

ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНІ РОСЛИНИ: НАУКОВЕ БАЧЕННЯ АКАДЕМІКА О. О. СОЗІНОВА І СУЧАСНІ БІОТЕХНОЛОГІЧНІ РЕАЛІЇ

Нижник Світлана Володимирівна

кандидат історичних наук, старший дослідник,
завідувач сектору наукової бібліографії та біографістики
Інституту історії аграрної науки, освіти та техніки,
Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН, м. Київ
e-mail: svitlana_n_v@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0002-4777-8018>

***Анотація.** Мета дослідження – проаналізувати наукове бачення академіка О.О. Созінова щодо проблем і перспектив використання генетично модифікованих рослин у контексті сучасних біотехнологічних досягнень, з'ясувати актуальність його ідей для розвитку генетики та селекції у ХХІ столітті. **Методологія** дослідження базується на принципах історико-наукового аналізу, порівняльно-ретроспективному підході та систематизації джерел. Використано міждисциплінарні підходи, що поєднують історію науки, генетику, біотехнологію та аграрну біологію. Проведено аналіз праць О.О. Созінова, архівних матеріалів, публікацій сучасних дослідників із проблем генної інженерії та трансгенних технологій. **Наукова новизна** полягає у виявленні еволюції наукових поглядів академіка О.О. Созінова на використання молекулярно-генетичних методів у селекції, а також у визначенні зв'язку між його концепцією генетичного контролю якості продукції рослинництва і сучасними підходами до створення генетично модифікованих культур. Уперше показано спадкоємність ідей української генетичної школи Созінова у формуванні біотехнологічної парадигми ХХІ ст. **Висновки.** Проаналізовано еволюцію уявлень про можливість генетичної інженерії в аграрній науці від кінця ХХ ст. до сьогодення. Особливу увагу приділено поглядам ученого на генетичну мінливість, добір, молекулярні основи спадковості та їхнє практичне значення для селекції сільськогосподарських культур. Показано, що концептуальні підходи О.О. Созінова до вивчення генетичної природи якості та стійкості рослин стали методологічною основою для сучасних досліджень у галузі створення трансгенних і геномно-редагованих організмів. Зроблено висновок про актуальність ідеї інтеграції класичної генетики з молекулярними та біоінформаційними підходами для забезпечення продовольчої безпеки й сталого розвитку агросфери.*

***Ключові слова:** генетично модифіковані рослини, О.О. Созінов, біотехнологія, генетика, селекція, молекулярні методи, наукова спадщина.*

Постановка проблеми. У другій половині ХХ століття біологічна наука вступила в етап глибоких трансформацій, пов'язаних із формуванням нової генетичної парадигми, що поєднала класичні селекційні підходи з молекулярними та біотехнологічними методами. У цьому процесі ключову роль відіграли ідеї вітчизняних учених, серед яких особливе місце належить академіку О.О. Созінову – одному із провідних фахівців у галузі генетики, селекції та біохімії рослин. Його наукове бачення проблеми спадковості, мінливості та керованої трансформації геному стало методологічним підґрунтям для подальшого розвитку біотехнологій і досліджень генетично модифікованих організмів (ГМО).

Проблема створення та використання генетично модифікованих рослин сьогодні належить до найактуальніших у світовій аграрній науці. Вона охоплює не лише науково-технічні аспекти, пов'язані з підвищенням урожайності, стійкості до стресових факторів чи покращенням якості продукції, а й широкий спектр соціально-економічних, етичних та екологічних викликів. У сучасних умовах, коли глобальні продовольчі потреби поєднуються з вимогами до екологічної безпеки і сталого розвитку, питання наукового осмислення генетичних модифікацій набуває особливої ваги.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю простежити еволюцію наукових уявлень про можливості цілеспрямованого втручання в генетичну структуру рослин – від концептуальних засад, закладених у працях О.О. Созінова, до сучасних біотехнологічних практик. Розкриття наукового бачення вченого у світлі сучасних досягнень молекулярної генетики дає змогу оцінити не лише історичну тяглість української генетичної школи, а й її внесок у формування сучасної наукової позиції щодо безпечного та раціонального використання ГМО у сільському господарстві.

Таким чином, постає потреба у комплексному аналізі поглядів академіка О.О. Созінова на проблематику генетично модифікованих рослин, визначенні їхнього місця у контексті розвитку біотехнологічної науки кінця ХХ – початку ХХІ ст., а також у з'ясуванні, якою мірою його наукові ідеї корелюють із сучасними біоетичними, екологічними та економічними викликами.

Мета дослідження полягає в аналізі наукових поглядів академіка О.О. Созінова щодо проблеми генетично модифікованих рослин, виявленні їхнього значення для формування сучасних уявлень про біотехнологічні підходи у селекції та генетиці, а також у зіставленні наукових ідей вченого з актуальними тенденціями розвитку біотехнологій у рослинництві ХХІ століття.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Висвітленню проблематики генетично модифікованих рослин присвячено праці низки українських і зарубіжних учених. Серед вітчизняних дослідників варто відзначити Н.О. Козуб, Л.А. Пилипенко, І.О. Созінова, Я.Б. Блюма, О.О. Созінова, Ю.М. Сиволапа, Р.П. Рудого [Козуб, 2012; Сиволап, 2006], які аналізують досягнення та перспективи у створенні трансгенних рослин. Учені розглядають підходи, застосовані для розробки комерційних генетично модифікованих культур зі стійкістю до гербіцидів, комах і вірусів, а також стратегічні напрями й перспективи створення рослин, стійких до грибних, бактеріальних патогенів і нематод. Окрему увагу вони приділяють екологічним (зокрема агрономічним) та соціальним ризикам, пов'язаним із комерційним вирощуванням трансгенних культур. Питання правового регулювання біотехнологічної діяльності в Україні розкрито у працях М.О. Медвєєва та Я.Б. Блюма [Медвєєв, Блюм, 2004].

Серед зарубіжних дослідників варто виокремити Г. Брукса та П. Барфута [Brookes, Varfoot, 2011], які аналізують вплив біотехнологічних культур на навколишнє середовище; С. Пенна та Т. Ганапачі [Penna, Ganapathi, 2010], що розглядають проблеми інженерії рослинного геному та селекційних систем із використанням неантибіотичних маркерних генів; Мохда Фадлі Хамдана та Бун Чін Тана [Mohd Fadhli Hamdan, Boon Chin Tan, 2025], котрі здійснили порівняльний

огляд методів генетичної модифікації в селекції рослин, зокрема технологій CRISPR/Cas і традиційних ГМ-технологій та ін.

Вагоме значення мають дослідження, присвячені узагальненню основних напрямів наукової та творчої діяльності академіка О. О. Созінова [Нижник, 2024; 2025]. Короткі відомості про його науково-дослідну роботу в різні періоди життя подано у публікаціях В.А. Вергунова, Т.Ф. Дерлеменко, О.П. Анікіної, Л.А. Кириленко, С.В. Нижник [Вергунов, 2010; 2018; 2024] і в прижиттєвому бібліографічному покажчику наукових праць [Созінов, 2010].

Водночас комплексного аналізу поглядів академіка О.О. Созінова на проблематику генетично модифікованих рослин, визначення їхнього місця у контексті розвитку біотехнологічної науки кінця ХХ – початку ХХІ ст., а також з'ясування того, наскільки його наукові ідеї корелюють із сучасними біоетичними, екологічними та економічними викликами, дотепер не здійснено.

Виклад основного матеріалу. Проблема створення та використання генетично модифікованих рослин є одним із найскладніших і водночас найперспективніших напрямів сучасної біології та сільськогосподарської науки. Вона безпосередньо пов'язана з питаннями продовольчої безпеки, адаптації культур до стресових умов середовища, підвищення якості та біологічної цінності продукції.

Сучасне розуміння наукових засад створення генетично модифікованих рослин ґрунтується на досягненнях класичної та молекулярної генетики, які поступово сформували концепцію цілеспрямованого конструювання геномів.

Перші трансгенні рослини були отримані на початку 1980-х років шляхом трансформації із використанням векторів на основі Ті-плазмиди бактерії *Agrobacterium tumefaciens* (tumor-inducing). Починаючи з цього часу, генетично модифіковані рослини створено більш ніж для 90 видів, серед яких найважливіші сільськогосподарські культури – зернові, зернобобові, технічні, овочеві, плодові, ягідні та декоративні [Козуб, 2012, с. 74].

У кінці ХХ століття академік Олексій Олексійович Созінов (1930–2018) – видатний український вчений у галузі генетики та селекції рослин, який активно займався питаннями, пов'язаними з генетично модифікованими (ГМ) рослинами. Сформулював низку положень, які стали науковим підґрунтям для подальшого розвитку сучасної біотехнології в рослинництві. У своїх працях він виходив з позиції, що генетичне вдосконалення рослин має спиратися на глибоке розуміння закономірностей спадкової мінливості, структури геному і механізмів взаємодії генів, а не лише на емпіричний добір. Його концепція передбачала використання молекулярно-генетичних і біохімічних критеріїв оцінки селекційного матеріалу, що фактично стало передумовою майбутнього впровадження методів генетичної інженерії.

Академік О. О. Созінов належав до тих учених, які не лише формували сучасну наукову картину світу в галузі генетики, а й намагалися передбачити подальші напрями її розвитку. Особливу увагу О. О. Созінов приділяв зерновим культурам, насамперед пшениці, вбачаючи в них ключовий об'єкт для розкриття закономірностей взаємозв'язку між генотипом і якістю продукції. Він розробив генетично обґрунтовані методичні підходи до вивчення білкового комплексу зерна, що дозволяло ідентифікувати генетичні маркери, пов'язані з показниками хлібопекарських властивостей і харчової цінності [Созінов, 1988]. Саме ці

дослідження стали основою для подальшої ідентифікації сортів пшениці за білковими та електрофоретичними профілями, що сьогодні широко застосовується при оцінці трансгенних форм і молекулярній паспортизації сортів.

Вчений підкреслював, що будь-яке втручання у генетичний апарат рослини повинно бути науково обґрунтованим, цілеспрямованим і контрольованим, адже зміна структури білків, ферментів чи генів може мати далекосяжні наслідки не лише для самої рослини, а й для екосистеми в цілому. Такий підхід демонструє високий рівень наукової відповідальності, який і сьогодні є актуальним у дискусії щодо безпеки ГМ-рослин.

Дослідження О.О. Созінова і його школи у сфері якості зерна стали науковою базою для формування ідеології генетичних модифікацій у рослинництві. Вони забезпечили розуміння того, що зміна окремих генетичних детермінант може кардинально впливати на структурно-функціональні властивості білка і, відповідно, на якість кінцевої продукції.

Сучасні напрями біотехнологічних досліджень – створення зернових культур з вищим вмістом лізину, покращеною засвоюваністю білків, зниженою алергенністю або підвищеною харчовою цінністю – є логічним продовженням і розвитком ідей, закладених у науковій спадщині академіка О.О. Созінова.

Генетично модифіковані (ГМ) рослини створюються з метою цілеспрямованого змінення окремих властивостей культурних видів – підвищення врожайності, посилення стійкості до біотичних і абіотичних стресів, а також поліпшення харчових і технологічних характеристик продукції. Ці напрями тісно перегукуються з класичними завданнями селекції, яким приділяв увагу академік О.О. Созінов: підвищення продуктивності, поліпшення якості зерна та адаптація рослин до різних умов вирощування. Сучасні біотехнології дозволяють досягати аналогічних цілей швидше і з вищою точністю, доповнюючи традиційну селекцію.

Підвищення врожайності сільськогосподарських культур становить одну з базових економічних і продовольчих цілей сучасного аграрного виробництва, оскільки високий урожай безпосередньо визначає рівень продовольчої безпеки держави та ефективність використання земельних ресурсів [Созінов, 1997]. У межах сучасної біотехнології розробляються різні генетичні стратегії, спрямовані на оптимізацію фізіолого-біохімічних процесів рослин, що визначають їхню продуктивність.

Численні дослідження засвідчують, що ефективність генетичних модифікацій істотно залежить від агротехнічних прийомів, ґрунтово-кліматичних умов і середовищних факторів. Генетична зміна не завжди гарантує стабільний приріст врожайності у різних екологічних зонах, що потребує ретельного випробування та добору адаптованих ліній.

У контексті концепції екологічно збалансованого розвитку, академік О.О. Созінов підкреслював необхідність урахування генетичного фону місцевих сортів і потенційних ризиків для навколишнього середовища при впровадженні трансгенних культур [Созінов, 1998]. Такий підхід зберігає наукову актуальність у сучасних біотехнологічних дослідженнях, орієнтованих на створення високопродуктивних, але екологічно безпечних агробіосистем.

Одним із наскрізних мотивів у працях О.О. Созінова була ідея збереження генетичного різноманіття та недопущення деградації природних популяцій. Він

підкреслював важливість підтримки генетичної стабільності культур і необхідність збереження генофонду як стратегічного ресурсу людства [Созінов, 1999]. Ця позиція органічно узгоджується з сучасною практикою оцінки екологічних ризиків ГМО, яка передбачає контроль за можливими генетичними обмінами між трансгенними і дикорослими видами, збереження біорізноманіття та запобігання непередбачуваним змінам екосистем.

Одним із ключових напрямів сучасних біотехнологічних досліджень є підвищення харчової цінності сільськогосподарської продукції. У цьому контексті значного поширення набула біофортificaція, спрямована на введення у геном рослин генів, відповідальних за синтез вітамінів, мікроелементів або змінену композицію амінокислот. Такі підходи дали змогу створювати сорти з підвищеним вмістом провітаміну А, заліза та цинку, що має важливе значення для подолання мікронутрієнтних дефіцитів у регіонах із монокультурним типом харчування [Mohd Fadhli Hamdan, Boon Chin Tan, 2025].

Питання технологічних властивостей та зберігання також залишаються у центрі уваги генетичних і селекційних досліджень. Генетичні модифікації, спрямовані на поліпшення якості борошна, вмісту клейковини чи уповільнення процесів старіння продуктів, відкривають можливості для підвищення стабільності та однорідності сировини, що є особливо важливим для переробної промисловості. Удосконалення генетичних механізмів, відповідальних за стійкість до потемніння плодів, сприяє зниженню втрат при транспортуванні та зберіганні.

Не менш значущим аспектом є безпека та органолептичні властивості генетично модифікованих культур. Дослідження свідчать, що збереження або навіть покращення смакових, ароматичних і текстурних характеристик може поєднуватися з підвищенням вмісту корисних біологічно активних речовин. Водночас, як підкреслював академік О.О. Созінов, будь-які інноваційні зміни у геномі рослин повинні супроводжуватися комплексною оцінкою безпечності продуктів для здоров'я людини та екосистеми, а також належним маркуванням продукції для збереження довіри споживачів [Созінов, 1999].

Таким чином, сучасні біотехнологічні практики з покращення якості рослинної продукції розвивають ідеї, закладені у працях О.О. Созінова щодо взаємозв'язку між генетичними механізмами, якістю та біологічною цінністю харчових продуктів, формуючи підґрунтя для нової парадигми безпечного використання генетично модифікованих організмів у харчовій системі.

У сучасних умовах інтенсифікації аграрного виробництва генетично модифіковані рослини розглядаються не лише як результат розвитку біотехнологічних досліджень, але й як чинник соціально-економічної трансформації сільського господарства. Як зазначав академік О. О. Созінов, ефективне використання досягнень генетики має поєднувати економічну доцільність із науково обґрунтованим контролем за можливими екологічними наслідками [Созінов, 1999].

З економічного погляду впровадження ГМ-культур сприяє зниженню витрат на засоби захисту рослин, підвищенню продуктивності агроценозів і поліпшенню якісних показників продукції, що підвищує її конкурентоспроможність на внутрішньому та зовнішньому ринках. Дослідження показують, що використання трансгенних сортів дозволяє оптимізувати витрати виробництва й збільшити

рентабельність, особливо у регіонах із високим рівнем ураження шкідниками чи несприятливими кліматичними умовами.

Водночас екологічний аспект залишається предметом широких наукових дискусій. Зменшення застосування інсектицидів потенційно сприяє поліпшенню стану біорізноманіття, відновленню популяцій корисних комах і зниженню хімічного навантаження на ґрунти [Brookes & Barfoot, 2011]. Однак науковці звертають увагу на можливі ризики горизонтального переносу трансгенів у дикі популяції споріднених видів і на довгострокові зміни у структурі агроєкосистем.

Слід відмітити, що О. О. Созінов із науковою виваженістю підходив до проблеми генетичних модифікацій. Він розглядав її не лише з позицій прикладної користі, а й у ширшому біоетичному та еволюційному контексті, наголошуючи на необхідності глибокого розуміння потенційних наслідків втручання у геном. Його бачення передбачало поєднання досягнень класичної генетики з новітніми молекулярно-біологічними технологіями, але за умови дотримання принципу наукової обґрунтованості, безпеки та екологічної відповідальності [Козуб, 2012].

Таке наукове бачення випереджало свій час: сьогодні, коли біотехнологічні підходи стали основою створення генетично модифікованих рослин, ідеї академіка О. О. Созінова набули нового звучання. Вони слугують етичним і методологічним орієнтиром для сучасних досліджень у галузі генної інженерії, де поряд із технологічним прогресом не менш важливим залишається питання біологічної рівноваги та продовольчої безпеки.

Не менш важливою є соціально-регуляторна складова. Ефективне впровадження ГМ-культур потребує прозорого законодавчого регулювання, науково обґрунтованих процедур оцінки ризиків і належної комунікації між науковцями, виробниками та споживачами [Медвєєв, Блюм, 2012]. Як підкреслював О. О. Созінов, лише гармонійне поєднання наукового прогресу з етичними та суспільними нормами здатне забезпечити сталий розвиток біотехнологій у сільському господарстві [Созінов, 1999].

Значну увагу вчений приділяв питанню якості продукції та генетичного контролю її властивостей. Учений передбачав, що майбутнє аграрної науки полягатиме у створенні сортів, у яких бажані ознаки (висока поживність, стійкість до стресів, адаптивність) будуть забезпечуватися не випадковими мутаціями чи тривалим добром, а цілеспрямованим редагуванням геномів. Ця ідея, висловлена задовго до появи технологій CRISPR/Cas9, свідчить про його стратегічне мислення та здатність наукового передбачення.

Вчений також прогнозував посилення міждисциплінарності у майбутній біології. Він вважав, що ефективний розвиток генетики неможливий без інтеграції з біохімією, біоінформатикою, фізіологією рослин, а в перспективі – з інформатикою та системним аналізом. У цьому контексті О. Созінов фактично передбачив формування нової наукової парадигми – молекулярно-системної біології, яка нині лежить в основі сучасних біотехнологічних рішень.

Важливою складовою його наукового бачення була також прогностика впливу біотехнологій на суспільство. О. Созінов наголошував, що розвиток генної інженерії потребує не лише технічної досконалості, а й етичної, правової та освітньої підтримки [Созінов, 2006]. Він підкреслював значення підготовки нового покоління

фахівців, здатних працювати на межі наук і усвідомлювати відповідальність за результати своїх досліджень.

З огляду на сучасні біотехнологічні реалії, ідеї академіка Созінова набувають нового звучання. Його комплексне бачення взаємозв'язку між класичною генетикою, молекулярною біологією і селекцією узгоджується з нинішніми підходами до створення рослин з модифікованими ознаками – стійкістю до посухи, хвороб, підвищеним вмістом білка чи крохмалю. У сучасних дослідженнях, спрямованих на редагування геному (зокрема, за допомогою системи CRISPR/Cas), фактично реалізується принцип, який О. Созінов формулював ще у середині XX ст.: «знати ген — значить керувати проявом ознаки».

Вчений активно презентував результати своїх досліджень і наукові погляди з цієї проблематики на фахових конференціях та симпозіумах. Зокрема, у 2003 р. було опубліковано його доповідь «Генетично модифіковані рослини та перспективи їх застосування в Україні», у якій учений ґрунтовно проаналізував стан і можливості впровадження біотехнологічних досягнень у національне сільське господарство. У виступі він окреслив як наукові, так і етичні та соціально-економічні аспекти використання генетично модифікованих культур, наголошуючи на необхідності науково обґрунтованого підходу до їх впровадження в аграрну практику України [Созінов, 2003].

Нині наукові основи генетичної модифікації розширилися завдяки технології CRISPR/Cas9, яка дозволяє здійснювати точкові зміни у геномі без введення сторонніх генів [Mohd Fadhli Hamdan, Boon Chin Tan, 2025]. Це означає перехід від класичного трансгенезу до редагування геному, що наближає біотехнологічні підходи до природних процесів мутагенезу та рекомбінації, про які писав О. Созінов у своїх концепціях спадкових змін.

Висновки. У результаті проведеного аналізу встановлено, що наукове бачення академіка О. О. Созінова становить фундаментальну основу для розуміння сучасних процесів у галузі генетики, селекції та біотехнології рослин. Його концептуальні підходи до вивчення спадковості, генетичного різноманіття та якості зерна не лише визначили стратегічні напрями розвитку класичної генетики, але й заклали підґрунтя для сучасних технологій створення генетично модифікованих рослин.

Ідеї О. Созінова щодо використання генетичних маркерів, формування геномних банків, застосування молекулярних методів добору та необхідності генетичного моніторингу випереджали свій час і сьогодні реалізуються у практиках геномного редагування, біоінформатики та агробіотехнологій. Його наукова спадщина сприяла становленню інтегративного підходу, який поєднує класичну генетику з новітніми молекулярними технологіями.

Сучасні напрями використання ГМ-рослин – підвищення врожайності, стійкість до стресів, поліпшення поживної цінності – логічно продовжують цілі, що стояли в центрі досліджень ученого. При цьому важливими залишаються принципи: етичність, екологічна безпека та відповідальність науки перед суспільством.

В українському науковому просторі ідеї академіка зберігають високу актуальність, зокрема в контексті створення сортів, адаптованих до змін клімату, і раціонального використання генетичних ресурсів. У світовій науці вони перегукуються з концепцією «відповідальних інновацій», що підкреслює

необхідність гармонізації наукового прогресу з екологічними та соціальними цінностями.

Отже, наукова спадщина академіка О.О. Созінова не лише зберігає історичну значущість, але й виступає методологічною та етичною платформою для розвитку сучасної біотехнології, формуючи засади для сталого та безпечного використання генетичних знань у XXI столітті.

Список використаних джерел та літератури

Brookes G., Barfoot P., 2011. Global impact of biotech crops: Environmental effects 1996–2009. *GM Crops*, 2, 34–49.

Mohd Fadhlі Hamdan, Boon Chin Tan, 2025. Genetic modification techniques in plant breeding: A comparative review of CRISPR/Cas and GM technologies. *Horticultural Plant Journal*, 11, 1807–1829. <https://doi.org/10.1016/j.hpj.2024.02.012>

Penna S., Ganapathi T., 2010. Engineering the plant genome. Prospects of stitction systems using non-antibiotic marker genes. *GM Crops*, 1, 128–136.

Вергунов В. А., Нижник С. В., Корзун О.В., Корзун Д.Ю., 2024. *Календар знаменних і пам'ятних дат в історії сільськогосподарської дослідної справи в Україні на 2025 рік*. Київ, 2024.

Вергунов В.А., Дерлеменко Т.Ф., Анікіна О.П., Кириленко Л.А., 2010. *Созінов Олексій Олексійович: біобібліогр. покажч. наук. пр. за 1954–2009 рр.: до 80-річчя від дня народження*. Київ.

Вергунов В.А., 2018. Він випереджав свій час: штрихи до портрету академіка О.О. Созінова. *Світосгляд*, 5, 14–16.

Козуб Н.О., Пилипенко Л.А., Созінов І.О., Блюм Я.Б., Созінов О.О., 2012. Генетично модифіковані рослини та проблеми захисту рослин: досягнення і оцінка потенційних ризиків. *Цитология и генетика*, 4, 73–86.

Медвєєва М.О., Блюм Я.Б., 2004. Правове регулювання біотехнологічної діяльності в Україні. *Актуальні проблеми державного управління*, 3, 87–96.

Нижник С. В., 2024. Творчі ініціативи вчених НААН у розвиток галузевого дослідництва (друга половина XX ст.). *Актуальні питання у сучасній науці*, 11, 1305–1316.

Нижник С.В., 2025. Наукова спадщина академіка О. О. Созінова в контексті розвитку вітчизняної генетики (друга половина XX ст.). *Дослідження з історії і філософії науки і техніки*, 34, 124–131.

Сиволап Ю.М., Рудий Р.Б., Созінов О.О., 2006. Перспективи застосування в Україні досягнень молекулярної біотехнології та гемоніки для нової «зеленої революції». *Вісник НАН України*, 3, 21–31.

Созінов О.О., 1988. Селекційно-генетичні аспекти підвищення продуктивності і якості зерна пшениці. *Фотосинтез і продукційний процес*, 226–237.

Созінов О.О., 1997. Агроєкологія – філософія сільського господарства. *Вісник аграрної науки*, 9, 61–67.

Созінов О.О., 1999. Біотезнологія в агросфері – світло і тіні. *Пропозиція*, 4, 32.

Созінов О.О., 2003. Генетично модифіковані рослини та перспективи їх застосування в Україні. *Генетично модифіковані рослини: перспективи та проблеми: зб. праць*, 8–12.

Созінов О.О., 2006. Перспективи застосування в Україні досягнень молекулярної біотехнології та геноміки. *Вісник НАН України*, 3, 21–31..

References

Brookes G., Barfoot P., 2011. Global impact of biotech crops: Environmental effects 1996–2009. *GM Crops*, 2, 34–49. [in English].

Kozub N.O., Pylypenko L.A., Sozinov I.O., Blyum Ya.B., Sozinov O.O., 2012. Henetychno modyfikovani roslyny ta problemy zakhystu roslyn: dosyahnennya i otsinka potentsiynykh ryzykiv [Genetically modified plants and plant protection issues: achievements and assessment of potential risks]. *Tsytolohyya y henetyka*, 4, 73–86. [in Ukrainian].

Medvuyeyeva M.O., Blyum Ya.B., 2004. Pravove rehulyuvannya biotekhnolohichnoyi diyal'nosti v Ukrayini [Legal regulation of biotechnology activities in Ukraine]. *Aktual'ni problemy derzhavnoho upravlinnya*, 3, 87–96. [in Ukrainian].

Mohd Fadhli Hamdan, Boon Chin Tan, 2025. Genetic modification techniques in plant breeding: A comparative review of CRISPR/Cas and GM technologies. *Horticultural Plant Journal*, 11, 1807–1829. <https://doi.org/10.1016/j.hpj.2024.02.012> [in English].

Nyzhnyk S., 2024. Tvorchy initsiatyvy vchenykh NAAN u rozvytok haluzevoho doslidnytstva (druga polovyna KhKh st.) [Creative initiatives of NAAS scientists in the development of sectoral research (second half of the twentieth century)]. *Aktual'ni pytannya u suchasny nautsi*, 11, 1305–1316. [in Ukrainian].

Nyzhnyk S.V., 2025. Naukova spadshchyna akademika O. O. Sozinova v konteksti rozvytku vitchyznyanoi henetyky (druga polovyna KhKh st.) [The Scientific Heritage of Academician O. Sozinov in the Context of the Development of National Genetics (Second Half of the Twentieth Century)]. *Doslidzhennya z istoriyi i filosofiyi nauky i tekhniky*, 34, 124–131. [in Ukrainian].

Penna S., Ganapathi T., 2010. Engineering the plant genome. Prospects of stiction systems using non-antibiotic marker genes. *GM Crops*, 1, 128–136. [in English].

Sozinov O.O., 1997. Ahroekolohiya – filosofiya sil'skoho hospodarstva [Agroecology is a philosophy of agriculture]. *Visnyk ahraranoi nauky*, 9, 61–67. [in Ukrainian].

Sozinov O.O., 1999. Biotehnolohiya v ahrosferi – svitlo i tyni [Bioscience in the agricultural sector - light and shadows]. *Propozytsiya*, 4, 32. [in Ukrainian].

Sozinov O.O., 2003. Henetychno modyfikovani roslyny ta perspektyvy yikh zastosuvannya v Ukraini [Genetically modified plants and prospects for their use in Ukraine]. *Henetychno modyfikovani roslyny: perspektyvy ta problemy: zb. prats'*, 8–12. [in Ukrainian].

Sozinov O.O., 2006. Perspektyvy zastosuvannya v Ukraini dosyahnen' molekulyaranoi biotehnolohiyi ta henomiky [Prospects for the application of molecular biotechnology and genomics in Ukraine]. *Visnyk NAN Ukrainy*, 3, 21–31. [in Ukrainian].

Syvolap Yu.M., Rudyy R.B., & Sozinov O.O., 2006. Perspektyvy zastosuvannya v Ukraini dosyahnen' molekulyaranoi biotehnolohiyi ta henomiky dlya novoyi «zelenoyi revolyutsiyi» [Prospects for the application of molecular biotechnology and hemonics achievements in Ukraine for a new “green revolution”]. *Visnyk NAN Ukrainy*, 3, 21–31. [in Ukrainian].

Verhunov V., 2018. Vin vyperedzhav sviy chas: shtrykhy do portretu akademika O.O. Sozinova [He was ahead of his time: touches to the portrait of academician O. Sozinova]. *Svitohlyad*, 5, 14–16. [in Ukrainian].

Verhunov V., Nyzhnyk S., Korzyn O., Korzyn D., 2024. Kalendar znamennykh i pam'yatnykh dat v istoriyi sil'skohospodars'koyi doslidnoyi spravy Ukrainy na 2025 rik [Calendar of significant and memorable dates in the history of agricultural research in Ukraine for 2025]. Kyiv. [in Ukrainian].

Verhunov V.A., Derlemenko T.F., Anikina O.P., Kyrylenko L.A., 2010. Sozinov Oleksiy Oleksiyovych: biobibliohr. pokazhch. nauk. pr. za 1954–2009 rr.: do 80-richchya vid dnya narodzhennya [Sozinov Oleksii Oleksiiovych: bibliography of scientific works for 1954–2009: to the 80th anniversary of his birth]. Kyiv. [in Ukrainian].

GENETICALLY MODIFIED PLANTS: SCIENTIFIC VISION OF THE ACADEMICIAN O. SOZINOVA AND MODERN BIOTECHNOLOGICAL REALITIES

Svitlana Nyzhnyk

Candidate of History, Senior Researcher,

Head of the Scientific Bibliographies and Biographical Research Sector at the National Scientific
Agricultural Library of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kyiv

Abstract. *The purpose of the study is to analyze the scientific vision of academician O. Sozinov on the problems and prospects of using genetically modified plants in the context of modern biotechnological achievements, to find out the relevance of his ideas for the development of genetics and breeding in the XXI century. The research methodology is based on the principles of historical and scientific analysis, a comparative and retrospective approach, and the systematization of sources. Interdisciplinary approaches combining the history of science, genetics, biotechnology, and agricultural biology were used. The author analyzed the works of O. Sozinov, archival materials, and publications of modern researchers on the problems of genetic engineering and transgenic technologies. The scientific novelty is to reveal the evolution of academician O. Sozinov's scientific views on the use of molecular genetic methods in breeding, as well as to determine the relationship between his concept of genetic control of crop production quality and modern approaches to the creation of genetically modified crops. The continuity of the ideas of the Ukrainian genetic*

*school of Sozinov in the formation of the biotechnological paradigm of the XXI century is shown for the first time. **Conclusions.** The evolution of ideas about the possibilities of genetic engineering in agricultural science from the end of the twentieth century to the present is analyzed. Particular attention is paid to the scientist's views on genetic variability, selection, molecular basis of heredity and their practical importance for crop breeding. It is shown that O. Sozinov's conceptual approaches to the study of the genetic nature of plant quality and resistance have become the methodological basis for modern research in the field of creating transgenic and genome-edited organisms. It is concluded that the idea of integrating classical genetics with molecular and bioinformatic approaches is relevant for ensuring food security and sustainable development of the agro-sphere.*

Key words: *genetically modified plants, O. Sozinov, biotechnology, genetics, breeding, molecular methods, scientific heritage.*
