

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень і скорочень	6
Вступ	7
Розділ 1	
Сучасний стан, теоретичні та практичні проблеми селекції сої (Огляд літератури)	9
1.1 Сучасний стан і перспективи вирощування сої	10
1.2 Селекція для умов зрошення	16
1.3 Адаптивна здатність сортів сої за різних технологій	28
<i>Висновки до розділу 1</i>	<i>32</i>
Розділ 2	
Умови, вихідний матеріал і методика проведення досліджень	44
2.1 Агрохімічна характеристика ґрунтового покриву дослідного поля	44
2.2 Погодні умови в роки проведення експериментів	45
2.3 Методика досліджень, вихідний матеріал	54
2.4 Технологія вирощування сої в дослідках	60
<i>Висновки до розділу 2</i>	<i>61</i>
Розділ 3	
Селекційно-генетичні ресурси для створення вихідного матеріалу сої	64
3.1 Формування зразків колекції (етап 2000–2010 роки)	64
3.2 Характеристика нових зразків сої за морфо-біологічними та господарськими ознаками (етап 2011–2015 рр.)	70

3.3 Розширення сучасної колекції сортових ресурсів сої з метою формування генетичних ресурсів і виділення джерел цінних ознак та напрямів використання.	81
<i>Висновки до розділу 3.</i>	<i>93</i>

Розділ 4

Прояв, мінливість та успадкування ознак

у сортів та гібридів сої.	97
4.1 Селекційно-генетична мінливість вихідного селекційного матеріалу за різної вологозабезпеченості.	97
4.2 Мінливість ознак та ефективність доборів на підвищення продуктивності сої при різних умовах вирощування.	102
4.3 Мінливість та успадкування тривалості вегетації у сортів та гібридів сої в умовах зрошення.	108
4.4 Прояв і мінливість ознак «висота рослин» і «висота кріплення нижнього бобу» у сортів та гібридів сої різних груп стиглості при зрошенні.	113
4.5 Прояв і мінливість ознаки «маса насіння з рослини» у гібридів і сортів сої різних груп стиглості.	123
4.6 Прояв і мінливість ознаки «кількість бобів на продуктивних вузлах рослини» у гібридів та сортів сої різних груп стиглості.	133
<i>Висновки до розділу 4.</i>	<i>139</i>

Розділ 5

Підвищення симбіотичної азотфіксації сортів сої

та показники якості насіння.	143
5.1 Особливості симбіотичної азотфіксації сої залежно від віку розвитку рослин та сортових особливостей.	143
5.2 Удосконалення сортової технології за використання біопрепаратів та різних режимів зрошення.	146
5.3 Показники якості насіння сортів сої екологічного та конкурсного сортовипробувань.	156
<i>Висновки до розділу 5.</i>	<i>158</i>

Розділ 6

Результати селекції та перспективи подальших досліджень у напрямі створення інноваційних сортів та вдосконалення сортових технологій для умов зрошення. 162

6.1 Результати селекції сортів сої на адаптованість до умов зрошення. 162

6.2 Перспективи подальших досліджень у напрямі створення інноваційних сортів сої для умов зрошення. 166

Висновки до розділу 6. 170

Висновки. 173

Практичні рекомендації. 178

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

ІЗЗ НААН – Інститут зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук

F₁ – гібрид

НІР₀₅ – найменша істотна різниця для 5 %-вого рівня значущості

$\bar{x}$ – середня арифметична, вибіркова середня

V – коефіцієнт варіації, мінливості

V_m – коефіцієнт паратипової мінливості

V_g – коефіцієнт генотипової мінливості

n – кількість зразків

r – коефіцієнт кореляції

Lim – ліміти прояву ознаки

min – мінімум прояву ознаки

max – максимум прояву ознаки

Г_{іст} – гетерозис істинний

Г_{гіп} – гетерозис гіпотетичний

Г_{конк} – гетерозис конкурсний

S $\bar{x}$ – відхилення від середнього

НВ – найменша вологоємність

st – стандарт

ВСТУП

Головна зернова бобова культура світового землеробства соя культурна (*Glycine max* (L.) Merr.), яку називають культурою XXI століття, знаходиться в центрі уваги світової аграрної науки та виробництва як важливе джерело продовольчих, кормових ресурсів і потужний біологічний фіксатор азоту атмосфери. Сьогодні важко уявити розвинуте землеробство без цієї рослини, яка відіграє стратегічну роль у розв'язанні глобальної продовольчої та кормової проблеми.

В Україні соя за останні роки стала основною зернобобовою культурою, валовий збір якої перевищує 4 млн тон. Приріст валових зборів забезпечується, перш за все, позитивною динамікою зростання врожайності, яка на сьогодні перевищує 2 т/га.

В селекції сої набуває актуальності створення сортів інтенсивного типу з урожайністю насіння понад 4,0–6,0 т/га. Така врожайність, в межах 4–6 т/га, може бути реалізована в умовах зрошення півдня України, де є достатнє забезпечення тепловими ресурсами, наявність потужних зрошуваних масивів, технологій вирощування з оптимізованими режимами зрошення та живлення. Саме тому головними чинниками підвищення врожайності сої в умовах зрошення постають селекційні розробки в напрямі створення сортів із високою потенційною продуктивністю та адаптованістю до агроекологічних та агротехнічних умов.

Встановлення факторіальних ознак, за якими необхідно проводити добори в гібридних популяціях на високу продуктивність, має важливе значення для підвищення результативності селекції.

Південний регіон України, за умов зрошення, не має обмежень на тепловий, поживний і водний режими, що дозволяє використовувати генетичний потенціал сортів сої всіх груп стиглості. Тому селекційні розробки, що спрямовані на створення сортів різних груп стиглості з високим потенціалом зернобобової продуктивності, є актуальними на сьогодні.



Головним завданням селекції в найближчі роки буде нарощування врожайного потенціалу та покращення якості насіння сої в сортів із різною тривалістю періоду вегетації. Особливо актуальним є підвищення врожайності сортів, що призначені для умов зрошення.

Тому подальші наукові дослідження, спрямовані на поглиблення знань про мінливість успадкування гібридними популяціями сої кількісних ознак продуктивності та тривалості періоду вегетації, вдосконалення способів добору на продуктивність і підвищення ефективності доборів на поєднання ознак продуктивності та адаптивності з метою створення нових високопродуктивних сортів сої в умовах зрошення півдня України, є актуальним напрямом досліджень, що висвітлені у представлений дисертації.

Метою досліджень було визначення джерел корисних ознак серед генетичних ресурсів сої, визначення особливостей успадкування та мінливості кількісних ознак, що детермінують продуктивність, удосконалення способів добору форм, що поєднують підвищену продуктивність та якість насіння з адаптованістю до умов зрошення. Удосконалення сортової технології вирощування інноваційних сортів сої.

Монографія є завершеним науковим дослідженням, у якому на основі експериментального вивчення сортів сої, проведення внутрішньовидових схрещувань і аналізу їх гібридів за господарсько-цінними ознаками вирішено актуальну проблему селекційно-генетичного поліпшення та створення нових високоадаптивних сортів сої для умов зрошення.

Створено 7 інноваційних сортів сої, що занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні. Отримано 7 охоронних документів на авторське право.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН, ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ ПРОБЛЕМИ СЕЛЕКЦІЇ СОЇ

(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)



Соя – одна з головних білково-олійних культур універсального призначення: її використовують в харчовій, кормовій та технічній галузях. Продукти її переробки широко застосовують у медицині. Культура має велике агротехнічне значення: як і будь-яка інша бобова культура, сприяє підвищенню родючості ґрунту, збагачує його – тому є одним із кращих попередників для сільськогосподарських культур [1].

Крім того, від виробництва сої залежить ліквідація дефіциту білка та поповнення ресурсів рослинних жирів. Дана бобова рослина користується високою популярністю серед аграріїв як прибуткова та високорентабельна культура. Рослина характеризується високою адаптацією до умов регіонів вирощування, універсальністю використання, збалансованістю білка та функціональною збалансованістю [2].

У перспективі світове виробництво та напрями використання сої будуть розширюватися. За прогнозами багатьох науковців протягом наступних 10 років виробництво сої зросте до 320 млн т. Таких темпів нарощування виробництва не має жодна культура [3].

За площею посівів і валовим збором зерна соя займає перше місце в світі серед однорічних зернобобових і олійних культур. Також є лідером в світових ресурсах виробництва олії, шроту та комбікормів. Україна посідає восьме місце в світі та перше місце в Європі за обсягами виробництва насіння сої. Тож має великі перспективи його подальшого нарощування в зв'язку з наявністю відповідних агрокліматичних ресурсів, розвитком селекції та насінництва, освоєнням технології вирощування [4].



1.1 Сучасний стан і перспективи вирощування сої

На сьогодні соя – головна білково-олійна культура сучасного землеробства в більше ніж 50 країнах світу, в якій сконцентровані найцінніші властивості всього рослинного царства. За обсягами виробництва та використання їй належить перше місце як серед високобілкових, так і серед олійних культур [5].

В останні роки площі посіву сої збільшуються, її виробництво відстає від зростаючих потреб, а сучасний рівень урожайності сортів не відповідає їх потенційній продуктивності. Для збільшення виробництва даної культури в країні необхідно розширити та поглибити наукові дослідження зі створення сортів інтенсивного типу, які б забезпечували формування максимально можливих урожаїв зерна в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах поряд з високими показниками якісного складу насіння [6].

Насіння сої є основним джерелом харчового та кормового білка. У світовому землеробстві немає іншої такої культури, яка б мала настільки сприятливе співвідношення протеїну, олії, вуглеводів, мінеральних речовин і вітамінів. Саме ця якість визначає її цінність і виділяє як культуру майбутнього. Особливо стрімко поширюються площі посівів сої в умовах зрошення, де вона дає стабільні врожаї та є добрим попередником для інших культур [7].

Зростання виробництва продуктів із сої зумовлюють її невисока ціна та різноманітність використання, що надає можливість додавати сою до рецептур багатьох харчових продуктів. На сьогодні відомо близько 30 тис. продуктів, до складу яких входить соя. Завдяки досягненням сучасних виробничих технологій можна отримувати білкові продукти із сої з емульгуючими та структуроутворювальними властивостями [8–11].

Зернобобові культури займають дедалі вагомніше місце в агропромисловому комплексі України. Це зумовлено не лише відносно дешевим джерелом високоякісного білка для харчування людей і балансування кормів для сільськогосподарських тварин і птиці. Останнім часом на перше місце виступає їхня роль як важливих поліпшувачів

ґрунту. Завдяки біологічній азотфіксації зернобобові нагромаджують у ґрунті 80–150 кг/га азоту (за діючою речовиною), що рівноцінно внесенню 200–400 кг/га селітри. Бульбочки, які розвиваються на корінні рослин цих культур, стають центром формування комплексу корисних мікроорганізмів, куди входить, крім бульбочкоутворюючих, також певна кількість вільноживучих. Вся ця сукупність формується в прикореневій зоні. Важливу роль виконують також мікоризоутворюючі гриби, які перетворюють недоступні для рослин сполуки фосфору в засвоювану форму [12].

Соя має велике агротехнічне значення. Позитивна роль вирощування сої полягає в тому, що культура здатна фіксувати до 100–150 кг атмосферного азоту, а це рівноцінно внесенню 15–20 тон органічних добрив. При цьому соя використовує в процесі вегетації до 90 кг азоту, решта дістається наступним за нею культурам сівозміни. Азот сої, на відміну від азоту мінеральних добрив, не забруднює навколишнє середовище, легко засвоюється іншими рослинами. Вирощування сої дозволить різко знизити затрати на мінеральні добрива, які стають дедалі дорожчими [13].

У світових ресурсах біологічно фіксованого азоту всіма зернобобовими культурами частка сої складає понад 16,9 млн т або 70 %. У США посіви сої біологічно фіксують 5,4 млн т азоту, в Бразилії – 4,0, в Аргентині – 2,9 млн т. Це рівноцінно роботі потужних заводів по виробництву азотних добрив. У зв'язку з цим у ряді країн під кукурудзу, що висівається після сої, вносять невисокі дози азотних добрив і одержують високу врожайність [14].

Соя є добрим азотфіксатором і спроможна засвоювати з атмосфери повітря 80–110 кг/га біологічного азоту, внаслідок чого вона є одним із кращих попередників у сівозмінах, що досить важливо при запровадженні інтенсивних систем і біологізації землеробства [15].

Як свідчать літературні джерела [16], в нашій країні останнім часом набирає істотних темпів виробництво елементарних соєвих продуктів – молока, бринзи, сиру, пасти, а також виробництво харчових добавок, які надають їжі привабливішого вигляду, смаку, покращують її текстуру та насиченість. Нині встановлено, що найбільш



перспективними білками сої для харчових продуктів є глобуліни, основні фракції яких мають константу седиментації 7S (когліцинін) та 11S (гліцинін).

Незважаючи на високі кормові та харчові якості насіння сої, в світі проводяться інтенсивні наукові дослідження, направлені на поліпшення біохімічного його складу. Так, за допомогою використання генетико-селекційних методів створені безінгібіторні лінії, виділено ряд форм зі зміненим жирнокислотним складом олії, виявлені колекційні сортозразки, в яких частково або повністю відсутня ліпоксигеназна активність. На сьогодні найбільш актуальним напрямом такої діяльності є підвищення білка в насінні, оскільки майже в усіх країнах світу відчувається його дефіцит [17].

Одним із ресурсів для цього є соя, в насінні якої міститься 18–23 % жиру (а в деяких сортах до 28,6 %) із значним складом високоенергетичних жирних кислот. Поряд з цим, соя є ще високобілковою культурою, в насінні якої вміст білка знаходиться у високій оберненій залежності від вмісту жиру. За останні роки селекція сої за показниками якості була направлена на отримання сортів із високим вмістом протеїну (до 45 %) [18].

Моніторинг хімічного складу насіння різних сортів сої, який проводився відділом оцінки якості та безпеки кормів та сировини Інституту кормів та сільського господарства Поділля, доводить, що він залежить від сорту та погодних умов року. Спостереження за зміною хімічного складу сортів за роками їх вирощування показують, що вміст основних поживних речовин у них не є постійним. За останні роки спостерігається тенденція зміни окремих середніх показників хімічного складу сої, яка вирощується на території України та використовується для переробки [19].

Насіння сої є головним джерелом кормового та харчового білка в світі. Статистичні дані свідчать про те, що у валових зборах зернобобових культур його частка складає приблизно 78 %. Незважаючи на те, що посіви культури вже перевищили 70 млн гектарів, а валовий збір 184 млн. т, темпи її приросту не зменшуються і в останні роки. На сьогодні соя є провідною білково-олійною культурою.