

# УРОЖАЙ І ЯКІСТЬ НАСІННЯ ГІРЧИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА ЗАСТОСУВАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ

МИКОЛАЙКО І.І.,

кандидат біологічних наук, доцент,  
Уманський державний педагогічний  
університет імені Павла Тичини, вул.  
Садова, 2, м. Умань, Черкаська обл.,  
Україна, 20300; e-mail: irinamikolaiko@i.  
ua; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4985-4918>

**Вступ.** Значення сортового насіння важко переоцінити, особливо в умовах ринкової економіки. Насіння, залежно від його якісних характеристик, визначає міру реалізації природних і економічних ресурсів рослинницької продукції та є об'єктом інтенсифікації зерновиробництва. Щоб отримати високий врожай при найменших витратах і витримати конкуренцію на ринку, необхідно, крім дотримання науково обґрунтованої технології вирощування сільськогосподарської культури, мати й високоякісний посівний матеріал.

Гірчиця за останні роки привертає увагу не лише вчених, а й виробників як сировинна база, що зумовлено її різноманітним народногосподарським значенням та невибагливістю до агрофону [1, 2]. Її вирощують для отримання високоякісної харчової олії, гірчичного порошку та зеленого корму для тварин, широко використовують як сидеральну культуру, бо вона засвоює важкодоступні форми поживних речовин із ґрунту та переводить їх у легкозасвоювані форми [3] і тому є добрим меліорантом [4], а також для виробництва біодизеля [5].

Генетичні особливості сучасних сортів гірчиці здатні забезпечити формування високої врожайності культури, але його реалізація у виробничих умовах дуже низька [6], що зумовлено застосуванням спрощеної системи вирощування і, в першу чергу, використанням мінеральних добрив. Вплив добрив на продуктивність культури, залежно від зони вирощування, становить 40–60% [6]. За останні роки насіння гірчиці користується постійним попитом у товаровиробників завдяки високій рентабельності виробництва та наявності ринку збуту [7]. Найефективнішим способом підвищення продуктивності гірчиці є

удосконалення та застосування інтенсивних технологій її вирощування, що є актуальним.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Гірчиця відноситься до культур, які добре реагують на внесення мінеральних добрив, тому застосування мінеральних добрив є ефективним агрозаходом підвищення врожайності насіння. В період активного росту гірчиці внесення азотних добрив забезпечує збільшення її врожайності до 30% [8]. За даними Сайко В. Ф. та Вишневецького В. С., на фоні внесення мінеральних добрив у дозі N60P60K90 в умовах північної частини Правобережного Лісостепу України на сірих лісових ґрунтах високу ефективність забезпечило позакореневе підживлення препаратом “Флороне” на формування елементів структури врожаю гірчиці та врожайність на рівні 2,27 т/га [9]. За умов нестійкого зволоження зони центрального Лісостепу України строки сівби та рівень мінерального живлення суттєво впливали на продуктивність гірчиці білої сорту “Талісман”. Максимальні врожайності насіння (1,81 т/га) та вихід олії з одного гектара посіву (0,560 т/га) забезпечив перший (ранній) строк сівби гірчиці білої за внесення дози добрив N45P45K45 [10]. В умовах ДП «Дослідне господарство «Чабани» внесення мінеральних добрив за вирощування насіння гірчиці білої впродовж 2016–2018 рр. забезпечило приріст урожайності на рівні 0,60–1,06 т/га [11]. В умовах

Степу України найбільша врожайність, як у сорту “Пріма” (1,62–1,76 т/га), так і у сорту “Запоріжанка” (1,49–1,64 т/га) сформована за внесення мінеральних добрив в дозі N100P120. Приріст врожайності по відношенню до контролю залежно від норми висіву склав, відповідно — 0,47–0,51 т/га та 0,46–0,46 т/га [12]. В умовах півдня України застосування добрив під основне внесення з розрахунку N60P60 сприяло одержанню максимального урожаю насіння гірчиці — 1,23 т/га і найбільшого збору жиру з одиниці площі — 0,41 т/га [13]. За вирощування гірчиці білої, для підвищення врожайності насіння доцільно проводити підживлення рослин азотом в нормі N30-N60 у фазу першого справжнього листка та у фазу стеблуння. Не доцільно вносити азотні добрива в підживлення у фазу бутонізації. Найвища врожайність насіння — 2,70 т/га отримана за внесення азоту в дозі N60 у фазу справжнього листка [14].

Урожайність гірчиці білої в наведених дослідях залежала від багатьох факторів — ґрунтово-кліматичних умов, агротехніки вирощування (обробітку ґрунту, строків та способів сівби, застосування добрив, догляд за посівами та ін.). За даними А. В. Чехова, Н. П. Жернова [15], урожайність насіння гірчиці є інтегруючим показником, який значною мірою залежить від погодних умов, що складаються за період вегетації та інших факторів зовнішнього середовища.

**Мета досліджень.** З'ясувати реак-

Таблиця 1.

Урожай і якість насіння залежно від застосування добрив  
(середнє з п'яти сортів 2020-2023 рр.)

Варіант	Урожайність насіння, т/га	Енергія проростання, %	Схожість, %
Без добрив - контроль	1,17	96	96
P45K45 в основне без підживлення	1,49	95	96
P45K45 в основне + підживлення N15 по сходах	1,69	97	97
P45K45 в основне + два підживлення N15 по сходах + N30 у фазі розетки-стеблуння	1,73	96	96
N1P0,05	0,12	0,6	0,6

цію сортів гірчиці на застосування мінеральних добрив.

**Матеріали та методика досліджень.** Досліди з впливу мінеральних добрив на врожайність насіння гірчиці та його якість проводили впродовж 2020–2023 рр. на дослідному полі Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини МОН, який розміщений в зоні нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України. Дослідження проводили з чотирма сортами білої гірчиці — “Еталон”, “Підпечерецька”, “Ариадна”, “Ослава” та з одним сортом чорної гірчиці “Царівна Півночі”. У статті наведені результати експерименту в середньому по всіх сортах. Якість насіння — енергію проростан-

ня, лабораторну схожість та масу 1000 насінини — визначали згідно з ДСТУ 4138 [16]. Урожайність насіння визначали зважуванням по ділянках із кожного повторення.

Статистичну обробку експериментальних даних проводили методами кореляційно-регресійного та дисперсійного аналізу за Фішером [17] з використанням методичних рекомендацій [18].

Ґрунти — чорноземи опідзолені важкосуглинкові й характеризуються грудкувато-пилуватою структурою, з невисоким вмістом гумусу — 3,31% та незначною водопідіймальною здатністю. Реакція ґрунтового розчину нейтральна — рН 6,5–6,7. Вміст рухомих

сполук фосфору (за методом Чирикова) та калію становить 80–130 мг/кг — середня забезпеченість. Період сівби та отримання сходів за температурним режимом та вологозабезпеченням був типовим для зони за виключенням незначних відхилень як за середніми добовими температурами повітря, так і кількістю опадів.

**Результати досліджень.** Встановлено, що застосування мінеральних добрив забезпечило достовірне підвищення врожайності насіння гірчиці, порівняно з контролем — без добрив (табл. 1).

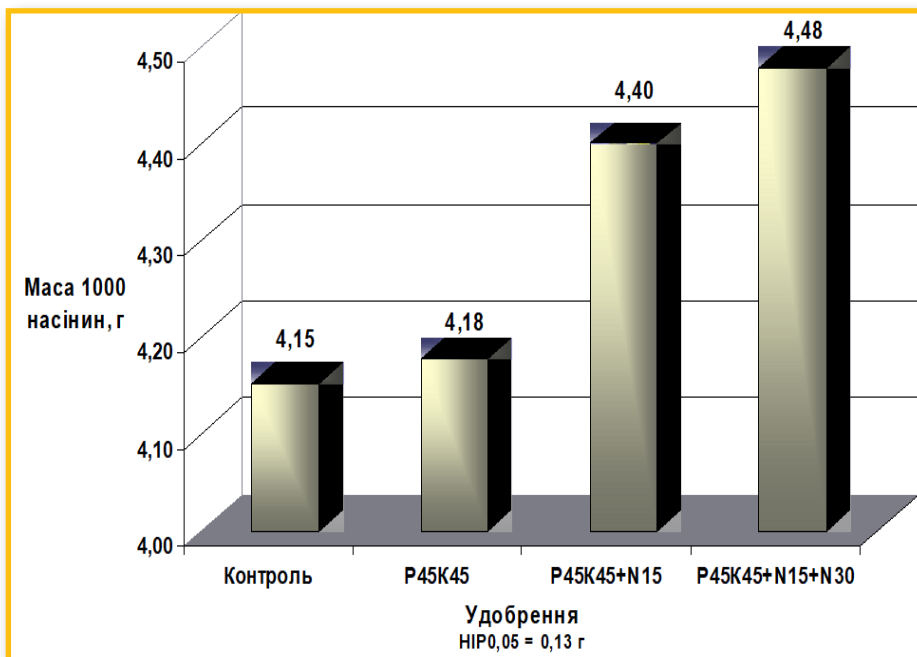
У середньому по всіх сортах достовірно більшу врожайність насіння — 1,73 т/га отримано за сумісного використання мінеральних добрив в основне та дворазове позакореневе підживлення. Порівняно з контролем урожайність збільшилася на 0,56 т/га, а порівняно з внесенням добрив лише як основного в дозі Р45К45 — на 0,24 т/га. Дворазове позакореневе підживлення азотними добривами також забезпечило достовірне збільшення врожайності насіння. Найбільший вплив на формування врожайності насіння був у фактора «добрива», який становив 85,6%.

Водночас, маса 1000 насінин в середньому по сортах достовірно підвищувалася за одноразового позакореневого підживлення на фоні основного удобрення на — 0,25 г, дворазового — на 0,33 г, порівняно з контролем. За внесення лише основного добрива достовірного збільшення маси 1000 насінин не виявлено, спостерігалася лише тенденція до її збільшення (рис. 1).

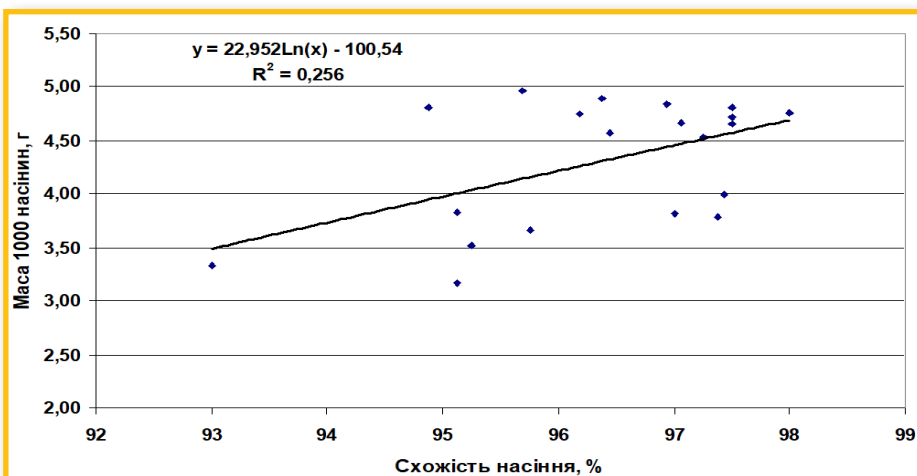
Кореляційно-регресійний аналіз виявив середню лінійну кореляцію між масою 1000 насінин та лабораторною схожістю насіння (рис. 2).

Коефіцієнт детермінації  $R^2=0,256$  та коефіцієнт кореляції  $r = 0,51$ . Побудоване рівняння регресії, що описує цю залежність:  $y = 22,952 \ln(x) - 100,654$  збільшення маси 1000 насінин сприяє підвищенню лабораторної схожості насіння гірчиці.

Сорти по різному реагували на мінеральне живлення, але застосування мінеральних добрив в основне та позакореневе підживлення забезпечило достовірне збільшення врожайності насіння порівняно з контролем. Достовірно вищу врожайність від 1,64 т/га (“Царівна Півночі”) до 1,78 т/га (“Ослава”) отримано за сумісного внесення в основне удобрення фосфорно-калійних добрив із нормою Р45К45 сумісно з дворазовим позакореневим підживленням азотними добривами, по сходах з нормою N15 та



**Рис.1.** Маса 1000 насінин залежно від застосування добрив (середнє за 2020-2023 рр.)



**Рис.2.** Залежність лабораторної схожості насіння від маси 1000 насінин (середнє за 2020-2023 рр.)

в фазу розетки-стеблуння з нормою N30 порівняно з контролем та іншими сортами (табл. 2).

Внесення фосфорно-калійних добрив у основне удобрення забезпечило достовірне підвищення врожайності насіння гірчиці всіх сортів, яке становило від 0,14 т/га (сорт “Царівна Півночі”) до 0,27 т/га (сорт “Ослава”) порівняно з контролем. За основного удобрення та позакореневого підживлення по сходах азотними добривами врожайність насіння достовірно збільшилася як порівняно з контролем, так і за внесення фосфорно-калійних добрив у основне удобрення всіх сортів.

Доцільно зазначити, що найменший приріст урожайності насіння спостерігався з основного удобрення, а найбільший — за сумісного внесення фосфорно-калійних добрив та дворазового позакореневого підживлення. За лише основного удобрення — найбільший приріст урожайності був у сортів “Еталон” (0,26 т/га), “Ослава” (0,27 т/га) та “Аріадна” (0,20 т/га), що свідчить про високу реакцію цих сортів на внесення мінеральних добрив. Аналіз факторів, показав, що найбільший вплив на врожайність насіння був у фактору «добрива», який становив 85,1%, вплив фактору «сорт» був значно нижчим (рис. 3).

Достовірного збільшення чи зменшення показників якості насіння енергії проростання та схожості залежно від застосування добрив не виявлено в усіх сортах. Ці показники були на рівні контролю.

Аналіз факторів, показав, що найбільший вплив на енергію проростання та схожість насіння був у фактору «сорт», який становив, відповідно — 38,8% та 36,1%, а і взаємодія факторів «сорт\*добрива», вплив фактору «добрива» були значно нижчими (рис. 4).

**Висновки.** За вирощування насіння гірчиці використання мінеральних добрив у основне та позакореневе підживлення забезпечило достовірне збільшення врожайності насіння, порівняно з контролем як в середньому по сортах, так і зокрема кожного сорту. Найвищу врожайність від 1,64 т/га (“Царівна Півночі”) до 1,78 т/га (“Ослава”) отримано за сумісного внесення в основне удобрення фосфорно-калійних добрив із нормою P45K45 та за дворазового позакореневого підживлення азотними добривами по сходах з нормою N15 та в фазу розетки-стеблуння з нормою N30 порівняно з контролем та іншими сортами.

Таблиця 2.

Урожайність насіння гірчиці залежно від сортових особливостей та застосування добрив (середнє за 2020-2023 рр.).

Застосування добрив	Сорт				
	Еталон	Царівна Півночі	Підпечерецька	Аріадна	Ослава
Без добрив – контроль	1,21	1,18	1,36	1,30	1,35
P45K45 в основне без підживлення	1,47	1,32	1,54	1,50	1,62
P45K45 в основне + підживлення N15 по сходах	1,69	1,59	1,71	1,73	1,74
P45K45 в основне + два підживлення N15 по сходах + N30 у фазі розетки-стеблуння	1,73	1,64	1,73	1,77	1,78
НІР0,05 заг.	0,04				
НІР0,05 сорт	0,02				
НІР0,05 добрива	0,02				

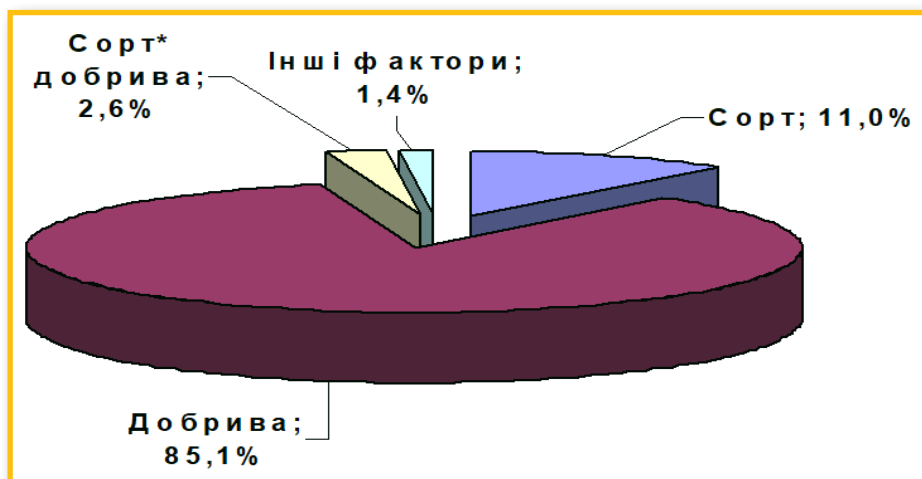


Рис.3. Вплив факторів на врожайність насіння залежно від сортових особливостей та удобрення (середнє за 2020-2023 рр.)

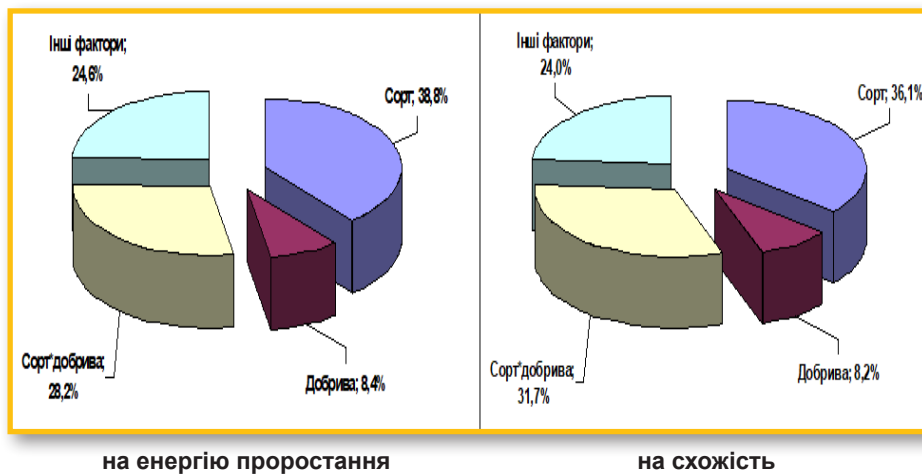


Рис.4. Вплив факторів на якість насіння залежно від сортових особливостей та удобрення (середнє за 2020-2023 рр.)



## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шувар І. А., Бойко І. Є. Гірчиця біла та ефективно її використання в біологізації землеробства. Національний аграрний університет Львова. Львів. 2009. С. 3–6.
2. Поляков О. І., Нікітенко О. В., Вендель В. В. Вплив мінерального живлення на продуктивність гірчиці ярої за різних норм висіву. Інститут олійних культур НААН. № 26. С. 89.
3. Поляков О., Журавель В. Перспективи вирощування гірчиці. Пропозиція. 2009. URL: <https://propozitsiya.com/ua/perspektivi-viroshchuvannya-girchici>
4. Томашова О. Л. Основні агротехнічні прийоми вирощування гірчиці сарептської в умовах Криму. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. Харків, 2011. Вип. 10. С. 259–264.
5. Каленська С. М., Юник А. В. Роль олійних культур у вирішенні енергетичної безпеки України. Наук. праці Ін-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків: зб. наук. пр. Київ, 2011. Вип. 12. С. 90–97.
6. Жуйков О. Г. Гірчиця в Південному Степу: агроекологічні аспекти і технології вирощування: наукова монографія; ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет». Херсон. 2014. Видавець Грін Д. С. 416 с.
7. Шолонкевич І. М. Селекційна оцінка сортозразків гірчиці білої, сизої, чорної. Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку: матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції (7 червня 2019 р., м. Київ). М-во аграр. політики та прод. України, Укр. ін-т експертизи сортів рослин. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. С. 69–71.
8. Оксимець, О. Л., Ларіна В. І. Вплив добрив та строків сівби на ріст гірчиці білої. ЗНП Ін — т землеробства УААН. К.: Екмо, 2003. С. 87–91.
9. Сайко В. Ф., Вишневський В. С. Вплив елементів технології на формування продуктивності гірчиці білої сорту Еталон. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2015. вип. 4. С. 72–78.
10. Блащук М. І., Тетерещенко Н. М. Вплив строків сівби та доз мінеральних добрив на продуктивність гірчиці білої. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2014. № 21. С. 65–74
11. Губенко Л. В., Любич О. Я. Вплив добрив на продуктивність гірчиці білої. Зернові культури. Том 4. № 2. 2020. С. 289–295. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0137>
12. Поляков О. І., Вахненко С. В., Нікітенко О. В., Вендель В. В. Особливості формування продуктивності гірчиці ярої під впливом мінеральних добрив за різних норм висіву. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2016. № 23. С. 155–161.
13. Томашова О. Л., Томашов С. В., Журавель В. М. Збір жиру та продуктивність гірчиці Сарептської у залежності від елементів технології вирощування. Зрошуване землеробство. Збірник наукових праць. 2012. Вип. 58. С. 70–71.
14. Поліщук І. С., Климчук О. В., Поліщук М. І. Гірчиця біла — джерело отримання біодизеля на Вінниччині. Збірник наукових праць ВНАУ. 2011. № 8 (48). С. 20–23.
15. Чехов А. В., Жернова Н. П. Технологічні аспекти вирощування гірчиці білої в умовах південного Степу України. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. 2009. № 14. С. 238–247.
16. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138–2002. [Чинний від 2002–01–28]. Київ. Держспоживстандарт України, 2010. 11 с. (Національні стандарти України).
17. Fisher R. A. Statistical methods for research workers. New Delhi: Cosmo Publications, 2006. 354 p.
18. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті STATISTICA 6. Методичні вказівки. К.: 2007. 55 с.

## АНОТАЦІЯ

**Урожай і якість насіння гірчиці залежно від сортових особливостей та застосування мінеральних добрив**

Миколайко І. І.

**Мета.** Значення сортового насіння важко переоцінити, особливо в умовах ринкової економіки. Насіння, залежно від його якісних характеристик, визначає міру реалізації природних і економічних ресурсів рослинницької продукції й є об'єктом інтенсифікації зерновиробництва. Щоб отримати високий урожай при найменших витратах і витримати конкуренцію на ринку, необхідно, крім дотримання науково обґрунтованої технології вирощування сільськогосподарської культури, мати й високоякісний посівний матеріал. Значну роль у цих технологіях відіграють сучасні препарати, що містять комплекс біологічно активних речовин, які посилюють обмінні процеси в рослинних організмах, підвищують їхню стійкість до несприятливих погодних умов, сприяють інтенсивному використанню закладеного в них потенціалу та поліпшують якість продукції. Тому метою досліджень було з'ясувати реакцію сортів гірчиці на застосування мінеральних добрив. **Методи.** Польові, лабораторні, математично-ста-

тистичні. **Результати.** Встановлено, що застосування мінеральних добрив забезпечило достовірне підвищення врожайності насіння гірчиці порівняно з контролем — без добрив. У середньому по всіх сортах достовірно більшу урожайність насіння — 1,73 т/га отримано за сумісного використання мінеральних добрив в основне та дворазове позакореневе підживлення. Порівняно з контролем урожайність збільшилася на 0,56 т/га, а порівняно з внесенням добрив лише як основного в дозі P45K45 — на 0,24 т/га. Дворазове позакореневе підживлення азотними добривами також забезпечило достовірне збільшення врожайності насіння. Сорти по різному реагували на мінеральне живлення, але застосування мінеральних добрив в основне та позакореневе підживлення забезпечило достовірне збільшення врожайності насіння кожного сорту, порівняно з контролем. Достовірного збільшення чи зменшення показників якості насіння енергії проростання й схожості, залежно від застосування добрив, не виявлено в усіх сортах. Ці показники були на рівні контролю. Водночас, маса 1000 насінин, в середньому по сортах, достовірно підвищувалася, що сприяло й збільшенню врожайності насіння. Аналіз факторів показав, що найбільший вплив на врожайність насіння був у фактору «добрива», який становив 85,1%, на якість насіння — фактор «сорт». **Висновки.** За вирощування насіння гірчиці використання мінеральних добрив в основне та позакореневе підживлення забезпечило достовірне збільшення врожайності насіння, порівняно з контролем, як в середньому по сортах, так і зокрема кожного сорту. Найвищу врожайність від 1,64 т/га («Царівна Півночі») до 1,78 т/га («Ослава») отримано за сумісного внесення в основне удобрення фосфорно-калійних добрив із нормою P45K45 та дворазового позакореневого підживлення азотними добривами по сходах з нормою N15 та в фазу розетки-стеблування з нормою N30 порівняно з контролем та іншими сортами.

**Ключові слова:** сорт, енергія проростання, схожість, позакореневе підживлення, основне удобрення, кореляції, частка впливу факторів.

## ABSTRACT

**Yield and quality of mustard seeds as affected by varietal characteristics and application of mineral fertilizers**

I. Mykolaiko

**Purpose.** The value of varietal seeds is difficult to overestimate, especially in the conditions of a market economy. Seed, depending on its quality characteristics, determines the degree of realization of natural and economic resources of crop production and is the object of intensification in grain production. In order to obtain a high yield at the lowest costs and withstand competition in the market, it is necessary to have high-quality seed material in addition to observing a scientifically based technology of growing crops. A significant role in these technologies is played by modern preparations containing a complex of biologically active substances that enhance metabolic processes in plants, increase their resistance to adverse weather conditions, promote intensive use of their inherent potential and improve product quality. Therefore, the purpose of the research was to find out the response of mustard varieties to the application of mineral fertilizers.

**Methods.** Field, laboratory, mathematical and statistical. **Results.** It was established that the application of mineral fertilizers provided a reliable increase in the yield of mustard seeds, compared to the control without fertilizers. On average, for all varieties, significantly higher seed yield of 1.73 t/ha was obtained with the combined use of mineral fertilizers in the main and split foliar fertilization. Compared to the control, the productivity increased by 0.56 t/ha, and compared to the application of fertilizers only as the main fertilization in the dose of P45K45 — by 0.24 t/ha. Split application of foliar fertilizers (nitrogen) also ensured a reliable increase in seed yield. Varieties responded differently to mineral nutrition, but the use of mineral fertilizers in the main and foliar feeding provided a reliable increase in seed yield of each variety, compared to the control. No significant increase or decrease in seed quality indicators, germination energy and germination depending on the application of fertilizers was found in all varieties. All these indicators were at the control level. At the same time, the 1,000-kernel weight on average by variety increased significantly, which contributed to the increase in seed yield. Analysis of the factors showed that the factor of fertilizer had the greatest impact on seed yield, which was 85.1%, while the factor of variety had more impact on seed quality. **Conclusions.** For the cultivation of mustard seeds, the application of mineral fertilizers in the main and foliar fertilization provided a reliable increase in seed yield, compared to the control, both on average for varieties, and in particular for each variety. The highest yield varied from 1.64 t/ha in 'Tsarivna Pivnochi' to 1.78 t/ha in 'Oslava'. Such yields were obtained with the simultaneous application of phosphorus-potassium fertilizers at the rate of P45K45 in the main fertilization and split foliar application of nitrogen fertilizers at the rate of N15 in the stage of sprouting and N30 in the rosette-stem stage.

**Key words:** variety, germination energy, germination, foliar application of fertilizers, main fertilizer, correlations, share of influence of factors.