НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр’єва

**РЕФЕРАТ РОБОТИ**

**на здобуття щорічної премії Президента України
для молодих вчених**

**«Обгрунтування пріоритету селекційно-технологічних розробок для сталого виробництва сої в Україні»**

**Автори:**

1. ПОСИЛАЄВА Оксана Олександрівна – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник лабораторії селекції сої Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр’єва НААН України
2. Чернишенко Павло Володимирович – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник лабораторії селекції сої Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр’єва НААН України

Харків – 2017

**Актуальність.** На теперішній час Україна є найбільшим виробником сої в Європі, завдяки стрімкому розширенню посівних площ. За період з 2000 по 2016 рр. вони зросли в 34 рази: з 64,4 тис. до 2,2 млн га. Проте, простежується негативна тенденція, коли у виробництво впроваджуються сорти з потенціалом урожайності 3,0–3,5 т/га і більше, а урожайність сої у сільгосппідприємствах залишається низькою – 1,1–1,6 т/га. Це свідчить про недостатній рівень вивченості процесів росту і розвитку рослин інтенсивних сортів сої, формування фотосинтетичного, симбіотичного апаратів та умов реалізації потенціалу їх продуктивності. Крім цього, на значній території нашої країни частота прояву ґрунтової та повітряної посух являє собою стресовий фактор для рослин сої, а недостатня адаптивна пластичність генотипів, які використовуються в селекції як вихідний матеріал, негативно позначається на насіннєвій продуктивності. Таким чином, стале виробництво сої в Україні не можливе без селекційно-технологічних розробок, результатом яких є створення сортів сої, адаптованих до конкретних умов вирощування з обов’язковою розробкою та впровадженням сучасних оптимізованих технологій їх вирощування в коло виробничої практики.

У зв’язку з цим основною **метою роботи** було виявлення адаптивних властивостей у зразків сої за толерантністю до спеки та посухи, виділення цінних генотипів та формування колекції джерел і їх подальше використання у селекційних програмах, створення скоростиглих та середньоранніх, продуктивних, високоадаптивних сортів та оптимізація основних елементів технології вирощування нових сортів сої, шляхом встановлення особливостей формування урожайності та показників якості насіння залежно від способів сівби, норм висіву, елементів основного удобрення та строків десикації в умовах східної частини Лісостепу України.

**Наукове і практичне значення результатів досліджень** полягає у встановленні адаптивних властивостей 131 зразка сої (походженням з 15 країн світу) до спеки та посухи та виділенні цінних генотипів з подальшим їх використанням у селекційних програмах і відрізняється від раніше відомих результатів новітнім комплексним підходом до виявлення джерел стійкості до абіотичних факторів в поєднанні з цінними господарськими ознаками; формуванні і реєстрації в Національному центрі генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ) робочої колекції за стійкістю до посухи та спеки за 10 ознаками і 96 рівнями їх прояву, для покращення ефективності селекції нових високоадаптивних сортів сої; за участю авторів наукової праці створено 15 нових високопродуктивних, з підвищеною адаптивністю до несприятливих чинників довкілля, скоростиглих та середньоранніх сортів сої нового покоління (частка авторства від 10 до 30 %). Сім з них занесені до державного реєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні: Мальвіна, Подяка, Спритна, Естафета, Байка, Кобза, Перлина, вісім проходять державне сортовипробування: Вікторина, Писанка (з 2013 р.), Райдуга, Мелодія (з 2014 р.), Різдвяна, Красуня (з 2015 р.), Вереснева (з 2016 р.), Слобода (з 2017 р.). Створені сорти, завдяки відсутності генетично модифікованих конструкцій можуть використовуватися в системі органічного землеробства;оптимізації основних елементів технології вирощування сучасних сортів сої шляхом встановлення особливостей формування урожайності та показників якості насіння залежно від способів сівби, норм висіву, елементів основного удобрення та строків десикації в умовах східної частини Лісостепу України для сталого соєвиробництва, які дозволяють істотно заощаджувати матеріально-технічні ресурси та підвищують ефективність вирощування нових сортів.

Уперше в Україні в результаті проведених досліджень авторами наукової праці установлено реакцію зразків сої, вирощених в умовах східної частини Лісостепу України різноякісних за генетичною плазмою(з 15 країн світу) на недостатній рівень вологи шляхом пророщування насіння в розчині осмотиків. Виявлено зразки, які здатні використовувати вологу в посушливих умовах. Удосконалено існуючу методику “Пророщування насіння в розчині осмотиків,” за допомогою якої виділено і залучено у селекційний процес 19 зразків сої посухостійких на первинних етапах онтогенезу: Аліса, Антрацит, Алмаз, Білявка, Галі, Діона, Сіверка, Спритна, Байка, PVS 00.1, Merlin, Гибрид АСС 21, УИР 021752, ВИР 0136611, Донская (молочная), Соєр 345, AC Proteina; N 0300, Танаїс.

Удосконалено методику лабораторного досліду термотестування насіння зразків, суть якої полягає у підборі напівлетальної температури [Lt 50] + 60°С, з експозицією температурної дії 40 хв (патент на корисну модель № 93263 від 25.09.2014 р.). Виявлено високий ступінь термостійкості 14 сучасних сортів сої.

Визначено мінливість термостійкості насіння зразків сої трьох груп стиглості за роками вирощування. За середніми рангами термостійкості виділено сорти Ксеня, Версія, Сонячна, Аркадія одеська, Байка, Фея, Валентина, Аннушка (Україна); УИР 21752 (Китай); Labrador (Франція); Гибрид АСС 21 (Казахстан); Верас (Білорусь); NM 4961 (Чехія), Emerson (Канада).

Підтверджено вплив стресових факторів оточуючого середовища (нестача вологи та підвищені середньодобові температури) у критичні періоди вегетації сої на реалізацію генетичного потенціалу термостійкості сортів, кількісний і якісний склад класів, а також на ступінь депресії довжини і маси проростків. Встановлено вищий рівень термостійкості у зразків, насіння яких вирощено у більш посушливих і спекотливих умовах, порівняно зі зразками насіння яких отримано в оптимальному за погодними умовами середовищі. Доведено, що у більш термостійких зразків сої ростові процеси не завжди інтенсивніші порівняно з менш термостійкими, що виражається у мінливості довжини проростків та їх маси (РР1 r = 0,59 і РР2 r = 0,49), а це дозволяє проводити селекційні добори окремих термостійких рослин у всіх групах стійкості.

Установлено ступінь стійкості до спеки та посухи у поєднанні з цінними господарськими ознаками 83 зразків сої з 15 країн світу при застосуванні штучно створеного методу посушника. Сформовано та зареєстровано в Національному центрі генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ) робочу колекцію за стійкістю до посухи та спеки за 10 ознаками і 96 рівнями їх прояву, яка ввійшла до складу об’єкта національного надбання України. Поповнено інформаційну базу банку генетичних ресурсів сої.

Виявлено відмінності формування насіннєвої продуктивності між зразками сої, вирощених у природних умовах та штучно створеному посушнику, яка варіює залежно від умов року та тривалості періоду вегетації. Установлено, що в умовах штучно створеної посухи, формування високої продуктивності зразків відбувається за рахунок збільшення кількості бобів і насінин на рослині. За умов штучно створеного провокаційного фону посушник виділено сорти, які характеризуються високою стійкістю до спеки та посухи за ознакою продуктивності: Соер 345 (120 % до St), Сонячна (123 % до St) і Припять (116 % до St) та дуже високою – сорт Галі (136% до St) та залучено їх до селекційного процесу при створенні адаптивних до спеки та посухи сучасних сортів сої. Зазначені зразки зареєстровано в НЦГРРУ.

Установлено високе накопичення білка (до 48,8 %) за умов стабільного теплозабезпечення у фазах наливу та дозрівання бобів, при цьому температурний режим має більший вплив на цей процес, аніж вологозабезпечення. Виділено сім джерел високого вмісту білка в насінні сої: Dongnong 36 – 46,7 %, Keshuang (Китай) – 45,4 %; Optimus – 43,8 %, Norpro (США) – 43,2 %; AC Proteina (Канада) – 42,5 %; Дина – 41,4 %, М 140 (Росія) – 42,3 %;.

Установлено взаємозв’язок накопичення олії в насінні сої з волого забезпеченням. Так при ГТК 1,22 (підвищена вологозабезпеченість) накопичується олії в насінні в середньому по зразках до 22,6 %, в умовах жорсткої посухи – до 20,5 %. Виявлено два сорти зі стабільно високим вмістом олії – Аннушка (22,2 %), Алмаз(24,2 %) та дев’ять сортів із стабільно середнім рівнем вмісту олії (Медея, Спритна, Соер 345, Білосніжка, Хабаровская 8, Романтика, Л 34-13, Optimus, Танаїс) – 18,3-21,9 %. Виділено 12 джерел високого вмісту олії в насінні сортів сої: Аннушка, Алмаз, Оріана, Антрацит (Україна); Emerson, N 0300, AC Oxword (Канада); Верас (Білорусь); Десна (Сербія); Walsh (США); Гера (Росія); Labrador (Франція), які характеризуються високим рівнем прояву інших цінних господарських ознак.

Вміст білка та олії залежить не тільки від погодних умов, а й від технологічних прийомів вирощування. Проте в ході дослідів встановлено, що технологічна розробка авторів щодо застосування десикації посівів Реглоном супер і Скорпіоном при різній початковій вологості насіння (60–65 %; 50–55%; 40–45 % і 30–35 %) суттєво на рівень прояву якісних показників насіння не впливає, залежно від сорту вміст білка коливався в межах 19,2 % до 21,8 % , олії – від 37,7 % до 39,9 %.

Установлено доцільність підбору більш адаптованих до умов зони сортів сої для зменшення негативного впливу погодних умов року з урахуванням їх біологічних особливостей та рівня інтенсивності і оптимізації агрозаходів при їх вирощуванні, що забезпечує високу врожайність насіння при найменших затратах матеріальних та енергетичних ресурсів.

Визначено оптимальний фон живлення із застосуванням гною 30 т/га в основне внесення для вирощування сортів сої Романтика, Мрія, Аметист та Скеля, на якому в повній мірі реалізується їх генетичний потенціал врожайності і проявляється найбільша стабільність, порівняно із фоном без внесення добрив.

Теоретичні розробки лягли в основу створення нових високопродуктивних, скоростиглих (95–100 діб) та середньоранніх (100–110 діб) сортів сої нового покоління (Мальвіна, Подяка, Спритна, Естафета, Байка, Кобза та Перлина) за урожайністю (2,5–3,5 т/га) і вмістом білка (39–45 %) не поступаються кращим вітчизняним і іноземним сортам та можуть повністю задовольнити вимоги сільгоспвиробників. Вони позитивно реагують на оптимізацію прийомів технології вирощування, формують високу продуктивність (вища на 5-15 % у порівнянні зі стандартами) і якість гарною насіння (вміст білка до 43 %, олії – до 23 %), у порівнянні з іноземними сортами, меншою мірою залежать від нерегульованих факторів зовнішнього середовища, стресових ситуацій, які проявляються за вегетаційний період в кліматичних умовах України.

Сорти сої характеризуються господарсько-цінною архітектонікою, завдяки якій при оптимальній науково-обгрунтованій густоті рослини прямостоячі, стійкі проти вилягання (8-9 балів), мають обмежену розгалуженість та потовщене центральне стебло, що дозволяє висівати їх як широкорядним, рядковим (суцільним) способами, так і з застосуванням звужених міжрядь. За оптимальної густоти посіву основна кількість і маса бобів формується на головному стеблі рослини, менша – на бокових гілках. Завдяки високому прикріпленню бобів нижнього ярусу (12–15 см) зменшуються втрати врожаю при збиранні.

Разом з цим, сорти сої Байка, Кобза та Перлина характеризуються прискореним початковим ростом, мають знижену чутливість до дефіциту вологи в період формування генеративних органів, здатні формувати до 8–12 бобів у вузлі, та до 15 у верхівковій китиці. Формують оптимальну фотосинтетичну площу листкової поверхні в період повного цвітіння. Мають високі смакові якості і завдяки оптимальному поєднанню високого вмісту білка (40–44 %) і олії (20–23 %) в насінні можуть використовуватися у харчовій промисловості.

Новітні селекційні розробки впроваджено в агроформування різної форми власності (СФГ «Муравський шлях» Богодухівського району, Харківській області; ФГ «Київська Русь» Первомайського району, Харківської області; ТОВ НВФ «Хелп-Агро» та ін.). У виробничих умовах в 2016 р. (СТОВ «Гусарівське», Балакліївського району, Харківської області) урожайність насіння сої сорту Спритна на площі 55 га становила на рівні 3,5 т/га.

Передано до Державного сортовипробування сорти сої – Вікторина, Писанка, Мелодія, Райдуга, Різдвяна, Красуня, Вереснева та Слобода зернового напряму використання, що перевищують національні стандарти Устя і Діона за урожайністю на 5–15 % та відповідають вимогам виробництва і знаходяться на рівні кращих вітчизняних та світових аналогів. Зокрема, сорти Різдвяна та Слобода характеризується високим вмістом білка (40–44 %) і крупним насінням.

Оптимізовано спосіб сівби та норми висіву насіння сучасних сортів сої Мрія, Романтика і Скеля, які необхідно висівати рядковим способом з міжряддям 15 см, а сорт Аметист – широкорядним з міжряддям 45 см із нормою висіву 400 тис. шт./га схожих насінин, що забезпечує стабільний рівень врожайності насіння (1,78–1,93 т/га), що економічно найбільш ефективно.

Розроблено спосіб десикації насінницьких посівів сучасних сортів сої, який характеризується застосуванням десикантів контактної дії Реглон супер і Скорпіон (2,0 л/га) на основі діючої речовини Дикват (150 г/л) у період фізіологічної стиглості насіння – пожовтіння бобів нижнього ярусу (кінець наливу) за вологості насіння при десикації 60–65 %; пожовтіння бобів нижнього і середнього ярусів за вологості насіння при десикації 50–55 %; побуріння бобів нижнього та середнього ярусів рослин за вологості насіння при десикації 40–45 %; побуріння бобів нижнього, середнього і верхнього ярусів за вологості насіння при десикації 30–35 % (патент на корисну модель № 33482 від 25.06.2008 р.). Застосування десикантів при вологості насіння 50–55 % не призводило до зниження врожайності і посівних якостей насіння в усіх досліджуваних сортів сої порівняно з контролем, та прискорювало процес достигання насіння на 4–6 діб. Розроблений спосіб впроваджено у виробництво, він сприяє істотному заощадженню матеріально-технічних ресурсів і підвищенню ефективності вирощування нових сортів (умовно чистий дохід становить в межах 4444–6987 грн./га з рівнем рентабельності − 48,5–81,1 %).

**ЗАКЛЮЧЕННЯ**

Збільшення валових зборів насіння сої, як однієї з стратегічних зернобобових культур України, пов’язане з впровадженням нових високоврожайних, стійких до несприятливих факторів довкілля сортів та придатних для вирощування за інноваційними технологіями.

Тому в селекції сої пріоритетним напрямом є інтеграція досліджень, спрямованих на створення нових сортів з підвищеною урожайністю, стійкістю до абіотичних стресів, оптимізації технологічних заходів їх вирощування та впровадження інноваційних розробок у виробництво, що і було доведено авторами циклу наукових робіт.

Одержані результати свідчать про можливість створення сортів зернобобових культур з оптимальною реакцією на абіотичні стреси завдяки високому генетичному захисту до лімітуючих екологічних факторів.

Цінним здобутком наукової праці стало створення ряду нових високопродуктивних (потенціал продуктивності до 5,0 т/га), скоростиглих та середньоранніх сортів сої нового покоління: Мальвіна, Подяка, Спритна, Естафета, Байка, Кобза та Перлина, Вікторина, Писанка, Мелодія, Райдуга, Різдвяна, Красуня, Вереснева та Слобода зернового напряму використання, що перевищують національні стандарти Устя і Діона за урожайністю на 5–15 % та відповідають вимогам виробництва і знаходяться на рівні кращих вітчизняних та світових аналогів, а також розробка інноваційних підходів до визначення стійкості зразків сої до абіотичних чинників та оптимізації технологічних операцій, пріоритетність яких підтверджено патентами (№ 93263 та № 33482).

Для підвищення рівня підготовки студентів та аспірантів передано до вищих навчальних закладів навчальні посібники «Оптимізація основних елементів технології вирощування сої», «Селекція сої на стійкість до спеки та посухи», монографії «Соя (*Glycinemax* (*L.*) *Merr.*)», «Основи управління продукційним процесом польових культур», а також робочу колекцію сої «За стійкістю до посухи та спеки» для ознайомлення з біологічними, біохімічними та морфологічними відмінностями зразків.

Новітні селекційні розробки впроваджено в агроформування різної форми власності України на площі понад 200 тис. га.

**Наукова робота включає 57 друкованих праць**, у т. ч. 1 навчальний посібник, 27 наукових статей, у тому числі у журналах, які входять до міжнародних баз даних: Russian Science Citation Index на платформі Web of Science (цитувань 4, h-індекс 1), Google Scholar (цитувань 63, h-індекс 6), 16 тез доповідей на наукових конференціях, 2 патенти на корисну модель, 6 свідоцтв про авторство на сорти рослин, 1 свідоцтво про реєстрацію робочої колекції в НЦГРРУ, 4 свідоцтва про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні. За результатами наукових досліджень захищено 2 дисертаційні роботи на здобуття наукового ступеня кандидата с.-г. наук.

**Автори:**

Канд. с.-г. наук, с.н.с. Інституту

рослинництва ім. В. Я. Юр’єва НААН О. О. Посилаєва

Канд. с.-г. наук, с.н.с. Інституту

рослинництва ім. В. Я. Юр’єва НААН П. В. Чернишенко