

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва
Національної академії аграрних наук України

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ
ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ СОЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ В ЗОНІ
СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Харків – 2020

Методичні рекомендації з визначення параметрів вихідного матеріалу сої для селекції в зоні східного Лісостепу України

УДК 635.655 : 631.527

ББК 42.113

М 54

Рекомендовано до друку вченою радою
Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН
від 29.10.2020 р., протокол № 9

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ СОЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ В ЗОНІ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ / [С.С. Рябуха, П.В. Чернишенко, Т.А. Шелякіна, Є.Ю. Кучеренко] / НААН, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. – Харків, 2020. – 17 с.

Дані рекомендації можуть бути використані фахівцями з селекції рослин; спеціалістами селекційних та наукових підрозділів, що проводять селекцію сої; а також для викладачами, аспірантами, студентами вищих навчальних закладів.

Рецензент:

О. М. Безугла – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії генетичних ресурсів зернобобових та круп'яних культур Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН

ВСТУП

Соя одна з найпоширеніших сільськогосподарських культур, яка широко використовується завдяки особливому складу білка та жиру. Високий вміст білка і збалансованість його амінокислотного складу роблять сою повноцінним заміником продуктів тваринного походження у харчування людини. Соєва олія містить насичені та ненасичені жирні кислоти, біологічно активні сполуки. Соя цінна кормова культура, її можна згодовувати тваринам у вигляді макухи, шроту, молока, білкових концентратів, зеленого корму, сіна, сінажу, силосу тощо.

Україна є найбільшим виробником сої в Європі. Вітчизняні дослідники відзначають, що Україна має великі можливості та значний потенціал для подальшого збільшення власного виробництва сої [1–4].

Селекціонерами вітчизняних наукових установ створено ряд сортів сої які за тривалістю періоду вегетації та потенційною врожайністю дозволяють отримувати високі врожаї в усіх областях України. Європейський рекорд урожайності сої – 7,49 т/га – отримано у Волинській області.

Ефективність селекційної роботи залежить від визначеної кількості різноманітного вихідного матеріалу з високим рівнем прояву цінних господарських ознак. Для цього формуються робочі колекції таких зразків, які вивчені в умовах східної частини Лісостепу України.

Сою, як стратегічну для українського землеробства культуру, можна висівати на досить великій території соєвого поясу до якого входять Лісостеп, північний, центральний і південно-західний Степ, лісостепові райони Полісся та зрошувані землі південного Степу, де можна збільшити її площу до 4 млн. га, виробництво – до 10 млн. та надходження біологічного азоту понад 450–600 тис. т. Разом із соєю Україна здатна вийти на стратегічний напрям розвитку аграрного сектора, зміцнення економіки і розв'язання продовольчої проблеми [5]. У середньостроковій перспективі (до 2030 р.) прогнозується збільшення виробництва соєвого насіння до 7,5–8,0 млн. т [6].

Основними методами селекції сої є добір, внутрішньовидова і міжвидова гібридизація, експериментальний мутагенез та їх поєднання. Доцільним вважається добір в місцевих умовах із інтродукованих сортів [7]. Метод синтетичної селекції передбачає проведення достатньо великого об'єму схрещувань із залученням генетично різноманітного вихідного матеріалу [8]. Індукований мутагенез використовують переважно для створення нових форм, які відрізняються від вихідних за окремими ознаками: крупність та забарвлення насіння, висота рослин, форма листків, стійкість до хвороб, тривалість вегетації, вміст білка і олії в насінні [9, 10].

Аналіз генеалогії сортів сої колекції НЦГРРУ [11] показав, що найбільш поширеним методом створення нових сортів є внутрішньовидова гібридизація, заснована на правильному підборі батьківських пар для схрещувань, використовуючи принципи генетичної дивергенції, еколого-географічної віддаленості, компліментарності та інші [12, 13]. Частина цього методу у створенні сортів складає 75 %. При цьому у 60–70 роки ХІХ століття переважали прості схрещування, а наразі переважають повторні схрещування [11, 14].

1. СХЕМА СЕЛЕКЦІЇ СОЇ В ІНСТИТУТІ РОСЛИННИЦТВА ІМ. В.Я. ЮР'ЄВА НААН

В селекції сої використовується класична схема, загальноприйнята для самозапильних культур, яка включає наступні розсадники: розсадник вихідного матеріалу, розсадник схрещувань, гібридний, селекційний та контрольний розсадники, розсадники попереднього та конкурсного сортовипробування.

Випробування одержаних селекційних номерів в селекційному процесі здійснюється згідно з «Методикою державного сортовипробування» [15, 16].

Схема селекції сої (ІР НААН, 2016–2020 рр.)

Розсадник	Розміщення стандарту	Повторність	Площа ділянки, м ²
Розсадник вихідного матеріалу (колекційний розсадник)	через 30	одноразова	2,0
Розсадник гібридизації	–		2,0; 10,0
Гібридний розсадник	через 50		2,0
Селекційний розсадник	через 50		2,0
Контрольний розсадник	через 30	дворазова	10,0
Попереднє сорто-випробування	через 15	триразова	25,0
Конкурсне сорто-випробування	через 15	чотириразова	25,0

Процес створення нових сортів включає вивчення як вихідного матеріалу для селекції, так і нового створеного селекційного матеріалу.

ВИВЧЕННЯ ЗРАЗКІВ. Вивчення нових зразків сої, які плануються для включення у селекційний процес, проводиться у розсаднику вихідного матеріалу (колекційному розсаднику). Такі зразки порівнюються із сортами-стандартами та кращими сортами власної селекції за окремими ознаками та їх комплексом. Проводяться фенологічні спостереження та імунологічні обліки. За необхідності проводиться визначення біохімічних показників насіння зразків.

Закладання розсаднику вихідного матеріалу проводиться із нормою висіву 700 тис. схожих насінин на 1 га за допомогою сівалки СКС-6-10. Площа ділянки 2 м². З вивченого вихідного матеріалу формують робочу колекцію зразків із бажаними для нових сортів ознаками, яка використовується для гібридизації.

У 2016–2020 рр. щорічно вивчалось 20–100 нових зразків сої.

РОЗСАДНИК ГІБРИДИЗАЦІЇ. У розсаднику гібридизації проводиться схрещування селекційного матеріалу (зразків, селекційних номерів, ліній, сортів).

Батьківські компоненти для схрещувань визначають за маркерними ознаками (приміром коричневе опушення домінує над сірим, фіолетовий колір

квітки домінує над білим тощо) для безпомилкового виділення гібридних рослин. Сівба селекційного розсадника здійснюється ручними саджалками або касетною сівалкою СКС-6-10 із нормою висіву 700 тис. схожих насінин на 1 га. Площа ділянки 2,0 м².

У 2016–2020 рр. щорічні обсяги розсадника гібридизації становили 50–129 зразків сої.

ГІБРИДНИЙ РОЗСАДНИК. У гібридному розсаднику проводиться вивчення гібридів сої першого-другого поколінь. Для більш зручного порівняння рослин гібридних популяцій у F₂ їх висівають поруч із батьківськими компонентами. Сівба гібридного розсадника здійснюється ручними саджалками. Площа ділянки залежить від кількості одержаного насіння. Проводиться видалення негібридних рослин. У F₂ відбувається розщеплення гібридної популяції і проводиться добір рослин із бажаними ознаками за фенотипом.

У 2016–2020 рр. у гібридному розсаднику вивчалось від 168 до 1615 зразків сої.

СЕЛЕКЦІЙНИЙ РОЗСАДНИК. У селекційному розсаднику проводиться вивчення, добір та розмноження нового селекційного матеріалу сої. В процесі порівняння нового одержаного селекційного матеріалу сої із сортами-стандартами проводиться добір та бракування. Перспективні зразки розмножуються з метою одержання насіння у кількості необхідній для подальшого вивчення у контрольному розсаднику.

Селекційний розсадник закладається у одноразовій повторності із площею ділянки 2,0 м². Сорти-стандарти розміщуються через 50 номерів. Сівба селекційного розсадника здійснюється касетною сівалкою СКС-6-10. При наявності достатньої кількості насіння номери селекційного розсадника висівають із нормою 700 тис. схожих насінин на 1 га.

У 2016–2020 рр. у селекційному розсаднику вивчалось 2137–2647 зразків сої.

КОНТРОЛЬНИЙ РОЗСАДНИК. У контрольному розсаднику проводять попереднє визначення врожайності відібраних селекційних номерів та порівнюють із урожайністю сортів-стандартів. Контрольний розсадник висівається із нормою висіву 700 тис. схожих насінин на 1 га порційним апаратом сівалки СКС-6-10 із рендомізованим розміщенням варіантів. Площа ділянки 10 м². Сорти-стандарти розміщуються через 30 номерів. При перевищенні зразками сортів-стандартів за врожайністю їх продовжують вивчати у розсаднику попереднього сортовипробування. За необхідності зразок вивчають у контрольному розсаднику другий рік.

У 2016–2020 рр. у контрольному розсаднику вивчалось 380–679 зразків сої.

ПОПЕРЕДНЄ СОРТОВИПРОБУВАННЯ. При наявності достатньої кількості насіння селекційний номер вивчається у розсаднику попереднього сортовипробування. Розсадник попереднього сортовипробування закладається у триразовій повторності із рендомізованим розміщенням варіантів. Облікова площа ділянки 25 м². Розсадник попереднього сортовипробування висівається із нормою висіву 700 тис. схожих насінин на 1 га порційним апаратом сівалки

СКС-6-10. Сорти-стандарту розміщуються через 15 номерів. При перевищенні селекційними номерами сортів-стандартів за врожайністю їх вивчення продовжують у розсаднику конкурсного сортовипробування.

У 2016–2020 рр. у розсаднику попереднього сортовипробування вивчалось 110–158 зразків сої.

КОНКУРСНЕ СОРТОВИПРОБУВАННЯ. Завершальним етапом випробування зразків є їх вивчення у розсаднику конкурсного сортовипробування. Селекційний номер вивчається у розсаднику конкурсного сортовипробування три роки. Розсадник конкурсного сортовипробування закладається у чотириразовій повторності із рендомізованим розміщенням варіантів. Облікова площа ділянки 25 м². Розсадник конкурсного сортовипробування висівається із нормою висіву 700 тис. схожих насінин на 1 га порційним апаратом сівалки СКС-6-10. Сорти-стандарту розміщуються через 15 номерів. При перевищенні зразками сортів-стандартів за врожайністю протягом двох років їх визнають перспективними для передачі на державну кваліфікаційну експертизу і розмножують.

У 2016–2020 рр. у розсаднику конкурсного сортовипробування вивчалось 35–64 зразків сої.

СПОСТЕРЕЖЕННЯ, ОБЛІКИ ТА АНАЛІЗИ. В процесі проведення досліджень в усіх розсадниках проводяться наступні спостереження, обліки та аналізи:

1) фенологічні спостереження: поява сходів, поява справжніх листків, бутонізація, початок, повне та кінець цвітіння, досягання бобів, тривалість періоду вегетації та міжфазних періодів.

2) збирання та облік урожаю проводять при повній стиглості насіння. У гібридному та селекційному розсадниках зразки збираються вручну. Після аналізу та вибраковки снопового матеріалу проводиться обмолот відібраних рослин. Обмолот рослин гібридного та селекційного розсадників здійснюється молотаркою МЗБ-1.

Зразки контрольного розсадника, розсадників попереднього та конкурсного сортовипробування збираються комбайном «Samro-130» методом прямого комбайнування. Зважування насіння проводиться до та після його очистки на очисній машині СМ-015 із наступним перерахунком на одиницю площі.

Одержані результати проходять математичну обробку із використанням статистичних методів.

У зразків конкурсного сортовипробування проводять біохімічний аналіз насіння. Основними показниками є вміст білка і олії в насінні.

Уміст білка в насінні визначається за К'ельдалем згідно ГОСТ 10846-91 [17] та за допомогою пристрою “Инфралюм ФТ-10”. Визначення вмісту олії в насінні проводили методом сухого знежиреного залишка (гравіметричним методом) в модифікації С.В. Рушковського [18] та на пристрої “Инфралюм ФТ-10”.

4) вивчення селекційних сортозразків сої на інфекційному та провокаційних фонах проводили згідно методичних вказівок [19, 20] в лабораторії імунітету рослин до хвороб та шкідників.

2 МОДЕЛЬ СОРТУ ДЛЯ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Для стабільного прогресу галузі виробництва та переробки сої необхідною умовою є створення та впровадження нових високопродуктивних сортів, з високою якістю насіння, стійких до біо- та абіотичних чинників.

В результаті проведеного всебічного вивчення вихідного та селекційного матеріалу та узагальнення його результатів запропоновано модель сорту сої для східної частини Лісостепу України.

Параметри моделі сорту сої для східної частини Лісостепу України

Ознака, показник		Значення	
Середня врожайність, т/га		2,5–3,5	
Тривалість періоду вегетації, діб		93–100	
Висота прикріплення нижнього бобу, см		15–18	
Стійкість, бал	до вилягання рослин	8–9	
	до обсіпання насіння	8–9	
	до фузаріозу	7–8	
Уміст в насінні, %	білка	39,0–42,0	
	олії	19,0–21,0	
	суми білка та олії	56,0–57,6	
Уміст	гліцеридів, % від суми жирних кислот	олеїнової кислоти	27,7–30,4
		лінолевої кислоти	54,9–55,2
		ліноленої кислоти (мінімум)	5,6–6,6
		ліноленої кислоти (максимум)	8,7–10,1
	ізомерів токоферолів, % від суми	α- токоферола (Е-вітамінна активність)	27,1–32,7
		γ-токоферола (антиоксидантна активність)	73,2–74,5
Антиоксидантна активність насіння, % (або мг хлорогенової кислоти на 1 г насіння)		53,8–61,5 (або 1,78–1,94)	

Урожайність є провідним показником, який визначає економічну ефективність вирощування сорту та визначається генотипом, впливом середовища та їх взаємодією. Аналіз фактично одержаної врожайності показує, що оптимальним рівнем є 2,5–3,5 т/га.

Тривалість періоду вегетації визначає здатність сорту максимально використовувати ґрунтово-кліматичні ресурси регіону вирощування. Найбільшу врожайність у Лісостеповій зоні забезпечили сорти із тривалістю періоду вегетації у межах 93–100 діб.

Висота прикріплення нижнього бобу та стійкість сорту до обсипання насіння забезпечує мінімізацію втрат урожаю при збиранні. Оптимальний рівень прикріплення нижнього бобу 14–15 см. Висока стійкість до вилягання рослин позитивно впливає не лише на рівень урожайності, але і на якість насіння. Рівень стійкості рослин до вилягання та обсипання насіння мають бути не нижче ніж 8–9 балів. Серед хвороб сої в Лісостеповій зоні найбільшу шкодочинність проявляє фузаріоз, тому сорт має бути стійким або високостійким (стійкість 7–8 балів) до збудників захворювання.

Придатність соєвої олії для харчування визначається вмістом ненасичених жирних кислот – олеїнової, лінолевої та ліноленої. В наших дослідженнях установлені орієнтовні рівні вмісту гліцеридів основних жирних кислот для селекції на змінений жирнокислотний склад олії. Уміст олеїнової кислоти у соєвій олії може сягати рівня 27,7–30,4 %. Лінолева кислота є основним компонентом соєвої олії і її частка досягала рівня 54,9–55,2 %. Ліноленова ω -3 кислота особливо цінна для здоров'я людини, так як бере участь у процесах метаболізму жирів в організмі. Однак, вона ж призводить до швидкого окислення олії та обмежує строки її зберігання і використання. Для підвищення вмісту лінолеату в олії встановлений рівень 8,7–10,1 %, що підвищує корисність олії для харчування людини. Якщо метою зміни жирнокислотного складу олії є зменшення вмісту лінолеату для подовження строків зберігання олії то нижньою границею вмісту встановлено рівень 5,6–6,6 %.

Фізіологічна роль токоферолів визначається їх ізомерним складом. α -токоферол має високу активність як вітамін Е (антистерильний фактор) і найменшу антиоксидантну активність серед ізомерів токоферола. При збільшенні рівня вмісту α -токоферола відповідно зростає Е-вітамінна сої. Доведено можливість зростання частки α -токоферола до 27,1–32,7 % від загальної суми токоферолів. Наявність у токоферолах сої γ -токолу різко підвищує антиоксидантну здатність і сприяє збільшенню строків зберігання продукції. У сої γ -токоферол домінує в ізомерному складі токоферолів і зафіксований максимальний рівень вмісту даного компонента 73,2–74,5 %.

Одним з показників, що визначають користь продуктів харчування для здоров'я людини є антиоксидантна активність (АОА), яка визначається вмістом цілої низки біохімічних сполук які мають загальну назву фітонутрієнти. Рівень антиоксидантної активності визначається генотипом, але змінюється залежно від умов вирощування. Найвищі значення антиоксидантної активності насіння сої встановлені на рівні 53,8–61,5 % (або 1,78–1,94 мг хлорогенової кислоти на 1 г насіння).

3 ДЖЕРЕЛА ОЗНАК УРОЖАЙНОСТІ, ЯКОСТІ НАСІННЯ ТА СТІЙКОСТІ ДО БІО-ТА АБІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ

Отже, виходячи з визначених параметрів моделі сорту сої в селекційному процесі, залежно від напрямку селекції, слід визначати джерела та донори цінних ознак і добирати вихідний матеріал з відповідним рівнем прояву ознак.

Рекомендовано залучати до селекційного процесу зі створення нових сортів сої зразки із високими рівнями прояву окремих ознак.

Джерела високої врожайності та високого вмісту білка в насінні – лінії КСВ 68-13 (добір з Романтики) і КСВ 95-13 (Романтика, опромінення 80 Гр), як вихідний компонент із високою селекційною цінністю щодо створення нових сортів.

Джерела високого вмісту білка в насінні – сорти та зразки: Подяка (41,4 %), Мальвіна (40,0 %), КСВ 19-17 (Харківська 35 / Fiskeby) (40,4 %), Спритна (39,6 %), КСВ 18-17 (Харківська 35 / Fiskeby) (38,8 %), Криниця (38,2 %).

Джерела високого вмісту олії в насінні – сорти та селекційні номери: КСВ 26-17 (Витязь 50 / Харківська скоростигла) (18,6 %), КСВ 23-17 (3836 / 76-130) (18,6 %), КСВ 31-17 (Харківська 54 / Вікторія) (18,5 %), Спритна (18,5 %), КСВ 59-17 (добір з лінії № 31) (18,4 %), КСВ 57-17 (добір із Харківської 70) (18,4 %), КСВ 37-17 (Успіх / Мрія) (18,4 %), КСВ 56-17 (добір із Харківської 70) (18,4 %), КСВ 50-17 (добір із Pasteter Schwarus) (18,3 %), КСВ 46-17 (Вузколиста / мутант 82-205) (18,3 %).

Джерела високого вмісту окремих жирних кислот: пальмітинової кислоти – Ювілейна (12,10 %), Спринт (11,98 %), Витязь 50 (11,87 %), Харківська зернокормова (11,66 %);

стеаринової кислоти – Аврора (5,17 %), Соєр 34-91 (5,17 %), Витязь 50 (5,07 %) та Ультра (5,05 %); **олеїнової кислоти** – Знахідка (27,11 %), Устя (26,92 %), Золотиста (26,07 %) та Ультра (25,98 %);

лінолевої кислоти – Скеля (54,67 %) та Фея (54,03 %).

За підвищеним умістом гліцеридів **лінолевої кислоти** – Мрія (8,73 %) та Горизонт (8,51 %). За низьким умістом **лінолевої кислоти** – Витязь 50 (6,60 %) та Ясельда (6,80 %);

Джерела високого вмісту окремих ізомерів токоферолів: α - токола – Мальвіна (27,1 %), УИР-021752 (18,4 %), Bravalla (18,3 %), Navico(18,0 %), Fiskebi-840-5-3 (16,1 %), 140-08 (17,7 %), Рось (17,4 %), 123-08 (17,4 %), Романтика (17,1 %), Мрія (16,4 %); **β - токола** – Мальвіна (4,5 %), Романтика (4,1 %), Fiskebi-III (2,6 %), Navico(2,6 %), УИР-021752 (2,4 %) %); **γ - токола** – IR-2259 (73,2 %), Aldana (71,2 %), Скеля (69,7 %), EBS-709 (68,3 %), Горизонт (68,2 %), IR-2258 (68,0 %), 123-08 (67,8 %), СН-54-11 (67,8 %), Фея (67,6 %), 140-08 (67,5 %); **δ - токола** – Fiskebi-840-5-3 (26,4 %) та F-35R-W (24,6 %) %),

IR-2258 (24,1 %), Східна (23,5 %), INRA-654-12-12 (23,3 %), Ракиця (22,8 %), Halton (22,2 %), Верас (20,8 %);

Джерела високої антиоксидантної активності насіння використовувати сорти Вікторина (61,5 % або 1,94 мг хлорогенової кислоти на 1 г насіння) та Слобода (59,7 % або 1,89 мг хлорогенової кислоти на 1 г насіння);

Джерела високої стійкості до збудників фузаріозу –зразки робочої колекції сої за індивідуальною стійкістю до фузаріозу у кількості 51 зразка з 11 країн світу (свідectво про реєстрацію колекції генофонду рослин України № 151 від 12.11.2013 р.), зразки генофонду рослин України: Сузір'я, Лінія №355, Лара, Софія, Святогор (рівень розвитку фузаріозу < 25 %).

Джерела високої продуктивності та посухостійкості використовувати зразки із комплексом цінних ознак: сорт Галі з дуже високою посухостійкістю і високою продуктивністю, зразки Соер 345 та Припять із високою стійкістю до посухи та високою продуктивністю, сорт Сонячна із високою посухостійкістю, оптимальною висотою рослин, високим прикріпленням нижнього бобу, зразки F 50 R/W, Янкан, Байка, Л 101, Ларіса, Gaillard, Спритна, Донская (молочная), УИР 021752 та Десна із середнім рівнем посухостійкості та високою продуктивністю;

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі. К.: Аграрна наука, 2011. 548 с.
2. Петриченко В.Ф. Наукові основи сталого соєсіяння в Україні. Корми і кормовиробництво. 2011. Вип. 69. С. 3–10.
3. Стрижак А.М. Сучасний стан та перспективи розвитку виробництва насіння сої в Україні. Таврійський науковий вісник. 2018. № 99. С. 141–147.
4. Січкарь В.І. Селекційна цінність колекційних зразків при створенні високопродуктивних сортів сої. Селекція і насінництво. 2014. Вип. 106. С. 83–92.
5. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Світові та вітчизняні тенденції розміщення виробництва і використання сої для розв'язання проблеми білка. Корми і кормо виробництво. 2012. Вип. 71. С. 12–26.
6. Петриченко В.Ф. Виробництво зернобобових культур і сої в Україні: сучасні виклики та перспективи. “2016: зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України”: матер. міжнарод. конф. (Вінниця, 11–12 серпня 2016 р.). Вінниця: Діло, 2016. С. 10-11.
7. Лещенко А.К., Сичкарь В.И., Михайлов В.Г., Марьюшкин В.Ф. Соя (генетика, селекція, семеноводство). К.: Наукова думка, 1987. 256 с.
8. Фомин В.С., Коробова Н.А. Создание исходного материала по гороху в Центрально-Черноземном селекцентре. Тез. междунар. научно-практ. конф. “Генетические ресурсы культурных растений. Проблемы мобилизации, инвентаризации, сохранения и изучения генофонда важнейших с.-х. культур для решения приоритетных задач селекции”. 13–16 ноября 2001 г., Санкт-Петербург. 2001. С. 453–454.
9. Лещенко А.К., Михайлов В.Г., Сичкарь В.И., Щелко Л.Г., Кудрякова Н.В. Генетика сои. Генетика культурных растений: зернобобовые, овощные, бахчевые. Л.: ВО “Агропромиздат”, Ленинградское отд. 1990. С. 111–134.
10. Лещенко А.К., Сичкарь В.И., Михайлов В.Г., Марьюшкин В.Ф. Соя (генетика, селекція, семеноводство). К.: Наукова думка, 1987. 256 с.
11. Кобизєва Л.Н. Формування бази родоводів сортів сої в НЦГРРУ та її практичне значення. Селекція і насінництво. 2014. Вип. 105. С. 32–38.
12. Мартынов С.П., Седловский А.И., Добротверская Т.В. Использование многомерной статистики при подборе пар для гибридизации. Сравнение различных оценок генетической дивергенции. Цитология и генетика. 1984. Т. 18. № 2. С. 105–110.
13. Мережко А.Ф. К вопросу о принципах подбора родительских пар для скрещиваний в селекции пшеницы. Бюллетень ВИР. Л., 1981. Вып. 106. С. 65–69.

14. Кобизєва Л.Н. Теоретичні основи формування банку генетичних ресурсів зернобобових культур України. Автореф. дис ... доктора с.-г. наук 06.01.05 – селекція і насінництво. Дніпропетровськ, 2011. 43 с.
15. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. К., 2000. Вип.1. 100 с.
16. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. – К., 2001. Вип.2. 68 с.
17. ГОСТ 10846-91. Зерновые, бобовые и масличные культуры . Сборник Госстандартов. М.; Изд-во стандартов, 1991. С. 156–161.
18. Методы биохимического исследования растений. Изд. 2-е перераб. и дополн. Под ред. д-ра биол. наук А.И. Ермакова. Л.: «Колос», Ленинград. отд-ние. 1972. 456 с.
19. Методика оценок устойчивости сои к болезням и вредителям: методические рекомендации. Под ред. Бабаянца Л.Т. Одесса: ВСГИ, 1985. 30 с.
20. Методические указания по изучению устойчивости зернобобовых культур к болезням. Под ред. В.И. Кривченко. Л.: ВИР, 1976. 127 с.

Методичні рекомендації з визначення параметрів вихідного матеріалу сої для селекції в зоні східного Лісостепу України (методичні рекомендації); підгот.: С.С. Рябуха, П.В. Чернишенко, Т.А. Шелякіна, Є.Ю. Кучеренко / НААН, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Х., 2020. 13 с.

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН (протокол № 9 від 29.10.2020 р.)

Відповідальний за випуск – Чернишенко П.В.

Комп'ютерний набір – Рябуха С.С.

Комп'ютерна верстка – Садовий О.О.