

УДК 633.852:631.524)

## Вплив строків збирання на насінневу продуктивність та посівні якості насіння гірчиці

 I. I. Миколайко

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, вул. Садова, 2, м. Умань, 20300, Україна,  
e-mail: irinamikolaiko@i.ua

**Мета.** Установити закономірності формування врожаю та якості насіння гірчиці залежно від строків його збирання сортових особливостей і суми активних температур в умовах Правобережного Лісостепу України. **Методи.** Польовий – облік урожаю насіння, лабораторний – визначення енергії проростання, схожості і маси 1000 насінин, аналітичний – аналіз погодних умов, дисперсійний методи – оцінка достовірності отриманих даних. **Результати.** Урожайність насіння гірчиці залежала як від сортових особливостей, так і від строків його збирання. За пізніших строків збирання врожайність насіння була вищою. Достовірно вищу врожайність насіння отримано за всіх строків збирання сортів 'Підпечерецька', 'Ослава' та 'Ариадна', а значно нижчу – сортів 'Царівна Півночі' та 'Еталон'. З'ясовано, що на формування урожайності насіння сортів найбільшим був вплив фактору «строк збирання», який становив 56,7 %, вплив фактору «сорт» був меншим – 39,1 %. Якість насіння – енергія проростання і схожість так як і урожайність залежали від генотипу сорту та строків збирання насіння. Достовірно нижчою була енергія проростання і схожість насіння за всіх строків збирання сорту 'Царівна Півночі'. За самого раннього строку збирання енергія проростання була 89 %, схожість – 90 %, а за збирання через 40 діб після закінчення цвітіння ці показники збільшилися на 5 %. Якість насіння інших сортів була достовірно вищою, ніж сорту 'Царівна Півночі'. На формування якості насіння гірчиці найбільший вплив був фактору «сорт», який становив на енергію проростання 70,3 %, на схожість 66,2 %. Якість насіння залежала від суми активних температур, за її збільшення зростала енергія проростання і схожість насіння. **Висновки.** Урожайність і якість насіння гірчиці залежала від сортових особливостей та строків його збирання. Найвищу урожайність всіх сортів отримано за збирання через сорок діб після закінчення цвітіння рослин, яка становила залежно від генотипу сорту 1,11–1,25 т/га, а найнижчу – за самого раннього строку збирання.

**Ключові слова:** сорт; строк збирання; урожайність; енергія проростання; схожість; маса 1000 насінин; сума активних температур.

### Вступ

Гірчиця здатна забезпечувати стабільні врожаї задовільної якості та успішно конкурувати на ринку сільськогосподарської продукції, вона належить до альтернативних олійних культур [1]. Останніми роками зростає частка гірчиці у структурі вирощування олійної сировини у світі, що зумовлено з впровадженням сортів, які не містять у своєму складі ерукової кислоти [2]. В Україні гірчиця входить в десятку світових лідерів за площею посіву і на четвертому місці за обсягом вирощування серед олійних культур в державі [3]. Насіння гірчиці користується великим попитом у товаровиробників, за високої рентабельності виробництва, гарантованого ринку збуту – експорт через незначні об'єми вітчизняної переробки та біологічних особливостей культурі [4]. Тому дослідження закономірностей формування та розроблення елементів технології підвищення урожайності насіння гірчиці є актуальним.

Найвідповідальнішим технологічним процесом вирощування насіння сільськогосподарських культур є збирання врожаю. За збирання насінників втрати насіння можуть коливатися у великому діапазоні і залежать від багатьох чинників, які можна звести в три групи: стан насінників (побуріння плодів або волоті, рівень врожаю насіння, ступінь вилягання, забур'яненість поля та ін.); правильне

регулювання механізмів збиральних машин (жатки, комбайна, підбирача) та конструктивні недоліки машин. Наприклад, за даними А. М. Медведєва, Е. А. Ластовенко, втрати врожаю при збиранні насіння цукрових буряків становлять 25–42 %, що значно більше – на 0,6 т/га. Дозрівання насіння цукрових буряків проходить нерівномірно упродовж 30–40 днів. Сформоване насіння пізніше не визріває і, відповідно – якість його нижча.

Є два способи збирання насіння гірчиці – прямим комбайнуванням без скошування у валки та роздільним, коли насіння підсихає у валках [5]. На забур'янених або зріджених посівах насіння збирають роздільним способом, скошуючи насінники у валки за вологості насіння 25–30 %, з подальшим обмолотом за 10–12 % вологості, на чистих посівах за вологості насіння 12–15 % – прямим комбайнуванням краще вранці або у вечірні години [6]. За сильної забур'яненості посівів проводять десикацію або двохфазне збирання. Оптимальний строк збирання насіння настає в фазі жовто-зеленого стручка, а насіння в нижніх стручках центрального стебла набувають характерного для цього сорту забарвлення і має вологість 30–33 %. Насіння обмолочують за вологості не більше 8–10 %, що запобігає додаткового його висушування та полегшує подальшу доробку насіння на току [7]. Прямим комбайнуванням переважно збирають білу гірчицю, оскільки за досягання її стручки майже не розтріскуються. За прямого комбайнування скошують гірчицю у фазі повної стиглості насіння, яке має вологість 12 % та набуває характерного для сорту забарвлення. Для запобігання втрат насіння при обсіпанні збирання проводять у стислі строки – за три-чотири дні [8].

За рекомендаціями Інституту олійних культур в умовах півдня України скошують рослини гірчиці у фазі жовто-зеленого стручка, а рослини мають лимонно-жовтий відтінок, листки нижнього та середнього ярусів опадають, вологість насіння становить 25–30 %. На не забур'янених посівах, за прямого комбайнування збирання насіння проводять за його вологості 10–12 %, а листя на стеблах рослин стане жовтим. До цього часу закінчуються основні процеси формування врожаю насіння і накопиченням у ньому олії [7]. В умовах Лісостепу України рекомендовано збирати гірчицю роздільним способом за вологості насіння 30–35 % у фазі жовто-зеленої стиглості – потемніння насіння у стручку близько 50 %. Висота зрізу рослин має бути в межах 20–25 см, щоб валок «висів» на стерні і просушувався [8]. За даними І. М. Кифорука та ін. [9] вибір строків, способів і технічних засобів збирання гірчиці значно впливають на урожайність насіння та його втрати.

За визначення строків збирання використовують різні критерії оцінки зрілості насіння – морфологічні ознаками, показники побуріння плодів або волоті, в днях від початку цвітіння насінників, за вмістом хлорофілу в насінневі оболонці, суми активних температур на період збирання, за вищої суми температур, урожайність і схожість насіння будуть вищими. У наших дослідженнях стан дозрівання насіння гірчиці проводили через 30, 35 та 40 днів після закінчення цвітіння.

**Мета досліджень** – встановити закономірності формування врожаю і якості насіння гірчиці залежно від строків його збирання сортових особливостей та суми активних температур в умовах Правобережного Лісостепу України.

### **Матеріали та методика досліджень**

Дослідження закономірностей формування насінневої продуктивності гірчиці залежно від строків збирання насіння проводили впродовж 2020–2023 рр. на дослідному полі Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини МОН, яке розміщене в зоні нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України.

Схемою дослідження передбачено дослідження одного сорту чорної гірчиці 'Царівна Півночі' і чотирьох сортів білої гірчиці 'Еталон', 'Підпечерецька', 'Аріадна' та 'Ослава' та три строки збирання насіння – через 30, 35 та 40 діб після закінчення цвітіння. Закінченням фази цвітіння приймали, коли залишалося менше 10 % квіток, що цвіли.

Урожайність насіння визначали по варіантах з кожного повторення шляхом зважування після первинної його очистки. На кожному строку збирання відбирали зразки насіння (повторність чотириразова) для визначення енергії проростання, схожості, маси 1000 насінин. Посівні якості насіння – енергію проростання, схожість та масу 1000 насінин визначали згідно з ДСТУ [10]. Експериментальні дані обробляли статистично з використанням дисперсійного аналізу за методом Фішера [11] та методичних рекомендацій [12].

Ґрунт на дослідній ділянці – чорнозем опідзолений важкосуглинковий і характеризуються грудкувато-пилуватою структурою, з невисоким вмістом гумусу – 3,31 %. Реакція ґрунтового розчину нейтральна – рН 6,5–6,7. Вміст рухомих сполук фосфору (за методом Чирікова) та калію становить 80–130 мг/кг – середня забезпеченість.

У роки проведення досліджень погодні умови були типовими для даної зони і сприятливими для росту і розвитку гірчиці та формуванню урожаю і якості насіння.

### Результати досліджень

Урожайність насіння гірчиці залежала як від генотипу сортів, так і від строків його збирання. Найвищу врожайність всіх сортів отримано за збирання через 40 діб після закінчення цвітіння рослин, яка становила залежно від генотипу сорту 1,11–1,25 т/га (табл. 1).

Таблиця 1

Урожайність насіння гірчиці залежно від сортових особливостей та строків збирання (середнє за 2020–2023 рр.)

Сорт	Урожайність (т/га) за збирання через ... діб від закінчення цвітіння		
	30	35	40
‘Царівна Півночі’	0,95	0,99	1,11
‘Еталон’	0,93	1,03	1,12
‘Підпечерецька’	1,05	1,17	1,25
‘Аріадна’	1,00	1,08	1,17
‘Ослава’	1,07	1,16	1,25
НІР <sub>0,05</sub> заг.		0,03	
НІР <sub>0,05</sub> сорт		0,02	
НІР <sub>0,05</sub> строк збирання		0,01	

Достовірно вищу врожайність насіння отримано за всіх строків збирання сортів ‘Підпечерецька’, ‘Ослава’ та ‘Аріадна’, а значно нижчу – сортів ‘Царівна Півночі’ та ‘Еталон’. Залежно від строків збирання урожайність насіння всіх сортів змінювалася. За самого раннього строку збирання вона була достовірно нижчою, порівняно з пізнішими строками. Зокрема, в середньому за роки досліджень якщо за збирання через 30 діб після закінчення цвітіння урожайність насіння сорту ‘Підпечерецька’ становила 1,05 т/га, то за збирання через 35 діб вона збільшилася на 0,12 т/га, а через 40 діб – на 0,20 т/га (НІР<sub>0,05</sub> строк збирання = 0,01 т/га). Аналогічне збільшення урожайності насіння залежно від строків збирання спостерігалось і по інших сортах.

Дисперсійним аналізом з’ясовано, що на врожайність насіння сортів найбільше впливали строки збирання – 56,7 %, вплив сорту був меншим – 39,1 % (рис. 1). Вплив інших чинників та їх взаємодії був незначним.

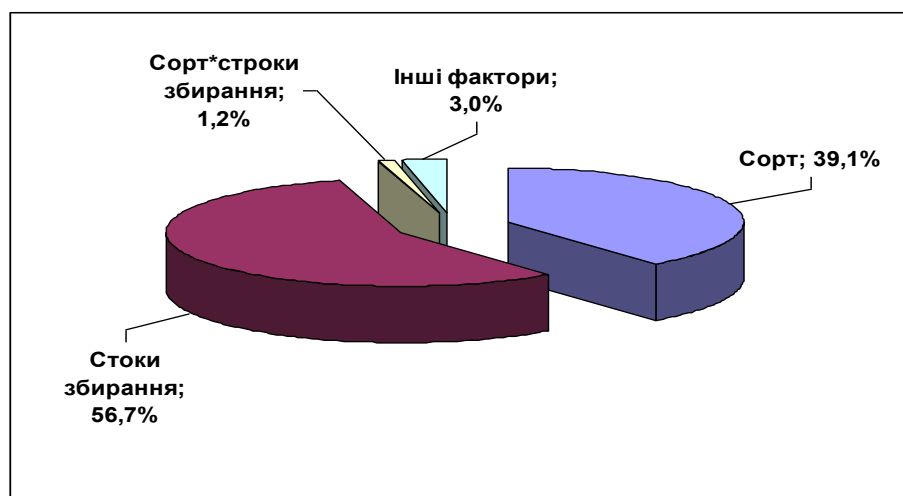


Рис. 1. Вплив факторів на урожайність насіння гірчиці (середнє за 2020–2023 рр.)

Посівні якості насіння – енергія проростання і схожість так як і урожайність залежали від генотипу сорту та строків збирання насіння, особливо, коли ці показники були меншими 89–90 %.

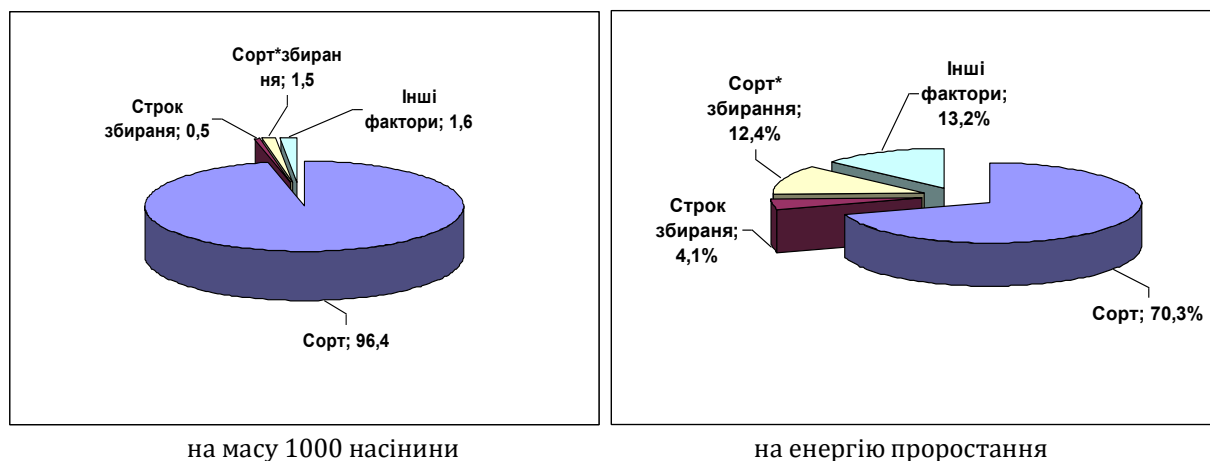
Так, достовірно нижчою була енергія проростання і схожість насіння за всіх строків збирання сорту 'Царівна Півночі'. За самого раннього строку збирання енергія проростання була 89 %, схожість – 90 %, а за збирання через 40 діб після закінчення цвітіння ці показники збільшилися на 5 %. Маса 1000 насінин не змінювалася залежно від строків збирання насіння. Енергія проростання і схожість насіння сорту 'Еталон' були достовірно вищими, ніж сорту 'Царівна Півночі' і збільшувалися, відповідно – від 96 та 97 % до 97 і 98 % залежно від строку його збирання. Спостерігалось аналогічне збільшення маси 1000 насінин цього сорту. У сортів 'Підпечерецька' та 'Аріадна' енергія проростання і схожість були достовірно вищими, ніж інших сортів. За всіх строків збирання енергія проростання і схожість насіння сортів 'Підпечерецька' та 'Аріадна' становили 98 % (табл. 2).

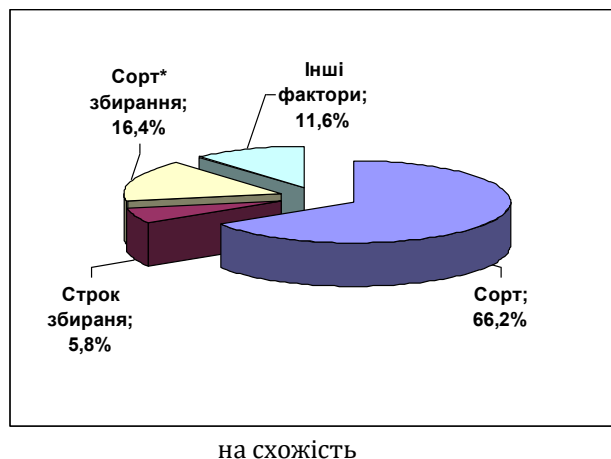
Таблиця 2

**Посівні якості насіння залежно від генотипу сортів та строків збирання (середнє за 2020–2023 рр.)**

Варіант		Енергія проростання, %	Схожість, %	Маса 1000 насінин, г
сорт	строк збирання, від початку цвітіння			
'Царівна Півночі'	30	89	90	3,2
	35	93	93	3,2
	40	94	95	3,2
'Еталон'	20	96	97	4,4
	35	96	96	4,4
	40	97	98	4,7
'Підпечерецька'	30	98	98	4,9
	35	98	98	4,7
	40	98	98	5,1
'Аріадна'	30	98	98	4,3
	35	98	98	4,4
	40	97	98	4,2
'Ослава'	30	97	97	4,9
	35	96	96	4,8
	40	97	97	5,0
НІР <sub>0,05заг.</sub>		1,5	1,4	0,13
НІР <sub>0,05 сорт</sub>		0,9	0,8	0,08
НІР <sub>0,05 строк збирання</sub>		0,7	0,6	0,06

Дослідження факторів, що впливали на формування якості насіння гірчиці виявлено, що найбільший вплив був фактору «сорт», який становив на енергію проростання 70,3 %, на схожість 66,2 % і на масу 1000 насінин 96,4 % (рис. 2). Вплив фактору «строк збирання» та інших факторів був незначним. Вплив взаємодії факторів «сорт × строк збирання» на енергію проростання і схожість більшим і становив, відповідно – 12,4 та 16,4 %.



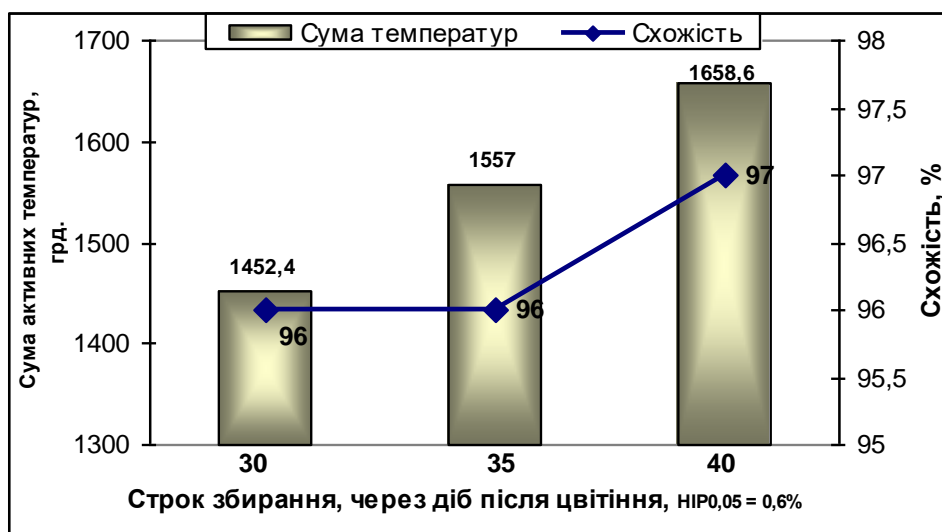


на схожість

**Рис. 2.** Частка впливу факторів на посівні якості насіння залежно від сортових особливостей та строків збирання насіння (середнє за 2020–2023 рр.)

Дослідженнями впливу погодних умов – суми активних температур на якість насіння гірчиці виявлено, що якісне насіння зі схожістю 96 % формувалося за суми активних температур 1452,4 °С (збирання через 30 днів після закінчення цвітіння), за збирання насіння через 35 днів сума активних температур підвищилася до 1447 °С але схожість насіння була такою ж, як і за збирання його через 30 днів (рис. 3).

За збільшення суми активних температур до 1656,6 °С (збирання через 40 днів після закінчення цвітіння) сприяло підвищенню схожості насіння до 97 %. Виявлено сильну кореляцію між сумою активних температур упродовж вегетації та схожістю насіння, коефіцієнт кореляції становить 0,85. Тобто, гірчиця, як і більшість сільськогосподарських культур, позитивно реагує на суму активних температур і з підвищенням її упродовж вегетаційного періоду формується якісніше насіння.



**Рис. 3.** Схожість насіння залежно від суми активних температур та строків його збирання (середнє за сортами за 2020–2023 рр.)

## Висновки

Урожайність і якість насіння гірчиці залежала від генотипу сортів та строків його збирання. Найвищу урожайність всіх сортів отримано за збирання через сорок днів після закінчення цвітіння рослин, яка становила залежно від генотипу сорту 1,11–1,25 т/га, а найнижчу – за самого раннього строку збирання.

## Використана література

1. Миколайко І. І. Якість насіння залежно від умов його зберігання та сортових особливостей. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 135. С. 118–124. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.135.1.16>
2. Siavash B., Karaptianand J., Zare S. Studying on lipid content and fatty acids in some varieties of colza (*Brassica napus*). *Journal of Pajuhesh & Sazandegi*. 2005. Vol. 67. P. 95–101.

3. Жуйков О. Г. Ринок гірчиці в Україні: стан, проблеми, перспективи. *Таврійський науковий вісник*. 2014. № 87. С. 39–48.
4. 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). Вінниця, 2019. С. 69–71.
5. Жуйков О. Г. Обґрунтування вибору оптимального способу та режимів комбайнового збирання насіння гірчиці Саперської в умовах сухого Степу. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2012. Вип. 2. Т. 4. С. 131–136.
6. Жуйков О. Г. Спосіб комбайнового збирання гірчиці сарептської як фактор підвищення її насінневої продуктивності. *IX Міжнародна науково-практична конференція «Наука та освіта 2006»*. Дніпро, 2006. Т. 10. С. 78–80.
7. Шевченко І. А., Поляков О. І., Журавель В. М. та ін. Збирання зернових та ранніх олійних культур у 2019 році у Запорізькій області : рекомендації виробництву. Запоріжжя, 2019. 28 с.
8. Сайко В. Ф., Камінський В. Ф., Вишнівський П. С. та ін. Рекомендації з вирощування ріпаку ярого та гірчиці білої (науково-методичне видання). Київ : Колоб'іг, 2005. 36 с.
9. Кифорук І. М., Бойчук О. М., Іванюк В. М., Стельмах О. М. та ін. Рекомендації з вирощування гірчиці в умовах Прикарпаття. *Посібник українського хлібороба*. 2011. № 1. С. 216–222.
10. Національний стандарт України. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості : ДСТУ 4138-2002. Київ : Держспоживстандарт України, 2002. 173 с.
11. Fisher R. A. *Statistical methods for research workers*. New Delhi : Cosmo Publications, 2006. 354 p.
12. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 6 : методичні вказівки. Київ, 2007. 55 с.

## References

1. Mykolaiko, I. I. (2024). The quality of the seed depends on the conditions of its storage and varietal characteristics. *Taurian Scientific Herald*, 135, 118–124. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.135.1.16> [In Ukrainian]
2. Siavash, B., Karaptianand, J., & Zare, S. (2005). Studying on lipid content and fatty acids in some varieties of colza (*Brassica napus*). *Journal of Pajuhesh & Sazandegi*, 67, 95–101.
3. Zhuikov, O. H. (2014). Mustard market in Ukraine: Current state, problems, and prospects. *Taurian Scientific Herald*, 87, 39–48. [In Ukrainian]
4. Sholonkevych, I. M. (2019). Breeding evaluation of white, gray, and black mustard varieties. In *World Plant Resources: Status and Development Prospects. Proceedings of the V International Scientific and Practical Conference (June 7, 2019, Kyiv)* (pp. 69–71). Vinnytsia. [In Ukrainian]
5. Zhuikov, O. H. (2012). Justification of the optimal method and modes of combine harvesting of Saperska mustard seeds in dry Steppe conditions. *Scientific Bulletin of Tavriyskiy State Agrotechnological University*, 2(4), 131–136. [In Ukrainian]
6. Zhuikov, O. H. (2006). The method of combine harvesting of Sarepta mustard as a factor of increasing its seed productivity. In *Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference "Science and Education 2006"* (Vol. 10, pp. 78–80). Dnipro. [In Ukrainian]
7. Shevchenko, I. A., Poliakov, O. I., & Zhuravel, V. M. (2019). *Harvesting of cereals and early oilseeds in Zaporizhzhia region in 2019: Production recommendations*. Zaporizhzhia. [In Ukrainian]
8. Saiko, V. F., Kaminskyi, V. F., & Vyshnivskyi, P. S. (2005). *Recommendations for growing spring rapeseed and white mustard (scientific-methodological publication)*. Kolobih. [In Ukrainian]
9. Kyforuk, I. M., Boichuk, O. M., Ivaniuk, V. M., & Stelmakh, O. M. (2011). Recommendations for growing mustard in the Precarpathian region. *Ukrainian Farmer's Handbook*, 1, 216–222. [In Ukrainian]
10. National Standard of Ukraine. (2002). *Agricultural crop seeds: Methods for determining quality (DSTU 4138-2002)*. Derzhspozhyvstandart Ukrainy. [In Ukrainian]
11. Fisher, R. A. (2006). *Statistical methods for research workers*. Cosmo Publications.
12. Ermantraut, E. R., Prysiazniuk, O. I., & Shevchenko, I. L. (2007). *Statistical analysis of agronomic experimental data in Statistica 6: Methodical guidelines*. PolihrafKonsal'tynh. [In Ukrainian]

UDC 633.852:631.524

**Mykolaiko, I. I.** (2025). The impact of harvest time on seed productivity and seed quality in mustard. *Advanced Agritechnologies*, 13(1). <https://doi.org/10.47414/na.13.1.2025.323819> [In Ukrainian]

Pavlo Tychna Uman State Pedagogical University, 2 Sadova St, Uman, 20300, Ukraine, e-mail: irinamkolaiko@i.ua

**Purpose.** To establish the patterns of the yield and seed quality formation in mustard as affected by harvest time, varietal characteristics, and the sum of active temperatures in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. **Methods.** Field method: accounting method for seed yield; laboratory methods: determining seed vigour, germination, and the 1000-kernel weight; analytical method: analysis of weather conditions; dispersion methods: evaluation of the reliability of the obtained experimental data. **Results.** Mustard seed yield depended on both varietal characteristics and harvest time. At later harvest times seed yield was higher. Significantly higher seed yields were obtained for all harvest times in the varieties 'Pidpecheretska', 'Oslava', and 'Ariadna', while significantly lower yields were recorded in the varieties 'Tsarivna Pivnochii' and 'Etalon'. It was found that the factor "harvest time" had the greatest impact on seed yield formation, accounting for 56.7%, while the factor "variety" had a smaller impact, accounting for 39.1%. Similar to the seed yield, seed quality (seed vigour and germination) depended on the variety and harvest time. Significantly lower seed vigour and germination were recorded for all harvest times in the variety 'Tsarivna Pivnochii'. At the earliest harvest time, seed vigour was 89%, and germination was 90%. When harvested 40 days after the end of flowering, these indicators increased by 5%. The seed quality of other varieties was significantly higher than that of 'Tsarivna Pivnochii'. The factor "variety" had the greatest impact on mustard seed quality, accounting for 70.3% of seed vigour and 66.2% of germination. Seed quality depended on the sum of active temperatures: seed vigour and germination increased along with the sum of active temperatures. **Conclusions.** Mustard seed yield and quality depended on varietal characteristics and harvest time. The highest yield for all varieties was obtained when harvested 40 days after the end of flowering, ranging from 1.11 to 1.25 t/ha depending on the variety, while the lowest yield was obtained at the earliest harvest time.

**Keywords:** *variety; harvest time; yield; seed vigour; germination; 1000-kernel weight; sum of active temperatures.*

*Надійшла / Received 15.01.2025*  
*Погоджено до друку / Accepted 26.02.2025*