

ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ
«ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Кафедра рослинництва,
селекції та насінництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

**«Удосконалення окремих елементів технології вирощування
гірчиці сизої в умовах НДЦ «Поділля» ЗВО «Подільський державний
університет»»**

Виконав:

студент освітнього ступеня «Магістр»
освітньо-професійної програми
«Агрономія» спеціальності 201
«Агрономія» денної форми навчання
ЧЕРВАТЮК Володимир Віталійович

Керівник:

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент **ХМЕЛЯНЧИШИН Юрій
Володимирович**

Оцінка захисту:

Національна шкала _____
Кількість балів _____ Шкала ECTS _____

«_____» _____ 2025 р.

Допускається до захисту:

«_____» _____ 2025 р.

Гарант освітньо-професійної
програми «Агрономія» спеціальності 201 «Агрономія»
кандидат с.- г. наук, доцент _____ **ВІЛЬЧИНСЬКА Людмила Аліківна**

м. Кам'янець-Подільський, 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ Й РОЗВИТКУ ГІРЧИЦІ СИЗОЇ ЗАЛЕЖНО ВПЛИВУ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ТА ЇЇ НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	9
1.1. Народно-господарське значення гірчиці сизої	9
1.2 Вплив норм мінеральних добрив на особливості росту і розвитку та насіннєву продуктивність гірчиці сизої	13
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ	
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕНЬ	22
2.1. Умови досліджень	22
2.2. Схема та методика проведення досліджень	27
2.3. Агротехніка вирощування гірчиці сизої в досліді	30
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА РІСТ І РОЗВИТОК ГІРЧИЦІ СИЗОЇ	31
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ГІРЧИЦІ СИЗОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ	44
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	47
5.1. Аналіз умов праці в господарстві при вирощуванні гірчиці сизої	47
5.2. Організаційні, санітарно-гігієнічні та технічні заходи щодо поліпшення умов праці	49
5.3. Заходи пожежної безпеки при вирощуванні гірчиці сизої	51
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	52
ВИСНОВКИ	56
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	59
ДОДАТКИ	66

ВСТУП

В Україні серед олійних культур здебільшого вирощують соняшник, яким перенасичено польові сівозміни. Альтернативною культурою соняшнику могла б бути гірчиця сиза, яка уможлиблює збільшення виробництва рослинної олії без погіршення стану ґрунтів. Водночас вивчення динаміки ринку гірчиці свідчить про зростання попиту на неї впродовж останніх років.

Агроекологічні переваги вирощування гірчиці в Україні, її медико-біологічні властивості, висока рентабельність виробництва продукції сприяють подальшому розвитку ринку збуту, її переробки та збільшення прибутковості культури.

Серед олійних культур гірчиця сиза займає одне з чільних місць. Однак, в Україні її площі обмежені, врожайність зеленої маси і насіння ще невисока. Основною причиною такого стану є недостатня увага та необізнаність фахівців аграрного виробництва із народногосподарським значенням гірчиці, біологічними особливостями культури, технологією її вирощування та використання.

Потенційна врожайність гірчиці близько 250-300 ц зеленої маси і 25-27 ц насіння з гектара. Передові господарства України практично щорічно в основних і проміжних посівах збирають високі й сталі врожаї гірчиці сизої. Інтенсифікація сівозмін проміжними посівами цієї культури дозволяє, без виділення додаткової площі одержувати другий врожай за рік.

Насіння використовується для виробництва олії, гірничного порошку та спирту, столової гірчиці тощо; зелена маса – як сидерат, корм [11]. Вітчизняні торгові марки «Чумак», «Верес», «Торчин-Продукт» і багато інших поступово витіснили з товарообігу продукцію закордонного виробництва і знайшли прихильників серед українських споживачів. Серед широкого асортименту вищезгаданих товаровиробників чи не найбільшу питому вагу мають

різноманітні соуси, майонези, кетчупи, столова гірчиця, маргарини та тверді рослинні й комбіновані олії.

У зв'язку зі зростанням попиту на олії різних культур для виготовлення біопалива намічається тенденція до збільшення їх виробництва, у тому числі гірчиці. Враховуючи різнобічне народногосподарське значення гірчиці сизої (олійна, технічна, кормова, сидеральна, медоносна) та невибагливість до агрофону) вона останнім часом привертає увагу вчених і виробників як сировинна база для поповнення рослинних ресурсів у сільському господарстві.

Обізнаність фахівців сільськогосподарського виробництва з особливостями вирощування та використання гірчиці сизої сприятиме збільшенню виробництва насіння, зеленої маси, зростанню ефективності та біологізації сучасного аграрного виробництва.

Технологія виробництва сільськогосподарських культур базується на глибоких знаннях їхньої біології. Особливості біології гірчиці залежно від мінерального живлення недостатньо вивчені, що й спонукало нас провести відповідні дослідження.

Актуальність теми. Нині все більша увага товаровиробників приділяється нетрадиційним, або альтернативним культурам, котрі водночас із можливістю формувати гарантовані, стабільні врожаї насіння і сировини доброї якості вирізняються відносною невибагливістю до умов вирощування, загального агрофону, що певною мірою зменшує собівартість продукції, підвищує рівень рентабельності господарювання і дає змогу більш успішно конкурувати на сучасному ринку с.-г. продукції. З огляду на вищезазначене, розробка елементів агротехніки гірчиці сизої стосовно вирощування в умовах Лісостепу України є дуже актуальною, адже, не зважаючи на значний біологічний потенціал цієї культури, майже відсутні науково обґрунтовані технологічні прийоми її вирощування.

Мета і задачі досліджень. Мета досліджень полягала в практичному визначенні і теоретичному обґрунтуванні оптимального рівня мінерального живлення в технології вирощування насіння гірчиці сизої в умовах Поділля.

До задач дослідження входило:

- вивчити вплив норм мінеральних добрив на врожайність насіння гірчиці ;
- дати економічну оцінку технологічним елементам, що забезпечують одержання високих врожаїв насіння гірчиці сизої.

Об'єкт досліджень – формування насіннєвої продуктивності гірчицею сизою (*Br. juncea Chern.*) за різних умов вирощування, як процесу, що створює проблемну ситуацію і підлягає вивченню.

Предмет досліджень – різні норми мінеральних добрив, як фактори, що впливають на продуктивність рослин гірчиці сизої і безпосередньо вивчаються в даному дослідженні.

Методи досліджень: польовий – для визначення врожаю, біометричних обліків та вимірів; лабораторний – аналіз якості насіння, структури врожаю, кількості основних елементів живлення в ґрунті та рослинах; економіко-математичний – оцінка економічної ефективності досліджуваного елементу технології вирощування гірчиці сизої; математико-статистичний – проведення дисперсійного аналізу та статистичної оцінки результатів біометрії.

Практичне значення одержаних результатів. Результати досліджень мають велику практичну цінність для господарств зони, котрі займаються виробництвом товарного насіння гірчиці сарептської, адже фактор, що нами вивчався, є найбільш дієвими у підвищенні насіннєвої продуктивності, що дає змогу перевести її вирощування на якісно новий рівень і суттєво підвищити економічні показники господарювання.

Особистий внесок здобувача. Автор безпосередньо приймав участь у плануванні і проведенні польових дослідів, спостережень і лабораторних

досліджень, аналітичної роботи, обробці експериментальних результатів досліджень, обчисленні показників економічної ефективності варіантів, що досліджувалися. Також результати досліджень доповідались на 3 всеукраїнській науковій інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Наукові здобутки молоді в інноваційному розвитку агросфери».

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційну роботу викладено на 66 сторінках комп'ютерного тексту. Вона складається з анотації, вступу, 5 розділів, висновків, пропозицій виробництву, списку літератури, що включає 60 найменувань. Робота містить 7 таблиць та 4 рисунки і додатки.

ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень в 2024-2025 рр. з вивчення впливу добрив на продуктивність гірчиці сизої можна зробити наступні висновки:

1. Максимальна врожайність зеленої маси гірчиці сизої (у середньому вона становила $5,72 \text{ кг/м}^2$) була зафіксована в фазу цвітіння з тенденцією її збільшення з підвищенням норми мінеральних добрив $N_{90}P_{60}K_{60}$ до $6,78 \text{ кг/м}^2$.

2. Урожайність сухої речовини зростала впродовж усього вегетаційного періоду і максимальних значень досягла в фазу молочно-воскової стиглості насіння. Врожайність сухої речовини в цю фазу із збільшенням норми мінеральних добрив від 0 до $N_{90}P_{60}K_{60}$ зросла від 1260 до 1863 г/м^2 з середнім значенням 1554 г/м^2 ;

3. Загальна площа листкової поверхні зростала протягом вегетаційного періоду до фази цвітіння, коли цей показник досяг максимальних значень і становив у середньому 39 тис. $\text{м}^2/\text{га}$ (від 26,9 тис. $\text{м}^2/\text{га}$ на неудобреному варіанті до 48,3 тис. $\text{м}^2/\text{га}$ з внесенням норми $N_{90}P_{60}K_{60}$).

4. Фотосинтетичний показник максимального значення досяг в період «цвітіння – утворення стручків». Середній показник на ділянках склав 52,8 тис. $\text{м}^2/\text{га}/\text{добу}$. Мінімальним він був без внесення добрив (31,4 тис. $\text{м}^2/\text{га}/\text{добу}$) При внесенні добрив в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ і $N_{90}P_{60}K_{60}$ фотосинтетичний потенціал посіву становив 70,0 і 71,4 тис. $\text{м}^2/\text{га}/\text{добу}$, що перевищило контроль на 123 та 127% відповідно.

5. Найбільша висота рослин відмічена в фазу молочно-воскової стиглості насіння. Без застосування мінеральних добрив вона становила 128,5 см; внесення лише азотних добрив збільшило цей показник на 7,6 см; поєднання їх з фосфорними і калійними – на 10,4-11,1 см. Максимальної висоти рослини гірчиці досягають при $N_{90}P_{60}K_{60}$ – 140,6 см.

6. Кількість насінин в 10 стручках по варіантах варіювала від 133,9 до 158 штук насінин. Маса насіння з однієї рослини найменшою була на

контролі – 1,66 г, найбільшою на варіанті з максимальним удобренням $N_{90}P_{60}K_{60}$ – 4,13 г, що більше контролю на 149%.

7. Середня урожайність за роки досліджень склала на контролі – 12,4 ц/га, при внесенні 60 кг/га азоту – 13,7 ц/га. При внесенні добрив на рівні $N_{60}P_{60}$ урожайність гірчиці сизої була 15,2 ц/га. У варіантів $N_{60}P_{60}K_{60}$ і $N_{90}P_{60}K_{60}$ урожайність була майже однаковою і становила 16,5 та 16,4 ц/га.

8. Найвищий умовно чистий прибуток – 33,8 тис.грн/га отримано на варіанті з внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$. Вартість продукції за цього варіанта становила 66 тис. грн., загальні витрати – 32,2 тис. грн., та собівартість 1 т насіння 19,5 тис. грн., рівень рентабельності 105%

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Butenko S., Melnyk A., Melnyk T., Jia P., Kolosok V. Influence of Growth Regulators with Anti–Stress Activity on Productivity Parameters of *Sinapis alba* L. // *Journal of Ecological Engineering*. 2022. Vol. 23, No. 9. P. 128–135.
2. Zangani E., Kashani A., Fathi G.H., Mesgarbashi M. Effect and efficiency of nitrogen levels on quantitative and qualitative yield and yield components of two cultivars of rapeseed in Ahvaz region // *Iranian Journal of Agricultural Sciences*. 2006. Vol. 37. P. 39–45.
3. Абрамик М.І., Гурінович С.Й., Зозуля О.Л., Шевчук Я.І. Гірчиця. Івано-Франківськ: Симфонія-Форте, 2011. 32 с.
4. Агрохімічний аналіз. Практикум : навч. посібник / Городній М.М., Копілевич В.А., Сердюк А.Г., Каленський В.П.; за ред. М.М. Городнього. К.: Вища школа, 1995. 319 с.
5. Архипенко Ф.М., Войтовик М.В., Оксимець О.Л., Любич О.Г. Гірчиця як олійна та кормова культура // *Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН*. К.: Нора-прінт, 2000. Вип. 1. С. 48–51.
6. Барбарич А.І., Дубовик О.М., Стрелко Д.В. Жироолійні рослини України. Довідник. К.: Наукова думка, 1973. 132 с.
7. Бегей С.В., Шувар І.А. Екологічне землеробство: Підручник. Львів: Новий Світ – 2007, 2007. 429 с.
8. Блищик С.П. Вплив прийомів вирощування на урожайність гірчиці сарептської // *Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів «Наукові проблеми виробництва зерна в Україні та сучасні методи їх вирішення»*. Дніпропетровськ, 2000. С. 110.
9. Власюк П.А. Биологические элементы в жизнедеятельности растений. К.: Наукова думка, 1969. 516 с.
10. Вовченко Ю.В. Особливості росту й розвитку видів гірчиці залежно від погодних умов періоду вегетації // *Вісник Харківського національного аграрного університету*. 2009. № 4. С. 65–73.

11. Гордєєва О.Ф., Онищенко Д.І. Оптимізація удобрення гірчиці сарептської ярої // Матеріали II науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні проблеми вирощування та переробки продукції рослинництва». Полтавська державна аграрна академія, 2014. С. 62–65.
12. Григорів Я.Я., Сендецький В.М. Рекомендації з вирощування гірчиці сизої озимої в умовах Прикарпаття. Івано-Франківськ: ПП «Сімик», 2018. 29 с.
13. Гряник В.М. Охорона праці. К.: Урожай, 1994. 332 с.
14. Губенко Л. Гірничні реалії та перспективи // Пропозиція. 2019. № 1. URL: <https://propozitsiya.com/ua/girchichni-realiyi-ta-perspektyvy>
15. Дипломні роботи з агротехнологій ОКР «бакалавр», «спеціаліст», «магістр». Написання. Оформлення. Захист. Методичні поради для студентів спеціальності «Агрономія» / за ред. М.І. Бахмата, І.М. Бендери, Л.В. Пую. Кам'янець-Подільський: ПДАТУ, 2008. 90 с.
16. Довідник по олійним культурам / Борисонік З.Б., Михайлов В.Г., Салатенко В.Н., Добрянська Л.Ф. та ін. К.: Урожай, 1988. 181 с.
17. Женченко К. Гірчиця сарептська має лідирувати в п'ятипільних зерно–просапних сівоzmінах // Зерно і хліб. 2013. № 3. С. 53–54.
18. Жердецька С.В. Вплив строків сівби на врожайність гірчиці сизої в умовах північно-східного Лісостепу України // Вісник Сумського національного аграрного університету. 2016. № 9. С. 85–87.
19. Жердецька С.В., Мельник А.В., Шабір Г., Алі Ш. Врожайність гірчиці залежно від погодно-кліматичних умов північно-східного Лісостепу України // Вісник Сумського національного аграрного університету. 2016. № 2. С. 127–130.
20. Жернова Н.П. Вплив способів сівби та норм висіву на продуктивність гірчиці сарептської сорту Світлана // Агроном. 2012. № 1. С. 211–213.
21. Жернова Н.П. Удосконалення прийомів технології вирощування гірчиці білої в умовах південного Степу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук, спец. 06.01.09 «Рослинництво». Херсон, 2011. 16 с.

22. Жушков О.Г. Агробіологічне обґрунтування комплексу технологічних прийомів вирощування видів гірчиці в умовах південного степу України : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук, спец. 06.01.09. Херсон, 2015. 40 с.
23. Жушков О.Г. Продуктивність та якість насіння гірчиці сарептської в залежності від рівнів зволоження та норм мінеральних добрив // Таврійський науковий вісник. Херсон: Айлант, 2000. Вип. 16. С. 114–116.
24. Жушков О.Г. Спосіб сівби та норма висіву насіння як фактори впливу на врожайність і якість насіння гірчиці сарептської // Зрошуване землеробство. Херсон: Грінь Д.С., 2007. Вип. 47. С. 92–97.
25. Жушков О.Г. Технологічне забезпечення та екологічне обґрунтування вирощування гірчиці сарептської в умовах зрошення півдня України // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2003. Вип. 3 (23), т. 1. С. 81–91.
26. Жушков О.Г. Урожайність пожнивних і корневих решток гірчиці сарептської залежно від рівня вологозабезпеченості і норми мінеральних добрив // Таврійський науковий вісник. Херсон: Айлант, 2004. Вип. 32. С. 66–68.
27. Жушков О.О., Жушкова К.О. Технологіко-екологічні аспекти оптимізації кількісних і якісних показників гірчиної жирної та ефірної (алілової) олії // Таврійський науковий вісник. Херсон: Айлант, 2004. Вип. 30. С. 52–57.
28. Жуков Г. Олійні рослини. Харків: Радянський селянин, 1928. 116 с.
29. Злобін Ю.А. Основи екології. К.: Лібра, 1998. 248 с.
30. Каричковська Г.І. Особливості удобрення азотом ріпаку ярого на чорноземі опідзоленому Лісостепу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук, спец. 06.01.04 «Агрохімія». Харків, 2004. 25 с.
31. Кернасюк Ю. Експортний тренд – нішеві культури // Агробізнес сьогодні. 2015. № 4. С. 23–25.
32. Кліщенко С. Гірчиця та технології її вирощування // Agroexpert. 2009. № 1(6). С. 14–16.

33. Коваленко С.А. Вплив добрив та рістрегулюючих препаратів на продуктивність гірчиці сарептської // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. Запоріжжя, 2009. № 14. С. 150–156.
34. Козіна Т.В. Ріст та розвиток рослин і продуктивність гірчиці білої залежно від строків сівби і норм висіву в умовах Лісостепу Західного // Міжнародна наук.-практ. інтернет-конференція «Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте». Дніпропетровськ, 2012. С. 12–13.
35. Кудзин Ю.К., Дудченко Л.М. Умови живлення та продуктивність рослин кукурудзи при систематичному внесенні добрив // Вісник с.-г. науки. 1965. № 2. С. 34.
36. Лотоненко І.В., Литвинюк Р.С. Сівозміни: навч. посібник. Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. Харків, 2006. 262 с.
37. Ляпін Г. Нова «професія» гірчиці // Хлібороб України. 1988. № 6. С. 22.
38. Льон олійний, гірчиця. Стратегія виробництва олійної сировини в Україні (малопоширені культури) / Шевченко І.А. та ін. Інститут олійних культур НААН. Запоріжжя: Статус, 2017. 44 с.
39. Марчук Г.У., Макаренко В.М., Розстальний В.Є., Савчук А.В. Добрива та їх використання. К.: Урожай, 2002. 245 с.
40. Мельник А.В. Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах Північно-східного Лісостепу України: монографія. Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. 229 с.
41. Мельник А.В., Жердецька С.В. Вплив доз мінеральних добрив на врожайність гірчиці ярої сизої в умовах північно-східного Лісостепу України // Науковий вісник НУБіП України. Київ, 2017. № 269. С. 177–185.
42. Нікітчин Д.І., Гуцаленко А.Н., Закарлюка Н.П. Інтенсивна технологія вирощування ріпаку ярого, гірчиці і суріпиці в Україні // Збірник наукових праць. Запоріжжя, 1997. Вип. II. С. 214–217.
43. Оксимець О.Л. Вплив добрив та строків сівби на вміст олії в насінні гірчиці білої // Матеріали наук.-практ. конференції молодих вчених і спеціалістів

- «Новітні технології виробництва конкурентоспроможної продукції рослинництва». Чабани: Інститут землеробства УААН, 2005. С. 69–70.
44. Оксимець О.Л. Продуктивність гірчиці білої залежно від технологічних прийомів вирощування в Лісостепу : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук, спец. 06.01.09 «Рослинництво». Київ, 2007. 18 с.
 45. Поливаний С.В., Голунова Л.А. Анатомічні особливості будови листкового апарату рослин гірчиці білої за дії стимуляторів росту // Біологія та екологія. 2020. Т. 6, № 1–2. С. 48–50.
 46. Поляков О., Журавель В. Перспективи вирощування гірчиці // Пропозиція. 2009. № 2. С. 54–56.
 47. Посухостійка пропозиція для сівозмін Півдня [Електрон. ресурс]. Режим доступу:
http://referatcentral.org.ua/organization_of_production_load.php?id=797
 48. Рекомендації з вирощування ріпаку ярого та гірчиці білої (науково-методичне видання) / Сайко В.Ф., Камінський В.Ф., Вишнівський П.С. та ін. К.: Колобіг, 2005. 36 с.
 49. Рослинництво / Каленська С.М., Шевчук О.Я., Дмитришак М.Я., Козяр О.М., Демидась Г.І.; за ред. О.Я. Шевчука. К.: НАУ, 2005. 502 с.
 50. Саблук П.Т., Мазоренко Д.І., Мазнєв Г.Є. Технологічні карти і витрати на вирощування сільськогосподарських культур. Харків: ХНТУСГ, 2004. 307 с.
 51. Сайко В.Ф., Камінський В.Ф., Вишнівський П.С. Рекомендації з вирощування ріпаку ярого та гірчиці білої. К.: Колобіг, 2005. 34 с.
 52. Сілецький В.П. Вплив мінеральних добрив на урожайність капустяних культур в умовах зрошення // Таврійський науковий вісник. Херсон, 2001. С. 25–28.
 53. Технології вирощування гірчиці в Україні [Електрон. ресурс]. Режим доступу:
<http://agro.webfarmer.org.ua/roslynnnyctvo/vyroshhuvannia-girchyci.php>

54. Технологія вирощування білої гірчиці [Електрон. ресурс]. Режим доступу: http://plug.at.ua/publ/tekhnologija_viroshhuvannja_girchici/1-1-0-10
55. Томашова О.Л., Томашов С.В. Урожайність гірчиці білої залежно від строків сівби та удобрення // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. Запоріжжя, 2007. № 12. С. 240–244.
56. Томашова О.Л., Томашов С.В. Урожайність гірчиці білої залежно від строків сівби та удобрення // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур. Запоріжжя, 2007. № 12. 244 с. (дубль, ти зможеш сам вирішити, який варіант залишити)
57. Філіп'єв І.Д., Міхєєв Є.К. Як програмувати врожай. К.: Урожай, 1990. 96 с.
58. Цвей Я.П., Касянчук Ф.П. Використання поживної гірчиці при вирощуванні цукрових буряків // Цукрові буряки. 2004. № 3. С. 14–15.
59. Чехов А.В., Жернова Н.П. Вплив строків посіву та норм висіву насіння на урожайність гірчиці білої сорту Талісман // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. Запоріжжя, 2004. Вип. 9. С. 206–211.
60. Чехов А.В., Журавель В.М. Перспективи вирощування гірчиці озимої // Посібник українського хлібороба. 2009. № 2. С. 53.
61. Шахід Алі. Вплив норм мінеральних добрив на ріст та розвиток рослин гірчиці білої в умовах північно-східного Лісостепу України // Таврійський науковий вісник. Херсон, 2018. № 101. С. 132–136.
62. Шувар І.А., Бойко І.Є., Лис Н.М., Верецинський Р.А. Гірчиця біла та ефективне її використання в біологізації землеробства. Львів: Львівський національний аграрний університет, 2009. 50 с.
63. Щербаков В., Мішин С., Бакума А. Поговоримо про гірчицю // Пропозиція. 2001. № 2. С. 38.
64. Кернасюк Ю. Льон олійний, гірчиця. Стратегія виробництва олійної сировини в Україні (малопоширені культури) / Інститут олійних культур НААН. Запоріжжя: Статус, 2017. 44 с.

65. Singh H., Meena R.S., Meena V.S. Role of sulphur in improving growth and yield of Indian mustard (*Brassica juncea* L.) // *The Pharma Innovation Journal*. 2023. Vol. 12, No. 6. C. 3432–3438.
66. Chittora N., Meena R.S., et al. Effect of levels of sulphur and varieties on growth and yield of Indian mustard (*Brassica juncea* L.) in Vertisols // *International Journal of Pure & Applied Bioscience*. 2021. Vol. 9, No. 6. C. 17–22.
67. Singh D., Singh R., Meena R. Integrated nutrient management in Indian mustard (*Brassica juncea* L.) // *Indian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 47, No. 4. P. 901–905.
68. Singh R., Yadav B.D., et al. Effect of sulphur and boron on yield, quality and uptake of nutrients by mustard (*Brassica juncea* L.) // *Annals of Plant and Soil Research*. 2020. Vol. 22, No. 2. P. 123–127
69. Dhaliwal S.S., Sharma V., Shukla A.K. et al. Biofortification of oil quality, yield, and nutrient uptake in Indian mustard (*Brassica juncea* L.) by foliar application of boron and nitrogen // *Frontiers in Plant Science*. 2022. Vol. 13. Article 976391