

З. І. Глупак, к.с.-г.н., доцент, Сумський національний аграрний університет

В статті представлено результати вивчення ефективності передпосівної обробки насіння сої препаратом ОРАКУЛ® (колофермин молібдену), стимулятором росту ВИМПЕЛ®, інокулянтом Ризобіфіт (порошкоподібна форма), протруйником Вітавакс 200 ФФ.

Вивчення якості зерна сої сорту Медея за передпосівної обробки насіння показало, що вміст білка на ділянках без обробки становив 35,8 %, олії – 22,7 %. Високий вміст білка (37,3 %) і олії (23,5 %) було відзначено на варіанті, де насіння сої перед сівбою було оброблено композицією Ризобіфіт + ОРАКУЛ® (Мо) + Вітавакс 200 ФФ + Вимпел. Цей варіант забезпечив максимальний збір білка (0,824 т/га) і олії (0,519 т/га), найвищу урожайність (2,21 т/га).

Ключові слова: соя, вміст білку, вміст олії, якість зерна, передпосівна обробка насіння.

Постановка проблеми. Соя є однією з основних ринково – орієнтованих культур в Україні. Площі під посівами сої за останні роки збільшилися з 550 тис. до 2,2 млн. га. Згідно з оновленим прогнозом, валовий збір сої в 2017 р. складатиме близько 4 млн. тонн. У майбутньому сезоні прогнозується збільшення внутрішньої переробки сої до 1,25 млн. тонн, що на 14 % перевищить рекордний показник 2015 – 2016 рр. Збільшення валових зборів планують за рахунок підвищення врожайності культури, а це не лише підбір високопродуктивних районованих сортів, а й оптимізація технології вирощування культури. За вимогами сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур, сівба насіння є недопустимою без передпосівної обробки насіння спеціальними препаратами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Передпосівну обробку насіння застосовують з метою посилення пристосувальних функцій проростків до несприятливих чи особливих екологічних умов; посилення життєздатності та обміну речовин у проростків; збагачення насіння елементами живлення; захисту насіння і проростків від шкідників та хвороб.

Сприятливі умови для проростання насіння і подальшого розвитку проростка створюють мікроеlementи. Соя, як бобова культура, для інтенсифікації процесу біологічної фіксації азоту потребує молібдену. Молібден бере участь в окислювально-відновних процесах, синтезі білків, вітамінів і хлорофілу, вуглеводному обміні, активізує процеси біологічної фіксації азоту бульбочковими бактеріями. Молібденові добрива можна вносити безпосередньо в ґрунт, але найбільш ефективною є передпосівна обробка насіння. Приріст урожаю зерна від внесення молібдену може становити 0,2–0,3 т/га [1].

Поряд з іншими добривами в агровиробництві широко використовують бактеріальні препарати, виготовлені на культурах відповідних бактерій. Здатність бульбочкових бактерій (*Rhizobium*) фіксувати атмосферний азот, в симбіозі з бобовими рослинами, важлива для практичної діяльності. За вегетаційний період бобові культури нагромаджують в ґрунті 50–80 кг/га азоту, що еквівалентно 10–20 т гною. Враховуючи те,

що біопрепарати мають низькі ціни, застосування мікробіологічних препаратів за вирощування сільськогосподарських культур веде до зростання економічної ефективності їх вирощування [2].

Дослідження, проведені в зоні північного Лісостепу виявили позитивний вплив інокуляції насіння нітрагіном на формування вегетативної маси рослин, урожайності та якості насіння. Так, на сірих лісових ґрунтах з рН 5,4–5,6 за умов інокуляції насіння відмічався найвищий відсоток збереження рослин (85,5 %); максимальна вегетативна маса (52,1 г/рослину, тоді як на абсолютному контролі 25,7 г/рослину); площа листової поверхні була практично в два рази вищою, ніж на контролі і становила 672,6 см²/рослину; вищою була індивідуальна продуктивність рослин (4,7 г); збір білка на рівні 0,93 т/га [3].

Крім бактеріальних добрив на продуктивність рослин позитивно впливають регулятори росту. Так, в умовах Лівобережного Лісостепу України інокуляція штамом 6546 та використання регулятора росту лентехнін супроводжувалось збільшенням на 12–15 % кількості та маси бульбочок, урожайність зерна сої при цьому зросла до 3,03 т/га. Аналіз прибавки врожаю показав, що на врожайність, в більшій мірі (60 %), впливає інокуляція, ніж стимулятори росту [4].

Виявлено, що передпосівна обробка насіння позитивно впливає на якість насіння сої, збільшує вміст білка та олії [5]. Як стверджують В. І. Заверюхін, І. Л. Левандовський [6], передпосівна обробка насіння протруйниками разом з макро- та мікроелементами, підвищує вміст білка в насінні, забезпечує значні прибавки збору білка з одиниці площі і покращує кормову цінність продукції.

Методика та умови проведення досліджень. Дослідження проводилися протягом 2015–2016 рр. на території СФГ «Перлина» Лебединського району Сумської області. Ґрунти дослідного поля – чорноземи типові глибокі важкосуглинкові середньогумусні, які характеризуються такими показниками: вміст гумусу в орному шарі – 3,8 %, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН 6,5), вміст легкогідролізованого азоту 8,0 мг, рухомого фосфору і обмінного калію відповідно 13,4 мг і 5,9 мг на 100 г ґрунту.

Перед сівбою насіння обробляли препаратом ОРАКУЛ® (колофермин молібдену) в дозі 0,5–0,8 л/т, стимулятором росту ВИМПЕЛ® в дозі 0,5 кг/т, інокулянтном Ризобофіт (порошкоподібна форма) – норма витрат 2 кг/т та протруювали Вітавакс 200 ФФ – суспензія 10 л води на 1 насіння.

Схема досліджу:

- 1) сівба без обробки насіння (контроль);
- 2) обробка насіння в день сівби Ризобофітом;
- 3) обробка насіння в день сівби Ризобофітом + Молібден (Мо);
- 4) обробка насіння Ризобофіт + Мо + системний протруювач Вітавакс 200 ФФ;
- 5) обробка насіння Ризобофіт + Мо + Вітавакс 200 ФФ + біологічний стимулятор росту ВИМПЕЛ.

Площа облікової ділянки досліджу 25 м². Повторність досліджу чотириразова. Розміщення ділянок систематичне. Попередник – пшениця озима. Агротехніка загальноприйнята в зоні, крім факторів досліджу, що вивчалися. Основний обробіток ґрунту – покращений зяб. Добрива під осно-

вний обробіток ґрунту Р₆₀К₆₀. Протягом вегетаційного періоду проводилися спостереження за ростом та розвитком рослин, відмічалися основні етапи органогенезу. Об'єктом досліджень був сорт сої Медея – оригінатор: Кіровоградська ДСГДС НААН.

Викладення основного матеріалу. Індивідуальна продуктивність рослин є комплексним показником, значення якого залежить від кількості бобів на одній рослині, середньої кількості насінин у них, маси насіння з однієї рослини та маси 1000 насінин.

Так, на ділянках контролю на час закінчення вегетації рослини мали в середньому 12 шт. бобів, що становить 85,7 % від кількості бобів, що утворилися (табл. 1). Загальний відсоток утворення плодів від його потенційної кількості становив 46,2 %. Найбільше квіток (47 шт.) формувалося на варіанті, де насіння сої перед сівбою було оброблено композицією Ризобофіт + Мо + Вітавакс 200 ФФ + ВИМПЕЛ. За цих умов середня кількість бобів на одній рослині становила 27 шт., що становить 57,4 % від потенційно можливої кількості.

Таблиця 1

Особливості формування генеративних органів у сої залежно від передпосівної обробки насіння (середнє за 2015-2016 рр.)

Варіанти передпосівної обробки насіння	Середня кількість на 1 рослині, шт.		Бобів після зав'язування, %	Бобів на період досягання, шт.	Кількість достиглих бобів, %	
	квіток	бобів після зав'язування			від кількості квіток	від утворення бобів
Фон (контроль)	26	14	53,8	12	46,2	85,7
Ризобофіт	33	20	60,6	16	48,5	80,0
Ризобофіт + Мо	35	22	62,8	19	54,3	86,4
Ризобофіт + Мо + Вітавакс 200 ФФ	40	26	65,0	22	55,0	84,6
Ризобофіт + Мо + Вітавакс 200 ФФ + ВИМПЕЛ	47	32	68,1	27	57,4	84,3
НІР _{0,05}	1,63	1,44	1,35	1,32	1,44	1,38

Таким чином можна стверджувати, що при утворенні більшої кількості квіток на рослині утворюється і зберігається менша кількість бобів. Аналогічна залежність була виявлена Л. М. Середою в умовах центрального Лісостепу України [7] та Н. М. Петриченко в умовах Правобережного Лісо-

степу України [8].

Зазначені вище відмінності у розвитку рослин мали відповідне відображення у змінах насінневої продуктивності рослин і представлені в табл. 2.

Таблиця 2

Вплив передпосівної обробки насіння на продуктивність рослин сої (середнє за 2015-2016 рр.)

Варіанти передпосівної обробки насіння	У середньому на 1 рослині, шт.			Маса насіння з 1 рослини, г	Маса 1000 шт. насінин, г
	гілок	бобів	насінин		
Фон (контроль)	1,2	12	22,8	7,3	160
Ризобофіт	1,4	16	30,2	9,2	162
Ризобофіт+ Мо	1,7	19	35,1	11,3	163
Ризобофіт + Мо + Вітавакс 200 ФФ	1,9	22	41,3	14,7	166
Ризобофіт + Мо + Вітавакс 200 ФФ + ВИМПЕЛ	2,3	27	48,5	15,2	168
НІР _{0,05}	0,29	1,32	1,86	1,03	2,04

Результати досліджень показали, що на варіанті контролю на одній рослині було сформовано 1,2 шт. гілок, 12 шт. бобів та 22,8 шт. насінин. Використання усіх видів передпосівної обробки насіння сприяло збільшенню вегетативних параметрів – кількості гілок, так і кількості бобів

та насінин на одній рослині. Максимальна кількість гілок (2,3 шт.), бобів (27 шт.), насінин (48,5 шт.) була сформована на ділянках, де насіння сої перед сівбою було оброблено композицією, яка включала Ризобофіт + Мо + Вітавакс 200 ФФ + ВИМПЕЛ.

Важливим показником індивідуальної продуктивності рослин є маса насіння з однієї рослини та маса 1000 шт. насінин. У нашому випадку на варіанті контролю маса насіння з однієї рослини становила 7,3 г, маса 1000 шт. насінин – 160 г. Передпосівна обробка насіння композицією, яка включала Ризобофіт + Мо + Вітавакс 200 ФФ + ВИМПЕЛ підвищила масу насіння з 1 рослини до 15,2 г. Маса 1000 шт. насінин при цьому збільшилася на 8 г в порівнянні з контролем.

Величина врожайності сільськогосподарських культур відображає та інтегрує дію і взаємодію

всіх факторів, що впливають на рослини в процесі їх росту і розвитку. Рівень врожайності – це результат реалізації генетичного потенціалу сорту в конкретних природно–кліматичних умовах. Застосування агротехнічних заходів у технологічному процесі вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і сої, має бути направлене на підвищення рівня продуктивності сорту та його екологічної стійкості. Проведені у 2015–2016 рр. дослідження вказують на позитивний вплив передпосівної обробки насіння різними композиціями на формування урожайності зерна сої (табл. 3).

Таблиця 3

Урожайність зерна сої залежно від передпосівної обробки насіння, т/га

Варіанти передпосівної обробки насіння	Роки		Середня
	2015 рік	2016 рік	
Фон (контроль)	1,73	1,59	1,66
Ризобофіт	1,95	1,71	1,83
Ризобофіт + Мо	2,02	1,88	1,95
Ризобофіт + Мо + Вітавакс 200 ФФ	2,12	1,96	2,04
Ризобофіт + Мо + Вітавакс 200 ФФ+ВИМПЕЛ	2,30	2,11	2,21
НІР _{0,05}	0,13	0,15	

У середньому за роки досліджень, урожайність зерна на варіанті контролю становила 1,66 т/га. Передпосівна обробка композиціями Ризобофіт, Ризобофіт + Мо, Ризобофіт + Мо + Вітавакс 200 ФФ сприяла збільшенню врожайності на 0,17 т/га, 0,12 т/га, 0,1 т/га відповідно. Максимальну врожайність насіння (2,21 т/га) було отримано на ділянках, де насіння сої перед сівбою обробляли композицією Ризобофіт + Мо + Вітавакс 200 ФФ+ВИМПЕЛ.

Враховуючи значення НІР (0,13 та 0,15 т/га) у порівнянні до контролю, всі варіанти забезпечили статистично суттєву прибавку та відрізнялись між собою за ефективністю дії.

Слід також зазначити, що на врожайність насіння сої, крім фактору, що вивчався (композиції для передпосівної обробки насіння), впливали також погодні-кліматичні умови року. Так, за сприятливих умов 2015 р. урожайність зерна була

вищою на 0,08 – 0,17 т/га в порівнянні з вологим та прохолодним 2016 р. Це вказує на те, що передпосівна обробка насіння має в основному стимулюючий ефект, який краще проявляється в менш сприятливих умовах. Це в основному відповідає механізму дії препаратів для передпосівної обробки насіння для більшості видів родини *Fabaceae*.

Традиційно соя розглядається як технічна культура, продуктивність якої визначається виходом основного продукту (білка та олії) з одиниці площі. Відповідно до ДСТУ 4964:2008 «Соя. Технічні умови» масова частка білка, в перерахунок на суху речовину має становити не менше 35 %, олії – 12 % [9].

Вивчення змін у хімічному складі насіння сої залежно від передпосівної обробки насіння показало, що вміст білка та олії змінився. Так, на ділянках контролю вміст білка становив 35,8 %, вміст олії – 22,7 % (табл. 4).

Таблиця 4

Вміст білка та олії в зерні сої залежно від передпосівної обробки насіння (середнє за 2015-2016 рр.)

Варіанти передпосівної обробки насіння	Вміст білка, %	Вміст олії, %
Фон (контроль)	35,8	22,7
Ризобофіт	36,4	23,0
Ризобофіт + Мо	36,8	23,2
Ризобофіт + Мо + Вітавакс 200 ФФ	37,0	23,4
Ризобофіт + Мо + Вітавакс 200 ФФ+ВИМПЕЛ	37,3	23,5
НІР _{0,05}	0,32	0,16

Аналіз змін показників вказує на те, що вміст олії був відносно стабільною ознакою, максимальне збільшення якого в порівнянні до контролю становило 0,8 %. У той же час вміст білка змінився на 1,5 %. Найвищий вміст білка (37,3 %) та олії (23,5 %) був відмічений на варіанті, де насіння сої перед сівбою було оброблено композицією, яка включала ризобофіт + Мо + Вітавакс 200 ФФ + Вимпел.

На відміну від показника урожайності, погодні умови років дослідження не мали суттєвого впливу на зміну обох показників якості насіння. Коливання показників по роках (особливо протеїну) тісно корелювало із врожайністю, а саме у рік з меншим рівнем вологозабезпеченням, як у 2016 р., урожайність зерна була меншою, однак вміст білка був вищим. Навпаки, у більш сприятливий 2015 р. рівень врожайності був вищим, проте

вміст білка знизився.

Основним показником ефективності вирощування є вихід кінцевої продукції, а саме вихід білка та олії з одиниці площі. Аналіз даних вмісту білка та олії в зерні сої показав (табл. 5), що на

варіанті контролю збір білка з 1 га становив 0,594 т, олії – 0,376 т. Максимальний збір білка (0,824 т/га) та олії (0,519 т/га) забезпечила обробка насіння композицією ризобофіт + Мо + Вітавак 200 ФФ + Вимпел.

Таблиця 5

**Збір білка та олії залежно від передпосівної обробки насіння
(середнє за 2015-2016 рр.)**

Варіанти передпосівної обробки насіння	Збір білка, т/га	Збір олії, т/га
Фон (контроль)	0,594	0,376
Ризобофіт	0,666	0,421
Ризобофіт + Мо	0,717	0,452
Ризобофіт + Мо + Вітавак 200 ФФ	0,755	0,477
Ризобофіт + Мо + Вітавак 200 ФФ+ВИМПЕЛ	0,824	0,519
НІР _{0,05}	0,08	0,04

Висновки. Використання регуляторів росту, інокулянтів, протруйника підвищувало урожайність сої, вміст білка та олії. Найвищий вміст білка (37,3 %) та олії (23,5 %) був відмічений на варіанті, де насіння сої перед сівбою було оброблено композицією, яка включала Ризобофіт + Мо + Вітавак 200 ФФ + Вимпел.

Погодні умови років дослідження не мали суттєвого впливу на зміну показників якості насіння. Максимальний збір білка (0,824 т/га) та олії (0,519 т/га) також забезпечила обробка насіння композицією Ризобофіт + Мо + Вітавак 200 ФФ + Вимпел.

Список використаної літератури:

1. Бабич А. О. Підвищення ефективності симбіотичної діяльності посівів сої в умовах Лісостепу України / А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко // Корми і кормовиробництво. – К. : Урожай, 1992. – Вип. 34. – С. 3–6.
2. Бабич А. О. Інокуляція сої – заощадження добрив / А. О. Бабич // The Ukrainian Farmer. – 2010. – № 3. – С. 23–27.
3. Золотар Ю. В. Продуктивність сої залежно від комплексної дії мінеральних та бактеріальних добрив в умовах північного Лісостепу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к.с.– г.н.: спец. 06.01.09 "Рослинництво" / Ю. В. Золотар. – Київ, 2005. – 19 с.
4. Бухариев Т. А. Инокуляция семян сои в зависимости от сорта и штамма ризобий / Т. А. Бухариев // Аграрна наука. – 1997. – № 1. – С. 26–27.
5. Бабич А. А. Влияние азотного питания на показатели величины и качества зерна сои в условиях Лесостепи Украины / А. А. Бабич, В. Ф. Петриченко, А. П. Ковальчук // Матеріали Першої Всеукраїнської (міжнародної) науково–практичної конференції "Сучасні проблеми виробництва і використання кормового зерна і сої". – Вінниця. – 1993. – Симпозіум II. – С. 22–24.
6. Заверюхин В. И. Производство и использование сои / Заверюхин В. И., Левандовский И. Л. – К. : Урожай, 1988. – 111 с. : ил.
7. Серета Л. М. Вплив агротехнічних заходів на урожайність і якість насіння сої в умовах Лісостепу України / Л. М. Серета // Матеріали третьої Всеукр. конф. «Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі». – Вінниця : Інститут кормів УААН, 2000. – С. 47–48.
8. Петриченко Н. М. Формування урожайності та товарних якостей насіння сої залежно від впливу агротехнічних заходів в Лісостепу України / Н. М. Петриченко // Аграрна наука – селу : аук. зб. Подільської держ. аграрно – технічної академії. – 1998. – Вип. 2. – С. 85–86.
9. ДСТУ 4964:2008 Соя. Технічні умови. – Київ, 2010. – 8 с.

КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН

З. И. Глупак

В статье представлены результаты изучения эффективности предпосевной обработки семян сои препаратом ОРАКУЛ® (колофермин молибдена), стимулятором роста ВИМПЕЛ®, инокулянтном Ризобофит (порошкообразное форма) и протравителем Витавак 200 ФФ.

Высокое содержание белка (37,3 %) и масла (23,5 %) было отмечено на варианте, где семена сои перед посевом были обработаны композицией Ризобофит + Мо + Витавак 200 ФФ + Вимпел. Этот вариант обеспечил максимальный сбор белка (0,824 т/га) и масла (0,519 т/га), высокую урожайность 2,21 т/га.

Ключевые слова: соя, содержание белка, содержание масла, качество зерна, предпосевная обработка семян.

SOYBEAN GRAIN QUALITY DEPENDING ON THE PREPLANT SEED TREATMENT

Z. I. Hlupak

The results of research of effectiveness of the preplant seed treatment by preparation Orakul® (kolofermyn molybdenum), regulator growth Vympel®, inoculant Ryzobofit (powder form) and chemicals Vitavaks 200 FF are shown.

The highest content of protein (37.3 %) and oil (23.5 %) was defined in the variant where soybean seeds were treated before sowing with composition of Ryzobofit + Oracul (Mo) + growth regulator Vympel + Vitavaks 200 FF. The treatment by composition of Ryzobofit + Mo + Vympel + Vitavaks 200 FF also was the most effective - maximum output of protein (0.824 t/ha) and oil (0.519 t/ha) have got.

Key words: soybean, protein content, oil content, grain quality, preplant seed treatment.

Надійшла до редакції: 10.09.2016.

Рецензент: Мельник А.В.

УДК 633:665

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ГІРЧИЦІ СИЗОЇ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

С. В. Жердецька, аспірант, Сумський національний аграрний університет

Представлені результати досліджень 2015–2016 рр. з вивчення впливу строків сівби на врожайність гірчиці сизої сортів Пріма та Ретро в умовах північно-східного Лісостепу України. Встановлено, що тривалість вегетаційного періоду гірчиці сизої залежить від гідрометеорологічних умов та строку сівби. Максимальної врожайності насіння сортів гірчиці сизої (1,97 та 1,86 т/га відповідно) досягнуто за раннього строку сівби гірчиці за температури ґрунту 4–5°C. Запізнення з сівбою обумовило недобір врожаю на рівні 0,4–0,9 ц/га.

Ключові слова: гірчиця сиза, строки сівби, урожайність, продуктивність.

Постановка проблеми. На думку вітчизняних вчених і аналітиків ринку, нішеві культури спроможні значно диверсифікувати монокультурний олійний напрям домінування у сівозміні соняшнику та ріпаку, вирощування яких понад нормативні межі значно виснажує верхні шари ґрунту, внаслідок чого врожайність їх коливається в окремі роки. Також в Україні в контексті кліматичних змін, зокрема на півдні, з кожним роком посилюються посухи, що підвищує ризикованість вирощування традиційних сільськогосподарських культур та потребує введення в сівозміну більш адаптованих до таких умов рослин [1].

За декілька останніх років інтерес до культури гірчиці різко виріс. Останніми роками спостерігається зростання експорту продукції нішевих сільськогосподарських культур, зокрема гірчиці. За даними аналітиків, уперше за останні кілька сезонів спостерігається незначне збільшення валового збору насіння гірчиці, чому сприяло розширення посівних і збиральних площ (становлять понад 50 тис. га). Посівна площа залежить від вирощування господарствами головних сільгоспкультур, бо найчастіше гірчицю вибирають як вигідного попередника. Майже 90 % вирощеного врожаю експортується [2, 3].

На сьогодні середня врожайність товарних посівів гірчиці в Україні досить низька. Це пояснюється недотриманням цілого комплексу елементів технології вирощування, що гальмує збільшення як площ посівів, так і обсягів виробництва насіння [4].

Мета досліджень. Метою проведених досліджень було встановлення впливу різних строків

сівби на урожайність гірчиці сизої сортів Пріма та Ретро вітчизняної селекції Інституту олійних культур НААН (м. Запоріжжя).

Актуальність досліджень обумовлена недосконалістю існуючих технологій вирощування гірчиці сизої. Оцінка і вивчення залежності врожайності гірчиці сизої залежно від строків сівби в контексті зміни кліматичних факторів є особливо актуальними питаннями, які потребують відповідного наукового обґрунтування.

Вихідний матеріал, методика та умови досліджень. Дослідження проводилися в 2015–2016 рр. на базі ННВК Сумського НАУ. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий глибокий середньогумусовий крупнопилувато-середньосуглинковий на лесових породах. Аналіз погодних умов, зокрема гідротермічний коефіцієнт Селянинова (ГТК), виявив, що вологим був вегетаційний період 2016 року (ГТК=1,60), нормальним за зволоженням – 2015 р. (ГТК=1,04). Під час проведення досліджень технологія була загальноприйнятою для зони досліджень, окрім елементів, що вивчались. Попередник – зернові колосові. Розмір облікової ділянки 25 м², дослідної ділянки 480 м². Форма ділянок прямокутно видовжена. Спосіб сівби рядковий (15 см), норма висіву – 1,5 млн/га. У дослідках використовували три строки сівби – I строк сівби – температура ґрунту – 4–5 °С, II строк сівби – температура ґрунту 6–7 °С, III строк сівби – температура ґрунту 8–9 °С. Збирання врожаю гірчиці проводили поділяночним методом прямим комбайнуванням Massey Ferguson 307 з одночасним зважуванням насіння за варіантами до-