

АДАПТИВНА СИСТЕМА ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД ГІРЧИЦЮ БІЛУ (*SINAPIS ALBA*)

В. П. Кирилюк, В. М. Кричківський, Н. В. Ковальчук

Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, вул. Самчики, 1, с. Самчики, Старокостянтинівський район, Хмельницька область, 31182, Україна

*Наведено результати досліджень впливу тривалого застосування різних систем основного обробітку ґрунту і удобрення на урожайність гірчиці білої (*Sinapis alba*).*

З'ясовано, що при внесенні мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ найвища урожайність насіння гірчиці білої (1,89 т/га) формувалася при запровадженні полицевої системи основного обробітку ґрунту. На фоні органо-мінерального удобрення (із залишенням у полі соломи попередника та внесенням $N_{30}P_{30}K_{30}$) найвищу урожайність насіння (1,90 т/га) забезпечила полицева система основного обробітку. Застосування традиційного удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ під гірчицю білу, порівняно з новим, де на фоні залишення соломи вносили мінеральні добрива в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$, економічно не вигідне.

Встановлено, що на фоні органо-мінерального удобрення, порівняно до мінерального, в окремі роки мало місце зрідження посівів гірчиці білої майже до 40–50 % у разі безполицевих обробіток, особливо мінімального. У цілому густина насадження рослин гірчиці на фоні органо-мінерального удобрення становила 1,5–1,55 млн, а мінерального – 1,65–1,7 млн рослин/га, тобто в середньому була меншою на 10 %.

Аналіз економічної ефективності вирощування гірчиці білої показав, що найбільш перспективною і адаптованою до теперішніх погодних умов можна вважати плоскорізнну систему основного обробітку ґрунту на фоні органо-мінерального удобрення (із залишенням у полі соломи попередника та внесенням $N_{30}P_{30}K_{30}$). При цьому рентабельність виробництва насіння гірчиці білої становила 263 %; майже такі показники рентабельності відмічалися при запровадженні чизельної системи обробітку ґрунту – 259 %. На фоні органо-мінерального удобрення запровадження будь-якого безполицевого основного обробітку під гірчицю білу вигідне, ніж найбільш продуктивного на фоні мінерального удобрення.

Ключові слова: *гірчиця біла, урожайність, обробіток, удобрення, ґрунт.*

Гірчиця (*Sinapis alba*) є культурою промислового значення завдяки різноманітному використанню. Її вирощують для одержання високоякісної харчової олії, гірчичного порошку та зеленого корму для тварин. Крім того, гірчицю широко використовують як сидеральну культуру, оскільки існує проблема, пов'язана зі зниженням родючості ґрунтів та застосуванням мінеральних добрив. Важливу роль вона відіграє в біологізації землеробства. За останні 10 років попит на насіння гірчиці білої на внутрішньому та міжнародному ринках постійно зростає. Посівні площі гірчиці в Україні з року в рік збільшуються. При існуючих індикативних цінах на товарне насіння гірчиці понад 350 доларів

США за тону, господарства в умовах ринкових відносин мають постійне та надійне джерело фінансового прибутку [5–10].

У зв'язку з негативними наслідками глобальних змін клімату перед науковцями постає завдання одночасно підвищити врожайність основних сільськогосподарських культур та їхню стійкості до несприятливих чинників навколишнього середовища [5]. Доцільність запровадження елементів технології вирощування польових культур оцінюється їхньою врожайністю. Тому значної актуальності набувають дослідження з розробки таких елементів технології вирощування (у тому числі гірчиці білої), які уможливають краще реалізувати потенціал продуктивності

Інформація про авторів:

Кирилюк Віктор Петрович, канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник, завідувач лаб. сучасних технологій у землеробстві, e-mail: hdsdgs@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-5771-8142>

Кричківський Володимир Миколайович, науковий співробітник лаб. сучасних технологій у землеробстві, e-mail: hdsdgs@ukr.net, 0979053792, <https://orcid.org/0000-0002-2344-4394>

Ковальчук Неля Володимирівна, молодший науковий співробітник лаб. сучасних технологій у землеробстві, 0680118992, e-mail: hdsdgs@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0003-0285-2859>

сучасних сортів за різних ґрунтових і погодних умов.

За даними вітчизняних та зарубіжних вчених гірчиця добре реагує на внесення добрив, про що свідчить приріст урожаю насіння в межах від 25 до 50 %. Тому реалізація біологічного потенціалу цієї культури значною мірою визначається дозою мінеральних добрив [1, 3, 4, 11, 12]. Підвищення продуктивності гірчиці можливе за рахунок впровадження нових високоврожайних сортів і гібридів та дотримання агротехнічних прийомів вирощування [4].

Отже, з огляду на економічну ситуацію та зміни клімату виникла необхідність розроблення адаптивних технологій вирощування для конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, спрямованих на оптимізацію продукційного процесу та збільшення продуктивності гірчиці. Важливо дослідити вплив систем основного обробітку ґрунту та удобрення на урожайність цієї культури.

Мета дослідження полягала у виявленні впливу різних систем основного обробітку ґрунту і добрив на урожайність гірчиці білої.

Матеріали і методика дослідження. На Хмельницькій державній сільськогоспо-

дарській дослідній станції впродовж 2009–2016 рр. у стаціонарному досліді вивчали вплив різних систем основного обробітку ґрунту, традиційної і нової систем удобрення на продуктивність сільськогосподарських культур. Дослідження проводили в 4-пільній сівозміні з таким чергуванням культур: соя (*Glycine max Moench*), ячмінь ярий (*Hordeum sativum L.*), гірчиця біла (*S. alba*), пшениця озима (*Triticum vulgare Best.*). Агротехніка вирощування культур – загальноприйнята для зони, за виключенням основного обробітку ґрунту та удобрення. Вирощували гірчицю білу сорт Подолянка звичайним рядковим способом – ширина міжрядь 15 см, норма висіву 2,0 млн схожих насінин/га. Дози добрив під гірчицю такі: традиційна (мінеральна) система удобрення (фон 1) – $N_{60}P_{60}K_{60}$; нова (органо-мінеральна) система удобрення (фон 2) – солома ячменю ярого + $N_{10/T}$ соломи + $N_{30}P_{30}K_{30}$).

Ґрунт – чорнозем опідзолений середньосуглинковий. Вміст гумусу 2,62–3,12 %, загального азоту 0,150–0,163 %, рухомого фосфору 12,5–19,61 і обмінного калію 6,5–7,2 мг на 100 г ґрунту, рН (сольове) 6,0–6,5. Схема основного обробітку ґрунту під гірчицю білу наступна:

Система основного обробітку ґрунту в сівозміні	Спосіб та глибина обробітку ґрунту під гірчицю, см	Знаряддя
Полицева	Оранка (25–27)	ПЛН-3-35
Плоскорізна	Плоскорізний (25–27)	КПГ-2-150
Чизельна	Чизельний (25–27)	ПЧ-2,5 + ПСТ-2,5
Дискова	Дисковий (10–12)	БДТ-7
Мінімальна	Дисковий (6–8)	БДТ-7

Розміщення ділянок систематичне. Облікова площа ділянок 40 м², повторність дослідів чотириразова. Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками [2]. Агротемпературні умови характеризувались істотним відхиленням від середньобагаторічних показників за кількістю опадів, температурним режимом і їх розподілом у період вегетації з тенденцією у бік зростання як кількості опадів, так і температур, але в цілому вплив досліджуваних факторів простежувався стабільно.

Результати дослідження. У середньому за роки досліджень на фоні мінерального удобрення (фон 1) найвищу урожайність гірчиці білої (1,89 т/га) одержали у разі

полицевої (контроль) системи основного обробітку ґрунту (табл. 1). При запровадженні плоскорізної системи урожайність насіння гірчиці порівняно з контролем знизилася на 0,04 т/га (2 %). Щодо всіх інших (безполицевих) систем – урожай насіння зменшився порівняно до контролю на 5–19 %.

На фоні орґано-мінерального удобрення (із соломою; фон 2) найвища урожайність насіння (1,90 т/га) формувалась при запровадженні полицевої системи. Відносно інших систем обробітку ґрунту її показники знижувалися на 4–21 %. У цілому на фоні орґано-мінерального удобрення, порівняно до мінерального, при запровадженні полицевої, чизельної та дискової систем обробітку

грунту простежувалося незначне підвищення урожайності насіння – на 0,5; 3,0; та 2,0 % відповідно, а плоскорізної і мінімальної – її показники знижувалися на 1,0 та 3,0 %.

На обох фонах удобрення найвищу урожайність гірчиці забезпечила полицева система основного обробітку, стабільно най-

нижчий урожай насіння був при запровадженні мінімальної системи. Тривале залишення побічної продукції для удобрення та одноразовий мілкий дисковий обробіток (мінімальна система) в цілому зумовили істотне зниження урожайності гірчиці.

Значне зменшення урожайності у разі

1. Вплив систем основного обробітку ґрунту та удобрення на урожайність гірчиці білої, т/га (2009–2018 рр.)

Рік	Мінеральне удобрення (фон 1)					Органо-мінеральне удобрення (фон 2)					
	Полицева (контроль)	Плоскорізна	Чизельна	Дискова	Мінімальна	Полицева (контроль)	Плоскорізна	Чизельна	Дискова	Мінімальна	
2009	3,41	3,54	3,38	3,30	2,70	3,67	3,77	3,57	3,48	2,58	
2010	1,62	1,46	1,55	1,50	1,43	1,51	1,37	1,44	1,42	1,32	
2011	2,36	2,05	2,26	2,25	2,14	2,13	2,22	2,06	2,21	2,27	
2012	2,42	2,92	1,67	2,24	1,85	2,35	1,95	1,97	2,25	1,41	
2013	2,35	2,06	1,62	2,15	1,79	2,36	1,89	1,89	2,16	1,35	
2014	1,99	1,92	1,96	1,91	1,76	1,89	1,78	1,84	1,76	1,58	
2015	0,76	0,89	0,93	0,74	0,93	0,95	0,91	1,01	1,04	1,32	
2016	1,53	1,51	1,75	1,65	0,97	1,67	1,69	1,65	1,79	1,28	
2017	0,92	0,85	1,13	0,91	0,63	1,19	1,32	1,34	0,95	0,63	
2018	1,55	1,28	1,45	1,34	1,21	1,23	1,40	1,40	1,25	1,26	
Середня	1,89	1,85	1,77	1,80	1,54	1,90	1,83	1,82	1,83	1,50	
± до контролю	т/га	-	-0,04	-0,12	-0,09	-0,35	-	-0,07	-0,08	-0,07	-0,4
	%	-	-2	-6	-5	-19	-	-4	-4	-4	-21
± до фону 1	т/га	-	-	-	-	-	0,01	-0,02	0,05	0,03	-0,04
	%	-	-	-	-	-	0,5	-1	3	2	-3

запровадження безполицевих систем, особливо мінімальної, порівняно до полицевої, на обох фонах удобрення зумовлюється, на нашу думку, різницею в якості та глибині розпушування ґрунту, тобто в його фізичному стані, що набуває різних показників після основного обробітку і зберігає відмінності між варіантами досить тривалий час. Це підтверджується і показниками твердості ґрунту, визначеними за допомогою твердоміра Рев'якіна при з'явленні повних сходів культури. Так, у разі полицевої системи твердість 0–10 см шару ґрунту становила 12–13 кг/см², безполицевих – 14–15 і мінімальної – 15–16 кг/см² з більшими її значеннями на фоні мінерального удобрення. Ще одне підтвердження високої чутливості гірчиці до фізичного стану ґрунту – біометричні показники рослин (табл. 2). Так, на фоні мінераль-

ного удобрення, зважаючи на систему обробітку ґрунту, висота рослин становила: полицева – 150 см, плоскорізна – 144 см (зменшення висоти до контролю -4 %), чизельна – 142 см (-5 %), дискова і мінімальна – 135 см (-10 %) та 131 см (-13 %) відповідно. В такій же послідовності (від найбільшого до найменшого) йшли значення таких показників, як кількість гілок на одній рослині, кількість стручків, кількість насіння в стручку і на рослині, маса насіння з однієї рослини, маса 1000 насінин; відповідно різнилась й індивідуальна продуктивність рослин.

На фоні органо-мінерального удобрення для наведених вище показників була характерна подібна тенденція залежно від систем основного обробітку ґрунту з коливаннями значень щодо мінерального фону: за кількістю пагонів на рослині різниця між фо-

2. Вплив систем основного обробітку ґрунту і удобрення на формування елементів структури урожайності рослин гірчиці білої (середнє за 2009–2018 рр.)

Система обробітку ґрунту	Удобрення	Кількість гілок на одній рослині, шт.	Кількість стручків на одній рослині, шт.	Кількість насінин в одному стручку, шт.	Кількість насінин на одній рослині, шт.	Маса насіння з однієї рослини, г	Маса 1000 насінин, г	Висота рослин, см
Полицева	М*	8,2	202	3,52	712	1,25	1,76	150
	ОМ**	8,0	189	3,44	653	1,39	2,12	153
Плоскорізна	М	7,6	180	3,51	634	0,79	1,25	144
	ОМ	7,3	172	3,48	599	1,29	2,15	146
Чизельна	М	7,4	185	3,54	656	1,15	1,75	142
	ОМ	7,6	180	3,51	633	1,33	2,10	140
Дискова	М	7,1	164	3,36	554	1,20	2,17	135
	ОМ	7,0	152	3,31	512	1,25	2,44	132
Мінімальна	М	5,2	150	3,32	499	0,99	1,98	131
	ОМ	6,2	141	2,23	324	1,10	3,39	129

* Мінеральне удобрення. ** Органо-мінеральне удобрення.

нами становила 1–19 %, кількістю стручків – 1–7 %, кількістю насіння в стручку – 1–33 %, кількістю насіння на рослині – 4–35 %, масою насіння з рослини – 4–63 %, масою 1000 насінин – 12–72 %, висотою рослин – 1–5 %. Максимальна різниця в числових значеннях цих показників між системами основного обробітку ґрунту (незалежно від удобрення) становила 37 %, 26, 35, 50, 37, 74, 16 % відповідно. Отже, гірчиця біла дуже чутлива до розпушування ґрунту та реагує на цей агро-

технічний захід більш ніж на удобрення.

Економічний аналіз показав, що висока рентабельність виробництва насіння гірчиці білої була на фоні органо-мінеральної системи удобрення – 263 % при запровадженні плоскорізної системи основного обробітку ґрунту, дещо меншим показником характеризувалась чизельна – 259 %, ще меншим – полицева (250 %) і найменшим (206 %) – мінімальна (табл. 3).

За мінеральної системи удобрення рі-

3. Вплив систем основного обробітку ґрунту та удобрення на основні економічні показники виробництва насіння гірчиці білої (середнє за 2009–2018 рр.)

Система обробітку ґрунту	Показники					
	виробничі витрати, грн/га		умовно чистий прибуток, грн/га		рівень рентабельності, %	
	Фон 1*	Фон 2**	Фон 1	Фон 2	Фон 1	Фон 2
Полицева	4865	3824	9145	9559	188	250
Плоскорізна	4776	3736	8537	9826	179	263
Чизельна	4809	3769	8930	9750	186	259
Дискова	4958	3685	8606	9022	174	245
Мінімальна	5226	3749	6267	7705	120	206

* Мінеральне удобрення. ** Органо-мінеральне удобрення.

вень рентабельності виявився нижчим порівняно до органо-мінеральної на 62–86 %. Основна причина цього – високі ціни на мінеральні добрива. Отже, запровадження традиційного мінерального удобрення нітроамо-

фоскою в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ під гірчицю білу, порівняно з новим, де на фоні залишення соломи попередника вносили $N_{30}P_{30}K_{30}$, економічно невигідне. На фоні мінерального удобрення збільшення виробничих витрат у разі

дискової та мінімальної системи основного обробітку на 93–361 грн проти полицевої (контроль) пояснюється тим, що в окремі роки (2010–2013) при запровадженні цих систем поживно вносили гербіциди з групи гліфосатів.

Слід відзначити, що на фоні органо-мінерального удобрення, порівняно до мінерального, в окремі роки відмічалось зрідження посівів гірчиці білої майже на 40–50 % на ділянках з безполицевими обробітками, особливо мінімальними. У цілому густина насадження рослин на фоні органо-мінерального удобрення становила 1,5–1,55 млн, а мінерального – 1,65–1,7 млн рослин/га, тобто в середньому зменшувалася на 10 %. Основна причина зрідження посівів – наявність у посівному шарі ґрунту на фоні органо-мінерального удобрення значної кількості залишків соломи попередника, що не встигли розкластись, і за посушливих погодних умов перед сівбою і після неї, у квітні, викликали додаткове зневоднення посівного шару ґрунту, хоча з поглибленням мало місце протилежне. З огляду на це, можливо, були й інші чинники, що призвели до такої ситуації, але нами вони не встановлені.

Висновки та перспективи дослідження. На фоні мінерального удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ найвища урожайність насіння гірчиці білої 1,89 т/га формувалася у варіанті з полицевою системою основного обробітку ґрунту.

Використана література

1. Адамень Ф. Ф., Вишнівський П. С., Терещенко Н. В. Вплив елементів технології вирощування озимого ріпаку на формування його продуктивності. *Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН*. Київ: Норапринт. 2000. Вип 1. С.45-48.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 352 с.
3. Жеронова Н. П. Вплив елементів технології на продуктивність гірчиці сарепської сорту Світлана. *Наук.-тех. бюл. ІОК УААН*. № 14. 2009. С. 143–149.
4. Журавель В. М., Лях В. О. Мутантна селекція гірчиці сизої та білої. *Наук.-тех. бюл. ІОК УААН*. № 20. 2014. С. 56–61.
5. Коваленко О. А., Ковбель А. І. Вплив елементів живлення на стресовий стан польових культур. *Агроном*. 2013. № 2. С. 24–28.
6. Вплив мікробіологічних препаратів на продуктивність гірчиці / Н. М. Лис та ін. *Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2015. Вип. 2. С. 143–151.
7. Петриченко В. Ф., Панасюк Я. Я. Сучасні системи землеробства України: навч. посібник. Вінниця: ФОП Данилюк В. Г., 2009. 256 с.
8. Стратегія збалансованого використання, відтворення і управління ґрунтовими ресурсами України / за ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва. Київ: Аграр. наука, 2012. 240 с.
9. Тараріко О. Г. Біологізація та екологізація ґрунтозахисного землеробства. *Вісн. аграр. науки.*, 1999. № 10. С. 5–9.
10. Шикун М. К. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві / під ред. М. К. Шикуні. Київ: Оранта, 1998. 680 с.
11. Чехов А. В., Жернова Н. П. Технологічні аспекти вирощування гірчиці білої в умовах південного Степу України. *Наук.-тех. бюл. ІОК УААН*. № 14. 2009. С. 238–247.
12. Bruggen G. Biologischer jder unbiologischer fundbau. *Der. Fonderungsjenst*. 1976. F. 181–186.

References

1. Adamen, F. F., Vyshnivs'kyi, P. S., Tetereshchenko, N. M. (2000). Influence of elements technology bringing up winter rape here forming its productivity. *Zbirnyk naukovykh prats Instytutu Zemlerobstva UAAN* [Collection scientific works Institute Agriculture UAAS], 1, 45–48. [in Ukrainian]
2. Dospikhov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta s osnovami statisti-cheskoj obrabotki rezul'tatov issledovaniy* [Methodology of field experience with the basics of statistical processing of research results] (5th ed. rev.). Moscow: Ahropromizdat. [in Russian]
3. Zhernova, N. P. (2009). Influence the component of technology upon productivity the mustard juncea a sort Svitlana. *Naukovo-tekhnichnyy byulleten IOK UAAN* [Scientific and technical bulletin of the Institute of Oilseeds UAAS] 14, 143–149. [in Ukrainian]
4. Zhuravel', V. M., Lyakh, V. O. (2014). Mutant selection the mustard warm grey and white. *Naukovo-tekhnichnyy byulleten' IOK UAAN* [Scientific and technical bulletin of the Institute of Oilseeds UAAS], 20, 56–61 [in Ukrainian]
5. Kovalenko, O. A., Kovbel, A. I. (2013). Influence of elements nutrition here stress state of field culture. *Agronom* [Agronomist], 2, 24–28. [in Ukrainian]
6. Lis, N. M., Bodnar, O. J., Tkachuk, N. L., Moyssey, S. I., Ivanyuk, R. S., Solovka, M. V. (2015). Influence of microbiological preparation here productivity the mustard. *Zbirnyk naukovykh prats Instytutu Zemlerobstva UAAN* [Collection scientific works Institute Agriculture UAAS], 2, 143–151. [in Ukrainian]
7. Petrichenco, V. F., Panasyk, J. J. (2009). Contemporary schemes agriculture, a Ukraine: Educational textbook. Vinnytsia: FOP Danilyk V. G. 256 p. [in Ukrainian]
8. The strategy to balance using, reproduction and stewardship soil resources Ukraine (2012). C. A. Balyk, V. V. Medvedev (Eds.). Kyiv: Ahrarna nauka. 240 p. [in Ukrainian]
9. Tarariko, A. G. (1999). Biologizing and ecologization what protects soil agriculture. *Visnyk agrarnoi nauky* [Bulletin of Agricultural Science], 10, 5–9. [in Ukrainian]
10. Shikula, N. K. (1998). Reproduction fertility of soils in what protects soil agriculture / N. K. Shikula. (Ed.). Kyiv: Oranta. 680 p. [in Ukrainian]
11. Chekhov, A. V., Zhernova, N. P. (2009). Tekhnolohichni aspekty vyroshchuvannya hirschytsyi biloyi v umovakh pivdennoho Stepu Ukrayiny. *Naukovo-tekhnichnyy byulleten IOK NAANU* [Scientific and technical bulletin of the Institute of Oilseeds UAAS], 14, 238–247. [in Ukrainian]
12. Brugger, G. (1976). Biologischer jder unbiologischer fundbau. Der. *Forderungsdienst*, 181–186.

УДК 631.31.633

Кирилюк В. П., Кричківський В. Н., Ковальчук Н. В. Адаптивна система основної обробки ґрунту під горчицю білу (Sinapis alba).

Зернові культури. 2021. Т. 5. № 1. С. 125–131.

Хмельницька державна сільськогосподарська дослідницька станція Інституту кормів і сільського господарства Поділья НААН, ул. Самчики, 1, с. Самчики, Староконстантинівський район, Хмельницька область, 31182, Україна

Освітлені результати дослідження тривалого застосування різних систем основної обробки ґрунту і удобрення на урожайність горчиці білої.

Установлено, що при внесенні мінеральних добрив в дозу $N_{60}P_{60}K_{60}$ саму високу урожайність насіння горчиці білої (1,89 т/га) отримано при плужній системі основної обробки ґрунту. На фоні органічно-мінерального удобрення (з залишенням в полі соломи попередника і внесенням $N_{30}P_{30}K_{30}$) саму високу урожайність насіння горчиці білої (1,90 т/га) забезпечила плужна система основної обробки ґрунту. Застосування традиційного мінерального удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ під горчицю, порівняно з новим, де на фоні залишення соломи використовували $N_{30}P_{30}K_{30}$, економічно нецелесообразно.

Вияснено, що на фоні органічно-мінерального удобрення, в порівнянні з мінеральним, в окремі роки відзначалась зрідженість посівів горчиці білої майже до 40–50 % при безотвальному обробітку, особливо мінімальному. В цілому густина стояння рослин горчиці на фоні органічно-мінерального удобрення становила 1,5–1,55 млн., а мінерального – 1,65–1,7 млн. рослин/га, т. е. в середньому зменшалась на 10 %.

Аналіз економічної ефективності вирощування горчиці білої свідчить, що найбільш перспективною і адаптованою до нинішніх погодних умов можна вважати плужно-роздільну систему основної обробки ґрунту на фоні органічно-мінерального удобрення (з залишенням в полі соломи попередника і внесенням $N_{30}P_{30}K_{30}$). При цьому рентабельність виробництва насіння горчиці білої становить 263 %; майже такі показники отримані при чизельній системі обробки – 259 %. На фоні органічно-мінерального удобрення застосування будь-якої безотвальної обра-

ботки под горчицу более выгодно, нежели наиболее продуктивной на фоне минерального удобрения.

Ключевые слова: горчица белая, урожайность, обработка, удобрения, почва.

UDC 631.31.633

Kyryliuk V. P., Krychivskiy V. N., Kovalchuk N. V. Adaptive system of primary tillage for white mustard (*Sinapis alba*).

Grain Crops. 2021. 5 (1). 125–131.

Khmelnytskyi State Agricultural Experimental Station of the Institute of Feed and Agriculture of Podillya of NAAS, 1, Samchyky St., Samchyky village, Starokostiantyniv district, Khmelnytskyi region, 31182, Ukraine

The research results of influence of the continuous application of the various systems of primary tillage and fertilization on the productivity of mustard white (*Sinapis alba*) were presented.

It was found that the highest yield of white mustard seeds (1.89 t/ha) on the background of N₆₀P₆₀K₆₀ fertilizers was formed under moldboard plowing. Against the background of organic and mineral fertilization (predecessor residues and application of N₃₀P₃₀K₃₀), the highest seed yield (1.90 t/ha) was provided by the moldboard plowing. The use of traditional fertilizer of N₆₀P₆₀K₆₀ for white mustard compared to the combination of crop residues and N₃₀P₃₀K₃₀ fertilizers was economically unprofitable.

It is established that against the background of organic and mineral fertilization compared to mineral, the thinning of white mustard crops under minimal nonmoldboard cultivation reached almost 40–50 %. In general, the density of mustard plants on the background of organic and mineral fertilization was 1.5–1.55 mln plants/ha, and on the mineral – 1.65–1.7 mln plants/ha, i.e. on average it was lower by 10 %.

Analysis of the economic efficiency of growing white mustard showed that the subsurface tillage on the background of organic and mineral fertilization (predecessor residues and the application of N₃₀P₃₀K₃₀) can be considered as the most promising and adapted to current weather conditions. The profitability of white mustard seed production was 263 %; almost such indicators of profitability were noted under chisel tillage – 259 %. It was found that the introduction of any subsurface tillage for white mustard on the background of organic and mineral fertilization is more profitable.

Key words: white mustard, yield, tillage, fertilizers, soil.