

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу **Рябухи Сергія Станіславовича «Наукові основи селекції сої на адаптивність, високу врожайність та якість насіння»**, що представлена на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – селекція і насінництво

Актуальність теми і отриманих результатів.

Головна зернова бобова культура світового землеробства соя культурна (*Glycine hispida* (Moench) Max), яку називають культурою XXI століття, знаходиться в центрі уваги світової аграрної науки і виробництва як важливе джерело продовольчих, кормових ресурсів і потужний біологічний фіксатор азоту атмосфери. Вона стрімко увійшла в світове землеробство, відіграє стратегічну роль у розв'язанні глобальної продовольчої проблеми. За даними ФАО за останні роки площі цієї культури посіву у світі становлять понад 120 млн га при середній урожайності близько 2,7 т/га, виробництво сої у світі досягло позначки 333 млн т. В Україні також соя за останні роки стала основною зернобобовою культурою, валовий збір якої перевищує 4 млн тонн. Приріст валових зборів забезпечується, перш за все, позитивній динаміці зростання урожайності, яка на сьогодні перевищує 2 т/га.

Приріст урожайності сої проходить завдяки впровадженню нових сортів, адаптованих до певних агроекологічних зон та технологій. Задача створення високопродуктивних сортів полягає в досягненні оптимального сполучення основних елементів структури врожаю, максимального контролю дії негативних факторів, можливо більшого подолання різниці між біологічною та господарською продуктивністю. Рівень продуктивності залежить від кількісного прояву усіх елементів її структури і зв'язку їх як між собою, так і з іншими ознаками рослин, а стійкість їх прояву – від особливостей характерних елементів і ступеня їх варіювання.

Товарне виробництво зерна (насіння) сої вимагає від селекціонерів створення нових сортів з підвищеним потенціалом продуктивності та адаптивних властивостей, придатних для різноманітних умов вирощування. Селекційна робота, у свою чергу, передбачає поглиблення знань про успадкування та мінливість кількісних ознак, пошук нових факторіальних ознак, вдосконалення методів добору, удосконалення елементів сортової технології. Це дасть можливість суттєво підвищити ефективність селекційного процесу, яка, на жаль, у теперішніх умовах не є надто високою. Тому будь-які дослідження, спрямовані у даному напрямі, безумовно, є доцільними і актуальними для поглиблення теорії добору та аграрного сектору виробництва.

Для зони Лісостепу одним із пріоритетних напрямів селекції сої залишається створення високопродуктивних сортів з рівнем урожайності 3,5–4,0 т/га, посухостійких, краще пристосованих до місцевих умов вирощування, насіння яких відзначається високими кормовими та харчовими якостями. Важливу роль в реалізації генетичного потенціалу продуктивності сорту відіграє рекомбіногенез ознак адаптивності та стійкості до абіотичних та біотичних факторів довкілля, при цьому основним методом селекції є внутрішньовидова гібридизація.

В селекційних напрямках наукових установ переважають дослідження, що спрямовані на підвищення посухостійкості, як основної адаптивної ознаки для неполивних умов. Стійкість до нерегульованих абіотичних факторів (холодостійкість, ґрунтова і повітряна посуха, спека) розглядається в якості основних стримуючих чинників розкриття потенційної врожайності сої.

Дисертаційна робота Сергія Станіславовича присвячена теоретичному обґрунтуванню та вирішенню ключових наукових проблем селекції сої, що пов'язані зі створенням нового високоврожайного вихідного матеріалу із високою адаптивністю та якістю насіння, стійкого до несприятливих біо- та абіотичних чинників довкілля та практична реалізація наукових підходів у створенні нових сортів в умовах східної частини Лісостепу України.

Дисертаційна робота Рябухи С.С. є завершеною науковою працею, яку він виконав в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України впродовж 2008–2018 рр. відповідно до завдань: у 2008–2010 рр. 10.01.01-140 „Вивчити закономірності формування та успадкування

основних господарсько-цінних ознак сої, створити нові сорти з потенційною урожайністю 3,5–3,7 т/га з тривалістю вегетаційного періоду 100–110 днів, підвищеним адаптивним потенціалом” (номер державної реєстрації 0107U003460) НТП НААН 10 „Зернові культури”, підпрограма 1 “Розробити методи створення та створити сорти зернових і зернобобових культур з підвищеною якістю урожаю, методи прискореного їх розмноження”; у 2011–2013 рр. 14.01.03.10.П „Розробити та обґрунтувати методичні підходи підвищення результативності селекції скоростиглих високопродуктивних сортів сої” (номер державної реєстрації 0111U003408) ПНД НААН „Кормові ресурси”, підпрограма 1 „Ефективні методи селекції, створення високопродуктивних сортів і гібридів та вдосконалення технологій вирощування насіння кормових культур; у 2014–2015 рр. 14.01.03.26.П „Оптимізувати селекційний процес для створення адаптованих до несприятливих умов довкілля сортів сої” (номер державної реєстрації 0114U003124) ПНД НААН 14 „Кормові ресурси”. Нові основи селекційно-технологічного забезпечення виробництва кормів”, підпрограма 1 „Ефективні методи селекції, створення високопродуктивних сортів і гібридів та вдосконалення технологій вирощування насіння кормових культур”; у 2016–2018 рр. 22.01.04.07.Ф „Мобілізація генетичного потенціалу сої для використання в селекції” (номер державної реєстрації 0116U001063) ПНД НААН 22 „Корми і кормовий білок”. Наукові основи виробництва, заготівлі та використання кормів для одержання конкурентоспроможної продукції тваринництва, підпрограма 1 „Розробити сучасні методи селекції кормових культур і сої, створити високопродуктивні адаптовані сорти, удосконалити зональні системи ведення насінництва”.

Виконання досліджень згідно державних завдань підтверджує актуальність і новизну досліджень.

Наукова новизна.

Теоретично обґрунтовано наукові основи селекції сої на високу врожайність, адаптивність та якість насіння для східної частини Лісостепу України. Розроблено нові та вдосконалено традиційні методи селекції нових сортів, систематизовано та сформовано різноманітний за походженням вихідний та селекційний матеріал шляхом системної розробки методів добору, встановленням відмінностей селекційного матеріалу сої за реакцією на зміну умов середовища, визначенням цінних властивостей дослідженого матеріалу за ознаками врожайності, адаптивності та якості насіння, виділенням джерел цих властивостей.

Установлено закономірності формування врожайності та якості насіння на основі чого визначено ефективність створеного адаптованого до умов довкілля селекційного матеріалу та сортів сої з високою якістю насіння.

Встановлено закономірності взаємозалежності ознак урожайності та якості насіння сортів сої та визначено оптимальні параметри значень моделі сорту. Розширено генетичне різноманіття сої шляхом виділення селекційних зразків та сортів за окремими ознаками та їх комплексом, формування робочих колекцій та добору зразків генофонду рослин України для підвищення ефективності селекції сортів сої стійких до збудників фузаріозу і посухи та спеки.

Визначено особливості екологічної пластичності та стабільності селекційного матеріалу сої, оцінки та створення вихідного матеріалу за врожайністю, якістю та стійкістю до чинників довкілля. Створено новий вихідний матеріал та інноваційні сорти сої різнопланового використання.

Практичне значення отриманих наукових результатів.

У результаті проведених досліджень удосконалено схему створення високоврожайних, стійких до біо- та абіотичних чинників довкілля сортів сої з високою якістю сировини шляхом збагачення генофонду та оптимізації комплексу оцінок, що забезпечило підвищення ефективності доборів при створенні вихідного матеріалу та сортів сої.

Розроблено “Спосіб визначення термостійкості зразків сої”, що дозволяє диференціювати селекційний матеріал сої на ранніх етапах онтогенезу.

Сформовано робочі колекції сої за індивідуальною стійкістю до фузаріозу та стійкістю до посухи та спеки, виділено зразки генофонду рослин України.

На основі впровадження робочої колекції сої за стійкістю до посухи та спеки в селекційний процес виділено високоврожайні селекційні номери з високим рівнем посухостійкості.

Науково-дослідним установам для оптимізації селекційного процесу сої запропоновано використання робочих колекцій за стійкістю до фузаріозу і за стійкістю до посухи та спеки.

Створено 14 сортів сої занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні: Подяка, Мальвіна, Естафета, Спритна, Байка, Кобза, Перлина, Криниця, Писанка, Мелодія, Райдуга, Красуня, Різдяна, Слобода, що пропонуються аграрним підприємствам різних форм власності для впровадження у виробництво.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність. Представлена дисертація має чітку спрямованість і продуманість поставлених на вивчення питань. Всі заплановані дослідження виконано в повному обсязі на високому науково-методичному рівні. Одержані результати обґрунтовані, систематизовані, статистично оброблені. Описання, аналіз та узагальнення експериментального матеріалу виконані з урахуванням наявної наукової інформації. Дисертація виконана за продуманим планом з використанням сучасних селекційно-генетичних методів досліджень. Усі розділи дисертації є повними, закінченими, з обґрунтованими висновками, які витікають з результатів досліджень. Загальні висновки відображають експериментальні дані дисертації і свідчать про глибокий аналіз отриманих результатів. Достовірність основних наукових положень підтверджується глибоким аналізом табличного матеріалу та проведеним статистичним обробитком експериментальних даних із застосуванням сучасних і новітніх методик.

Ступінь впровадження результатів роботи на момент її захисту достатній. Створені сорти сої з підвищеним рівнем адаптивності, що занесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні, впроваджені у виробництво.

Рекомендації щодо використання результатів досліджень. Наукові результати роботи, рекомендується використовувати в селекційному процесі при створенні сортів сої різного напрямку використання. Практичні результати (сорти) рекомендується використовувати на виробництві.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота містить анотацію (українською та англійською мовами), зміст, вступ, сім розділів, висновки, практичні рекомендації, список використаних джерел (614 найменувань, з них 100 латиницею), 43 додатки. Дисертацію викладено на 485 сторінках комп'ютерного набору тексту, у тому числі основного тексту – 325 сторінок. Роботу ілюстровано 72 таблицями та 41 рисунком.

Обсяг і повнота опублікованих матеріалів досліджень. Основні положення дисертації висвітлено у 76 наукових працях, з яких 1 монографія, розділ у колективній монографії, 5 навчальних посібників, 21 стаття у фахових наукових виданнях України, чотири статті у наукових періодичних виданнях інших держав, п'ять статей у наукових виданнях, 18 матеріалів конференцій, патент на корисну модель, шість каталогів, 14 свідоцтв про авторство на сорти сої.

Оцінка мови і стилю дисертації. Дисертацію написано українською мовою, аргументовано, логічно, доступно для читання.

Автореферат дисертації відображає в стислому вигляді зміст дисертації, результати дослідів, висновки і практичні рекомендації.

ОБГОВОРЕННЯ ЗМІСТУ ДИСЕРТАЦІЇ

У **ВСТУПІ** аргументовано подано аналіз стану сучасних досліджень, актуальність та новизну. В практичному значенні показано, що завдяки впровадженню запропонованих методик створено і новий вихідний матеріал та сорти сої, що запропоновані виробництву.

Дискусійні положення.

- *Бажано було б показати ступінь впровадження сортів, найбільш перспективні сорти.*

У **розділі 1 «СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ СЕЛЕКЦІЇ СОЇ НА ВИСОКУ ВРОЖАЙНІСТЬ, АДАПТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ (огляд наукової літератури)»** здобувачем узагальнено значну кількість літературних джерел, в яких висвітлено сучасний стан та проблеми з питань теоретичних основ селекції сої, напрями селекції, генетичні

ресурси. Встановлено рівень проведених наукових досліджень на даний час за темою дисертаційної роботи, з'ясовано ряд питань, що потребують вирішення.

Дискусійні положення та зауваження.

– *За посилання на монографії бажано вказувати сторінки.*

У розділі 2 "УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ" висвітлено ґрунтово-кліматичні, погодні умови зони проведення досліджень, наведено методики з проведення досліджень та статистичного аналізу отриманих експериментальних даних. Досить детально та змістовно наведено схеми дослідів, в яких вивчався вихідний матеріал.

Дискусійні побажання.

В Таблиці 2.1 «Гідротермічні умови у період вегетації сої» наведені показники суми опадів за квітень-вересень. Оподи за період вегетації не повністю вирішують питання вологозабезпеченості посівів. Велике значення мають зимово-весняні ґрунтові запаси вологи, що також необхідно враховувати

Розділ 3. «ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ СЕЛЕКЦІЇ СОЇ НА ВРОЖАЙНІСТЬ, АДАПТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ»

Проведені дослідження з визначення особливостей реалізації потенціалу врожайності сортів сої у різних ґрунтово-кліматичних зонах. Виділені сорти та селекційні номери представляють собою цінний вихідний матеріал для селекції сої на високу пластичність за окремими господарськими ознаками та їх комплексом.

Проаналізовано рівень та мінливість урожайності сої за агроєкологічними зонами. Установлено, що середня врожайність зразків конкурсного сортовипробування сої може перевищувати даний показник по Україні, зоні Лісостепу та Харківській області, що свідчить про високі потенційні можливості сучасного селекційного матеріалу.

Дискусійні положення та запитання.

- *У висновках до розділу вказано «Математичне моделювання впливу гідротермічних чинників довкілля встановило провідну роль відносної вологості повітря у формуванні врожайності сої». Деяко упереджений висновок, адже за достатньої ґрунтової вологозабезпеченості повітряна посуха має мінімальний вплив на урожайність. Відносна вологість повітря опосередковано є індикатором дефіциту ґрунтової вологи.*

– *Таблиця 5 автореферату несе досить обмежену інформацію щодо пластичності і стабільності селекційних номерів. Значно більш важлива інформація залишилась в дисертації в табл. 3.11, 3.12, 3.13.*

У розділі 4 «ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ НАСІННЯ СОЇ» надана урожайність і біохімічні якості насіння селекційного матеріалу сої. За результатами випробування селекційних номерів конкурсного сортовипробування сої на основі кластерного аналізу проведено класифікацію матеріалу за показниками врожайності та вмістом білка і олії в насінні. Встановлені закономірності формування та мінливість умісту в насінні сої білка і олії. Установлено, що середній рівень умісту білка в насінні сої сягав 34,84 %, умісту олії – 18,06 %, при їх сумарному вмісті – 52,89 %. На долю інших біохімічних компонентів припадало 47,10 %. Виявлено, що вміст білка і олії в насінні залежить не лише від генотипу, а також модифікується чинниками довкілля. Мінливість умісту різних форм токоферолів у насінні сої. Визначено, що у комплексі токоферолів насіння сої кількісно переважають ізомери з найбільшою антиоксидантною активністю – γ - токофероли та δ -токофероли

Дискусійні положення та запитання до розділу 4

- *Підрозділ 4.1 «Значення сої як джерела біосировинних ресурсів» можна було б перенести до Розділу 1 (огляд літератури).*
- *Показувати в табл.4.1 НІР та середнє квадратичне відхилення недоцільно – завантажує таблицю дубльованою інформацією.*

- У розділі наведені дані щодо мінливості вмісту різних форм токоферолів у насінні сої. Проте вказана харчова (фармацевтична) цінність ізомерів, можливі напрями селекції.

Розділ 5 «УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ЗА ОЗНАКАМИ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА СТІЙКОСТІ ДО НЕСПРИЯТЛИВИХ БІО- ТА АБІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ ДОВКІЛЛЯ»

Наведені результати створення вихідного матеріалу сої за стійкістю до збудників фузаріозу. Сформовано робочу колекцію за індивідуальною стійкістю до фузаріозу у кількості 51 зразка, які походять з 11 країн світу. Зразки колекції виявили широкий поліморфізм за господарськими та морфо-біологічними ознаками. Проведено диференціація селекційного матеріалу сої за посухостійкістю. Виявлено, що втрата середньої врожайності у контрастні за умовами зволоження 2016 та 2018 рр. дорівнювала у середньому 2,07 т/га, або 81 % (при врожайності 2,57 т/га та 0,50 т/га відповідно). Сформовано та зареєстровано робочу колекцію сої за стійкістю до посухи та спеки, яка включає 83 зразки з 15 країн світу. Зразки колекції виявили широкий поліморфізм за господарськими та морфо-біологічними ознаками. Удосконаленні методики лабораторного термотестування зразків сої за посухостійкістю.

Обговорення розділу 5.

- Наведені результати селекційної роботи на стійкість проти фузаріозу. Проте не порушені питання стійкості до бактеріозів. Чи існує ця проблема в умовах Лісостепу.

У розділі 6 «ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ НАСІННЄВОГО МАТЕРІАЛУ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД БІО- ТА АБІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ» наведені результати досліджень з формування показників лабораторної схожості насіння сої. Установлено значні відмінності лабораторної схожості насіння залежно від року вирощування та між сортами. Установлено провідну роль у формуванні схожості насіння сої температурних чинників: середньої температури повітря ($r = -0,909$) та суми ефективних температур ($r = -0,963$). Виявлено залежність тривалості господарської довговічності насіння від його початкової схожості.

Обговорення розділу 6.

- В таблиці 6.2 наведені коефіцієнти кореляції між лабораторною схожістю насіння сої та гідротермічними показниками. Чим можна пояснити високі від'ємні кореляції схожості насіння і температурою повітря? Адже висока температура прискорює висихання (дозрівання) і теоретично сприяє підвищенню схожості, зменшенню ураженості фузаріозами.

- Стор. 270, 271, рис. 6.6. Цит. «Було встановлено, що при зберіганні посівного матеріалу сої у насіннесховищах за умов **неконтрольованого** клімату з вологістю насіння у межах від 8,4 % до 12,8 % та початковою лабораторною схожістю на рівні 97–99 % у сортів Романтика, Версія і Скеля господарська довговічність зберігалася протягом чотирьох років». Чому така широка амплітуда коливання вологості? Які оптимальні параметри вологості насіння при зберіганні?

Розділ 7. «ЕФЕКТИВНІСТЬ СТВОРЕННЯ СОРТІВ СОЇ АДАПТОВАНИХ ДО УМОВ РІЗНИХ ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ ЗОН УКРАЇНИ».

За результатами досліджень установлено, що найбільш сприятливі умови для вирощування нових сортів сої склалися у Лісостепу, де середня врожайність сягала 2,22 т/га, що суттєво вище ніж у Поліссі (2,01 т/га), у Степу (1,86 т/га) та у середньому по зонах (2,03 т/га). Проведена диференціація сортів сої для ефективного використання в Лісостепу, Поліссі, Степу. Розроблена модель сорту сої в якій поєднані оптимальні для зони Лісостепу параметри цінних господарських ознак.

Дискусійні питання до розділу 7.

- В таблиці 7.10 надано параметри моделі сорту для східної частини Лісостепу України. Проте, модель сорту включає взаємовиключні компоненти такі як, наприклад: білок – жир, жирні кислоти, токоферолі. Чи можливо розробити декілька моделей та напрямів селекції – на підвищену білковість, жирового напрямку, підвищеного вмісту певних жирних кислот,

токоферолів, сортів посухостійких та інтенсивного напрямку? Тим більше, що дослідженнями встановлені джерела певних ознак.

Висновки до дисертації. Обсяг висновків можна було б скороти за рахунок скорочення родоводів селекційних номерів – джерел певних ознак.

Загальний висновок.

Дисертаційна робота Рябухи Сергія Станіславовича «Наукові основи селекції сої на адаптивність, високу врожайність та якість насіння» є завершеною науковою працею, виконана на високому науково-методичному рівні, в якій наведено теоретичне обґрунтування та нове вирішення важливої наукової проблеми. Проведені багаторічні експериментальні дослідження мають вагоме теоретичне та практичне значення. Дисертаційна робота С.С. Рябухи відповідає вимогам п. 10 «Порядку присудження наукових ступенів та присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів №567 від 24 липня 2013 року, а її автор заслуговує присудження наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – селекція і насінництво.

Офіційний опонент:

доктор сільськогосподарських наук, професор,
академік НААН, головний науковий співробітник
відділу селекції Інституту зрошуваного
землеробства НААН

Підпис Ю.О. Лавриненка засвідчую:
зав. відділом кадрів ІЗЗ НААН

м. Херсон, Інститут зрошуваного землеробства НААН
06.04.2021 р.



Ю.О. Лавриненко

О.І. Жакун