІ є відділ геноміки і біотехнології, завідувачем якого до серпня 2014 р. був Ю. Сиволап (9 серпня 2014 р. він помер). Саме із цим відділом пов’язані активні біотехнологічні дослідження. Становлення біотехнології рослин в Інституті бере свій початок ще з 70-х рр. ХХ ст. Саме тоді у біологічній науці почав розвиватися новий напрям – молекулярна біологія. У країні не було фахівців з цієї галузі і тому молодого науковця Інституту Ю. Сиволапа відрядили стажування у США, до відомого ученого Дж. Боннера. Повернувшись в Україну, Ю. Сиволап очолив лабораторію молекулярної біології, створену в лютому 1971 р. У липні 1988 р. лабораторію трансформовано у відділ генної інженерії, а в березні 1999 р. – у відділ молекулярної генетики СГІ. З липня 1999 р. – відділ молекулярної генетики Південного біотехнологічного центру (далі – ПБЦ) в рослинництві НААН, з квітня 2012 р. – відділ геноміки і біотехнології у складі СГІ – національного центру насіннезнавства та сортовивчення.

ПБЦ був центром і координатором розроблень та впровадження новітніх біотехнологій у селекцію і рослинництво в системі установ НААНУ. Біотехнології, розроблені в ПБЦ, є затребуваними і конкурентоспроможними не лише в Україні. Технічна та методична простота розроблених технологій і доступність освоєння сприяють їх впровадженню й використанню для широкого спектру завдань і різних біологічних об’єктів. За результатами наукової діяльності ПБЦ з 2003 р. отримано 25 патентів. При ПБЦ створено технічний комітет з питань стандартизації у галузі “Біотехнології в рослинництві” [7]. Загалом, ця установа стала осередком розробки сучасних ДНК-технологій та методів культури рослин *in vitro* для прискорення селекції важливіших сільськогосподарських рослин.

Уперше в Україні у ПБЦ впроваджено у практику біотехнологічних досліджень рослин сучасний метод полімеразної ланцюгової реакції. Під керівництвом Ю. Сиволапа проведено пріоритетні дослідження генетичного поліморфізму та ДНК-ідентифікації сортів пшениці, ячменю, сої, винограду, хмелю, ліній кукурудзи й сояшнику. На державному рівні розглядалася розроблена принципова схема реєстрації генотипів важливих сільськогосподарських рослин у вигляді генетичних формул. За участю вченого, вперше в Україні та країнах СНД, із використанням молекулярних маркерів, селекціонерами СГІ – НЦНС створено гібрид кукурудзи [8].

Провідними фахівцями відділу геноміки і біотехнології є: Наталія Волкова, доктор біологічних наук, головний науковий співробітник, старший науковий співробітник, Світлана Ігнатова, завідувач лабораторії культури тканин, доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, Ірина Балашова, кандидат біологічних наук, провідний науковий співробітник, Анжела Солоденко, кандидат біологічних наук, провідний науковий співробітник, Марина Бальвінська, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, Олексій Галаєв, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, Ірина Замбірорщ, кандидат біологічних наук, науковий співробітник [9].

У складі відділу функціонувала лабораторія молекулярної біології – один із перших наукових підрозділів такого профілю в системі ВАСГНІЛ, що створено для дослідження організації і мінливості геномів рослин та розробки методів інтеграції чужорідної ДНК у геном рослин. Методологічною основою лабораторії стали результати робіт із виділення та дослідження хроматину і ДНК лабораторії Дж. Боннера із Каліфорнійського технологічного інституту (Пасадіна, США). ПБЦ в рослинництві продовж 12 років був єдиним в системі НААНУ і біотехнологічним центром із розробки теперішніх високотехнологічних методів для аграрного виробництва [10].

Основу наукових досліджень з культивування ізольованих тканин та органів в умовах *in vitro* закладено у 70–80 рр. ХХ ст. науковим співробітником відділу генетики та цитології ВСГІ С. Лук’янюк. Під її керівництвом вперше в СРСР з культури пиляків одержано гаплоїдні рослини тритикале, пшениці, ячменю, кукурудзи, а на основі віддаленої гібридизації з гаплопродюсерами (*Hordeumbulbosum*, *Secalecereale*) за допомогою ембріокультури отримано гаплоїди ячменю і пшениці [9].

Основними напрями наукової діяльності відділу геноміки і біотехнології є: дослідження організації, молекулярно-генетичного поліморфізму та картування геномів рослин; ДНК-маркування тріпомічно важливих ознак; реєстрація генотипів за даними ДНК-типуювання та створення генетичних паспортів; створення баз даних сортів сільськогосподарських рослин за ДНК-типуюванням; ідентифікація і кількісна оцінка генетично модифікованих джерел рослинного

походження; розробка прийомів створення вихідного селекційного матеріалу та вдосконалення селекційного процесу за допомогою культури *in vitro*; клональне мікророзмноження цінних рослин тощо [9].

Вагомими є наукові досягнення відділу. Зокрема, дослідження організації й мінливості геномів сільськогосподарських рослин дозволили розробити ДНК-технології ідентифікації та реєстрації сортів, ліній, гібридів важливіших культур, а саме сортів, ліній, гібридів м'якої пшениці, ячменю, кукурудзи, соняшнику, жита, хмелю, рису, сорго, тритикале. Вивчення генетичних ресурсів сільськогосподарських рослин України дало можливість оцінити їх різноманітність, що сприяло плідному і цілеспрямованому використанню в селекційних програмах. Розроблено технології попереднього маркерного аналізу генотипів-кандидатів у сортовипробування за ознаками відмінності, одноманітності, стабільності для використання в Державній службі України з охорони прав на сорти рослин [11].

Створено базу даних алельних характеристик мікросателітних локусів генотипів м'якої пшениці, ячменю, кукурудзи, соняшнику вітчизняної та закордонної селекції. Розроблено ДНК-технології добору генотипів – носіїв певних генів та локусів якісних і кількісних ознак. Створено системи молекулярних маркерів генів ознак стійкості до стресових біотичних та абіотичних чинників: стійкості до патогенів (фузаріозу кукурудзи, вовчку соняшнику, твердої сажки м'якої пшениці); якості зерна (вмісту амілози, твердо-, м'язозерності пшениці, запасних білків пшениці, ячменю, кукурудзи); типу і темпів розвитку (чутливості до яровизації та фотоперіоду, скоростиглості *per se*, тривалості яровизаційної потреби пшениці); стійкості до абіотичних факторів (морозостійкості пшениці).

Створено систему молекулярних маркерів для детекції збудників фузаріозу – грибів роду *Fusarium* в зерні кукурудзи та продуктах його переробки; збудників альтернаріозу – грибів *Alternaria* spp. пшениці та кукурудзи; збудника бактеріального раку хмелю. Розроблено генно-інженерні технології детекції бактеріального раку на винограді, метод детекції вірусних хвороб за допомогою зонду дволанцюгової РНК, визначення цитоплазми соняшника, виділення і дослідження генів теплового шоку. Розроблено біотехнології створення вихідного гомозиготного селекційного матеріалу ячменю та пшениці. Розроблено біотехнології клітинної селекції пшениці *in vitro* на стійкість до фузаріозу та альтернаріозу [11].

Окрім того, є зв'язок із аграрним виробництвом. Лабораторія культури тканин однією перших у світі розробила і використала технологію виведення сортів за допомогою гаплопродюсера. Ефективним свідченням розвитку цього методу є створення подвоєних гаплоїдів ярого ячменю сортів "Одеській 115", "Прерія". Уперше в Україні за допомогою добору за молекулярними маркерами створено гібрид кукурудзи "Діалог". З використанням ДНК-технологій ідентифікації та реєстрації розроблено молекулярно-генетичні паспорти сортів рису, хмелю, тритикале, пшениці твердої, які передано замовникам. За молекулярними маркерами проведено добір зразків пшениці м'якої, що несуть цінну житню транслокацію, для подальшого селекційного процесу [9].

За останні 5 років діяльності відділу опубліковано близько 775 наукових праць, також отримано більше 45 патентів, авторських свідоцтв, грантів. Окрім того, захищено 10 дисертаційних досліджень, у тому числі: 2 дисертації на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук. Загалом підготовлено 55 науковців, докторів та кандидатів наук за двома пріоритетними напрямками – молекулярна генетика рослин, геноміка та молекулярна біотехнологія та біотехнологія культури клітин, органів і тканин [9].

Загалом в Інституті продовжується робота наукових шкіл із селекції та насінництва пшениці і ячменю, засновниками яких були академіки ВАСГНІЛ Ф. Кириченко і П. Гаркавий; школа з генетики якості зерна, засновником якої є академік НАНУ та НААНУ О. Созінов; школа з генетики кількісних ознак рослин, засновником якої є академік НААНУ А. Стельмах; школа з молекулярної генетики сільськогосподарських культур, засновником якої є академік НААНУ Ю. Сиволап; школа з культури *in vitro*, засновники – кандидат біологічних наук С. Лук'янюк та доктор біологічних наук С. Ігнатова [9].

Досить тісними є міжнародні наукові зв'язки, що підтримуються з Інститутом дослідження зернових культур (Прага, Чеська республіка); Інститутом біотехнології університету Гельсінкі (Фінляндія); агробіологічним Інститутом Академії наук Болгарії (Софія, Болгарія); асоціацією біотехнологів країн Чорноморського регіону; компанією "Монсанто" (Сент-Луїс, США); Всеросійським науково-дослідним інститутом сільськогосподарської біотехнології РАСГН (Москва, Росія); Інститутом генетики і цитології НАН Білорусі (Мінськ, Республіка Беларусь) тощо [9].

Ю. Сиволап, доктор біологічних наук, професор, академік УААН, відомий учений в області молекулярної генетики і біотехнології сільськогосподарських рослин. Упродовж 1999–2011 р. працював директором Південного біотехнологічного центру в рослинництві НААНУ. Ю. Сиволап – учений світового рівня [12]. Засновник напрямку використання досягнень молекулярної біології і

молекулярної генетики для розвитку теорії і практики селекції рослин в Україні і широко відомої в світі школи молекулярних генетиків сільськогосподарських рослин. Ним розроблені основні методи виділення ДНК з тканин рослин і дослідження молекулярно-генетичного поліморфізму видів і сортів. Широко відомі в світі фундаментальні дослідження Ю. Сиволапа з організації і мінливості геному рослин [13].

Ю. Сиволап з 1961–1963 рр. – працював на посаді агронома-насінневода, у елітному насінницькому господарстві. У 1963–1966 рр. навчався в аспірантурі Всесоюзного селекційно-генетичного інституту в Одесі, після закінчення якої у 1967 р. захистив кандидатську дисертацію на тему: “Изучение природы и разработка методов получения восстановителей фертильности у кукурузы”. У 1969–1970 рр. проходив стажування в лабораторії професора Дж. Боннера в Каліфорнійському технологічному інституті. Саме в цей час відбувається формування теоретичної бази молодого ученого, майбутнього лідера молекулярно-біологічних, молекулярно-генетичних і біотехнологічних досліджень рослин [14, с. 325]. У Всесоюзному селекційно-генетичному інституті Ю. Сиволап працював завідувачем лабораторії молекулярної біології у 1971–1987 рр., а у 1988–1999 рр. завідувач відділу молекулярної генетики. В Інституті генетики і цитології (м. Мінськ) захистив докторську дисертацію на тему: “Особенности организации и изменчивости геномов культурных злаков” у 1987 р. Учене звання професора присвоєно у 1989 р. Він одним із перших у СРСР та Україні розпочав дослідження ДНК сільськогосподарських рослин і став лідером у розкритті молекулярної організації, мінливості, специфічності геному рослин. У 1971 р. вчений організував одну із перших у СРСР лабораторій молекулярної біології. Ю. Сиволапом спільно з ученими країн колишнього СРСР створено всесоюзну програму “Геном рослин” [8]. За рішенням Президії УААН у 1999 р. Ю. Сиволап організував ПБЦ у рослинництві з метою забезпечення розвитку сучасних біотехнологій для розвитку теорії і практики поліпшення рослин в установах УААН та інших відомств. ПБЦ складається з двох наукових підрозділів: відділу молекулярної генетики та лабораторії культури рослин [8].

Уперше в Україні і СНД розроблено принципи та методологію використання молекулярних маркерів у дослідженні геномів сільськогосподарських рослин. Також Ю. Сиволап був віце-президентом Українського товариства генетиків і селекціонерів імені М. Вавилова, членом ради директорів біотехнологічної асоціації країн Чорноморського регіону (BSBA), членом міжвідомчої ради з питань біотехнології при Міністерстві освіти і науки України, членом постійно діючої робочої групи МАПУ з питань біобезпеки. Ю. Сиволап – член редакційної колегії журналів “Цитологія і генетика”, “Біополімери і клітина”, “Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів”, “Мікробіологія і біотехнологія”, “Досягнення біології і медицини”, член експертної ради з біологічних наук ВАК України за спеціальностями “Генетика і молекулярна генетика”, спеціалізованих учених рад із захисту дисертацій СГІ – НЦНС, Одеського національного університету імені Іллі Мечникова [14, с. 326].

Ю. Сиволапом опубліковано понад 500 наукових праць, у тому числі 5 монографій, 13 методичних рекомендацій, має 26 патентів України. Академіком створено відому в світі школу молекулярних генетиків. Під його керівництвом захищено 19 кандидатських та 4 докторські дисертації. Обрано у 1995 р. член-кореспондентом УААН, дійсним членом (академіком) УААН – у 1999 р. за напрямом молекулярна генетика. У 2009 р. указом Президента України присвоєно почесне звання Заслуженого діяча науки і техніки України; нагороджено Почесною грамотою Президії УААН, Почесними відзнаками УААН, голови Одеської обласної держадміністрації, знаком пошани міського голови Одеси тощо [8].

Таким чином, відділ геноміки і біотехнології СГІ – національного центру насіннезнавства та сортовивчення НААНУ – є структурним підрозділом, що упродовж свого існування відіграв ключову роль у становленні та розвитку біотехнології рослин в Україні, а також у впровадженні досягнень цієї науки у практику сільськогосподарського виробництва. Розроблені у цьому відділі біотехнології нині є затребуваними і конкурентоспроможними не лише в Україні, а наукові дослідження у галузі біотехнології рослин активно розвиваються із залученням найсучасніших методів.

### *Список використаних джерел*

1. Лифенко С. П. Нариси з історії Селекційно-генетичного інституту / С. П. Лифенко. – Одеса: СГІ, 2002. – 122 с.
2. Лифенко С. П. Селекційно-генетичний інститут, 100 років / С. П. Лифенко. – Одеса: Астропринт, 2012. – 130 с.
3. Стельмах А. Ф. Історія досліджень з генетики рослин у Селекційно-генетичному інституті протягом 100 років / А. Ф. Стельмах, В. І. Файт. – Режим доступу: [irbis-nbuv.gov.ua/.../cgiirbis\\_64.exe?](http://irbis-nbuv.gov.ua/.../cgiirbis_64.exe?)
4. Файт В. І. Становлення та розвиток ген. досліджень у відділі генетики / В. І. Файт, А. Ф. Стельмах // 36. наук. праць СГІ. – Одеса, 2012. – Вип. 20 (60). – С. 161–171.
5. Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення Української академії аграрних наук – Режим доступу: <http://archive.nbuv.gov.ua/institutions/sgi/index.html>.
6. Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення Української академії аграрних наук – Режим доступу: <http://www.sgi.od.ua/>.

Україна аграрна 2010. – Південний біотехнологічний центр в рослинництві НААН України – Режим доступу: <http://who-is-who.ua/main/page/agrar2010/89/462>. 8. Національна академія аграрних наук України Науково-методичний і координаційний центр з наукових проблем розвитку АПК України. – Режим доступу: <http://uaan.gov.ua/academi/1/62/>. 9. Селекційно-генетический інститут Національний центр семеноведення і сортоизучення – Режим доступу: <http://www.sgi.in.ua/index.php/ru/struktura-instituta/81-sgi/struktura-institutu/101-viddil-genomiki-i-biotekhnologii>. 10. Новицкая Л. В тандеме с фундаментальной наукой / Лилия Новицкая // Одесский Вестник. – Режим доступу: <http://vestnik.od.ua.com/all-numbers/5180-5181/events-13>. 11. Селекційно-генетический інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення – Режим доступу: <http://www.sgi.in.ua/index.php/ru/nauchnye-kadry>. 12. Сивопап Ю. М. Вариабельность и специфичность геномов сельскохозяйственных растений: [монографія] // Ю. М. Сивопап, Н. Э. Кожухова, Р. Н. Календарь. – Одесса: Астропринт, 2011. – 336 с. 13. Українське товариство генетиків і селекціонерів ім. М. І. Вавилова. – Режим доступу: <http://utgis.org.ua/ua/prezidyia-ua/60-ukrainian-version/main-ua/ker-organy-ua/89-vice1-ua>. 14. Академік Юрій Михайлович Сивопап: до 70-річчя від дня народження // Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. – К., 2009. – Т. 7. – № 2. – С. 325–326.

**Людмила Дацків**

## **СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ РАСТЕНИЙ В СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ – ЦЕНТРЕ СЕМОНОВЕДЕНИЯ И СОРТОИЗУЧЕНИЯ НААН УКРАИНЫ**

*В статье проведен анализ становления и развития биотехнологии растений в селекционно-генетическом Институте – национальном центре семеноведения и сортоизучения НААН Украины, где начато и интенсивно ведутся исследования в области биотехнологии сельскохозяйственных растений. Освещены основные направления работы Института. Представлена информация о наиболее известных ученых, их достижениях в области биотехнологии растений, а также вклад в украинскую и мировую биотехнологическую науку.*

*Ключевые слова: биотехнология растений, селекционно-генетический Институт – национальный центр семеноведения и сортоизучения НААН Украины, отдел геномики и биотехнологии, молекулярно-генетические исследования, селекция сельскохозяйственных растений.*

**Liudmyla Datskiv**

## **FORMATION AND DEVELOPMENT OF PLANT BIOTECHNOLOGY IN PLANT BREEDING AND GENETICS INSTITUTE – NATIONAL CENTRE OF SEED AND CULTIVAR INVESTIGATION OF NAAS OF UKRAINE**

*In this article there is analyzed the formation and development of plant biotechnology in Plant Breeding and Genetics Institute – National Centre of Seed and Cultivar investigation of NAAS of Ukraine, where the studies of biotechnology of agricultural crops were established and are intensively carrying out. There are emphasized the principal directions of the work of Institute. There is given the information about the most famous scientists, their achievements in the field of plant biotechnology and their contribution into Ukrainian and global biotechnical science.*

*Key words: plant biotechnology, Plant Breeding and Genetics Institute – National Centre of Seed and Cultivar investigation of NAAS of Ukraine, Department of Genomics and Biotechnology, molecular-genetic studies, selection of agricultural crops.*