

УДК 633.852:631.524

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.135.1.16>

ЯКІСТЬ НАСІННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ЙОГО ЗБЕРІГАННЯ ТА СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ

Миколайко І.І. – к. б. н.,

доцент кафедри біології та здоров'я людини,

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

У статті наведено результати досліджень щодо вивчення впливу терміну зберігання насіння гірчиці в герметичні тарі залежно від його вологості та сортових особливостей. Дослідження проводили з насінням, яке мало енергію проростання і схожість 83–84 % гірчиці чорної сорту Царівна Півночі та з сортами гірчиці білої: Еталон, Підпечерецька, Аріадна, Ослава. Зберігали насіння в герметичній тарі за його вологості 8,0–9,0 % та критичної 15,0–15,5 % за температури 18–20 °С в кліматичній камері. Встановлено, що за зберігання упродовж трьох років за вологості насіння 9 % енергія проростання в середньому по сортах за перший та другий рік зберігання підвищилася на 1 %, а на третій рік – зменшилася на 2 %, порівняно з контролем – якістю насіння до початку закладання досліду. Збільшення вологості насіння до 15,5 %, фактично критичної вологості, уже за перший рік зберігання енергія проростання достовірно зменшилася – на 2 %, а на третій рік зберігання – на 14 % і становила лише 69 %. Таке насіння не придатне для подальшого використання, як насіннєвий матеріал. Аналогічна залежність спостерігалася і зі зміною схожості насіння упродовж зберігання – підвищення вологості насіння до 15,5 % призводило до значного зменшення схожості насіння – практично до його непридатності для сівби. Виявлено, що за вологості насіння 8–9 % енергії проростання насіння до закладання досліду в межах 83–84 % насіння всіх сортів за перший рік зберігання не втрачало свою якість. Лише на третій рік зберігання якість насіння достовірно зменшилася незалежно від сортових особливостей, а за вологості – 15,5 % уже за перший рік зберігання його якість достовірно зменшилася всіх сортів до критичної. Таким чином, за зберігання насіння з вологістю 8–9 % енергія проростання та схожість упродовж двох років майже не знижувалися і лише через три роки ці показники достовірно знижувалися. Водночас за вологості насіння 15,5 % якість його проростання знижувалася уже через один рік зберігання, а через два і три роки енергія проростання і схожість знижувалися на 14–15 % і таке насіння було не придатним для застосування в якості насіннєвого матеріалу.

Ключові слова: сорт, енергія проростання, схожість, температура повітря, вологість.

Mykolaiko I.I. The quality of the seed depends on the conditions of its storage and varietal characteristics

The article presents the results of research on the influence of the shelf life of mustard seeds in airtight containers depending on its humidity and varietal characteristics. The research was conducted with seeds that had germination energy and 83–84 % similarity of black mustard of the Tsariyna Pivnoch variety and white mustard varieties: Etalon, Pidpecheretska, Ariadna, Oslava. The seeds were stored in a hermetic container at a humidity of 8.0–9.0 % and a critical humidity of 15.0–15.5 % at a temperature of 18–20 °C in a climatic chamber. It was established that during storage for three years at a seed moisture content of 9 %, the germination energy on average for the varieties in the first and second year of storage increased by 1 %, and in the third year – decreased by 2 %, compared to the control – seed quality before the start of the experiment. An increase in seed moisture to 15.5 %, actually the critical moisture, already in the first year of storage, the energy of germination significantly decreased – by 2 %, and in the third year of storage – by 14 % and amounted to only 69 %. Such seeds are not suitable for further use as seed material. A similar dependence was observed with the change in seed germination during storage – an increase in seed moisture to 15.5 % led to a significant decrease in seed germination – practically to its unsuitability for sowing. It was found that at a seed moisture content of 8–9 %, the germination energy of the seeds before planting the experiment within 83–84 % of the seeds of all varieties did not lose their quality during the first year of storage. Only in the third year of storage, the seed quality reliably decreased, regardless of varietal

characteristics, and at a moisture content of 15.5 % already in the first year of storage, its quality reliably decreased in all varieties to critical. Thus, during the storage of seeds with a moisture content of 8–9 %, the energy of germination and germination almost did not decrease for two years, and only after three years, these indicators decreased reliably. At the same time, at a seed moisture content of 15.5 %, its quality significantly decreased after one year of storage, and after two and three years, germination energy and germination decreased by 14–15 %, and such seeds were not suitable for use as seed material.

Key words: *variety, germination energy, germination, air temperature, humidity.*

Постановка проблеми. Україна входить в десятку світових лідерів за площею вирощування гірчиці, а в нашій державі вона посідає четверте місце за обсягами виробництва серед олійних культур поступаючись лише ріпаку, сої та соняшнику [1]. За різнобічного народногосподарського використання та невибагливості до агрофону гірчиця останнім часом привертає увагу вчених і виробників як сировинна база для поповнення рослинних ресурсів у сільському господарстві [2]. Вона належить до альтернативних олійних культур, здатних забезпечувати стабільні врожаї задовільної якості та успішно конкурувати на ринку сільськогосподарської продукції [3]. У зв'язку зі зростанням попиту на олії різних культур намічається тенденція до збільшення їх виробництва, у тому числі гірчиці і, відповідно – збушується потреба якісного насіння без наявності якого не можливе розширення площ посіву культури.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із чинників, що впливають на схожість насіння є умови його зберігання. На процеси прискороеного старіння насіння впливають: вологість, температура, газообмін, характер насінневої оболонки, ступінь визрівання, мікрофлора. Вирішальними з цих чинників є вміст вологи в насінні, температура його зберігання і газообмін [4]. Насіння втрачає свою енергію проростання і схожість тоді, коли в ньому пробуджується життєздатність, що призводить до посилення дихання, витрат запасних поживних речовин і проростання зародка, а також коли на поверхні насінини починають проростати спори хвороботворних мікроорганізмів, що можливо лише за наявності вільної води [5]. Чим вища вологість насіння, тим швидше воно втрачало свою кондиційність при зберіганні в неконтрольованих умовах [6].

Зберігати насіння олійних культур значно складніше, ніж зерно злакових. Насіння олійних вирізняється високим вмістом гліцеридів високоненасичених ЖК (лінолевої і ліноленової), які схильні до нагромадження токсичних продуктів унаслідок пероксидації [7]. Насіння гірчиці має велику кількість жиру, який не здатний зв'язувати і утримувати вологу. При диханні насіння за рахунок окислення жиру виділяється більше теплоти, ніж в зернових культурах, що підвищує небезпеку їх самозгрівання. Наявність олійної домішки може швидко привести до прогіркання жиру, виникнення цвілі і псування насіння [8].

Довговічність насіння олійних культур зумовлюється як видовими особливостями, так і чинниками його вирощування, збирання та зберігання. За зберігання насіння олійних культур за стабільно низьких позитивних (+5 °C) або від'ємних температур його довговічність зберігається впродовж тривалого періоду. За зберігання в умовах змінних температур «ex situ» його господарська довговічність втрачається за дуже короткий період – 4–12 міс. Господарську довговічність насіння гірчиці за зберігання у виробничих складах без регулювання температурного режиму («ex situ») зберігає впродовж 4 міс., біологічну – 16 міс.; за температури +12 °C – 8 та 34 міс. відповідно; за температури +5 °C схожість та енергія проростання насіння знизилися лише на 7 % за 34 місяців [9].

Перед закладанням насіння на зберігання, необхідно встановити структуру зернової маси. Як показує аналіз, це суміш різних компонентів, більшість з яких живі об'єкти з властивими їм фізіологічними функціями, а саме: зерно основної культури, яке дозріває і дихає, мікроорганізми, кліщі, комахи, наслідком життєдіяльності яких є зігрівання, проростання, пліснявіння, забруднення і пошкодження зерна, а також зерно бур'янів, рештки стебел, листя, суцвіть основної культури та інших рослин. За фізико-хімічними показниками (газовим складом, температурою, відносною вологістю, барометричним тиском) повітря в міжзернових прошарках значно відрізняється від повітря в навколишньому середовищі. Як правило, воно має вищу температуру і відносну вологість, більший вміст діоксиду вуглецю, що може призвести до втрати його якості [10]. Насіння гірчиці може зберігати схожість упродовж до 8 років. Зберігати насіння слід у сухих та провітрюваних приміщеннях за вологості 8–9 %. Для не тривалого зберігання допускається вологість не вище 12 % [11].

Постановка завдання. Дослідження проводили в Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичини упродовж 2020–2023 рр. Дослідження проводили з насінням, яке мало енергію проростання і схожість 83–84 % гірчиці чорної сорту Царівна Півночі та гірчиці білої сортів: Еталон, Підпечерецька, Ариадна, Ослава. Зберігали насіння в герметичній тарі за його вологості 8,0–9,0 % та критичної 15,0–15,5 % за температури 18–20 °С в кліматичній камері. Якість насіння – енергію проростання і схожість визначали щорічно, через рік зберігання за ДСТУ [12]. Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали методами дисперсійного аналізу за методом Фішера [13] з використанням комп'ютерної програми Statistica 6.0 від StatSoft та методичних рекомендацій [14].

Виклад основного матеріалу дослідження. Встановлено, що за зберігання упродовж трьох років за вологості насіння 9 % енергія проростання в середньому по сортах за перший та другий рік зберігання підвищилася на 1 %, а на третій рік – зменшилася на 2 %, порівняно з контролем – якістю насіння до початку закладання досліду (рис. 1). Збільшення вологості насіння до 15,5 %, фактично критичної вологості, уже за перший рік зберігання енергія проростання достовірно зменшилася – на 2 %, а на третій рік зберігання – на 14 % і становила лише 69 %. Таке насіння не придатне для подальшого використання, як насіннєвий матеріал.

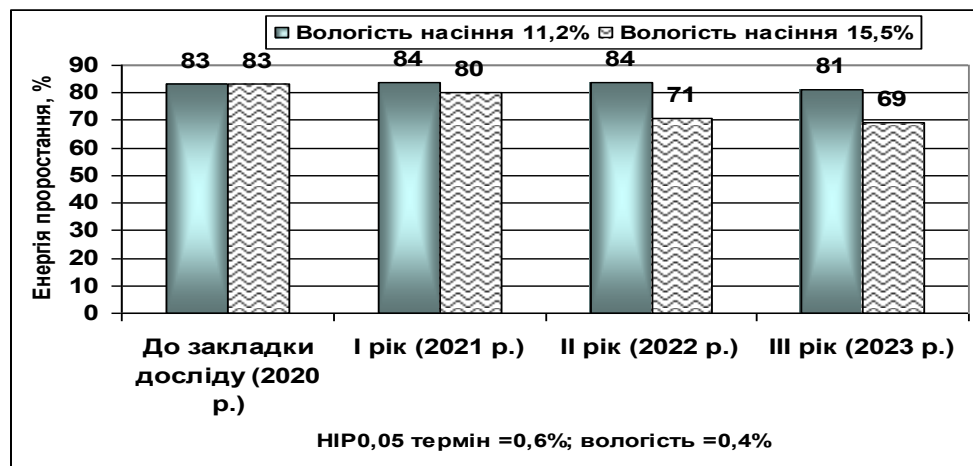


Рис. 1. Енергія проростання насіння залежно від умов зберігання (середнє по сортах за 2020–2023 рр.)

Аналогічна залежність спостерігалася і зі зміною схожості насіння упродовж зберігання – підвищення вологості насіння до 15,5 % призводило до значного зменшення схожості насіння – практично до його непридатності для сівби (рис. 2).



Рис. 2. Схожість насіння залежно від умов зберігання (середнє по сортах за 2020–2023 рр.)

На якість насіння упродовж зберігання впливають, крім вологості насіння і сортові особливості. За даними О.А. Задорожної та ін. [15] високу довговічність насіння пшениці твердої отримано за його вологості 5,5–8,0 % і вихідної схожості вище 90 % навіть у сховищі з нерегульованою температурою.

Виявлено, що за вологості насіння 8–9 % енергії проростання насіння до закладання досліді в межах 83–84 % насіння всіх сортів за перший рік зберігання не втрачало свою якість (табл. 1).

Таблиця 1

Енергія проростання насіння залежно від терміну його зберігання та сортових особливостей

Сорт	До закладання досліді (2020 р.)	Термін зберігання		
		I рік (2021 р.)	II рік (2022 р.)	III рік (2023 р.)
1	2	3	4	5
Вологість насіння 8–9 %				
Царівна Півночі	83	83	82	80
Еталон	84	85	84	81
Аріадра	84	85	85	81
Підпечерецька	83	84	84	82
Ослава	84	86	85	82
Вологість насіння 15,5 %				
Царівна Півночі	83	78	70	68
Еталон	84	80	72	70

Закінчення табл. 1

1	2	3	4	5
Аріадра	83	80	71	70
Підпечерецька	83	80	71	69
Ослава	84	81	72	71
НІР _{0,05 заг}	1,8			
НІР _{0,05 зберігання}	0,6			
НІР _{0,05 вологість}	0,4			
НІР _{0,05 сорт}	0,6			

Лише на третій рік зберігання енергія проростання достовірно зменшилася незалежно від сортових особливостей. За критичної вологості насіння – 15,5 % уже в перший рік зберігання енергія достовірно зменшилася всіх сортів до критичної – меншою для насінневого матеріалу, ніж допускається ДСТУ. На другий та третій роки зберігання енергія проростання знизилася по сортах від 68 % (сорт Царівна Півночі) до 71 % (сорт Ослава). Таке насіння не придатне для насіння, як насіннєвий матеріал.

Аналогічна залежність спостерігалася і по схожості (табл. 2).

Таблиця 2

**Схожість насіння залежно від терміну його зберігання
та сортових особливостей**

Сорт	До закладання дослідів (2020 р.)	Термін зберігання		
		I рік (2021 р.)	II рік (2022 р.)	III рік (2023 р.)
Вологість насіння 8–9 %				
Царівна Півночі	84	84	83	81
Еталон	85	85	85	82
Аріадра	85	85	85	82
Підпечерецька	85	85	85	83
Ослава	85	87	86	83
Вологість насіння 15,5 %				
Царівна Півночі	83	79	70	68
Еталон	84	81	72	70
Аріадра	84	80	72	70
Підпечерецька	84	80	71	70
Ослава	85	81	73	71
НІР _{0,05 заг}	1,4			
НІР _{0,05 зберігання}	0,4			
НІР _{0,05 вологість}	0,3			
НІР _{0,05 сорт}	0,5			

За вологості насіння 8–9 % схожість насіння всіх сортів упродовж двох років зберігання не зменшувалася, а сорту Ослава навіть підвищилася. На третій рік

зберігання схожість насіння достовірно зменшилася в усіх сортах. Найбільше зменшення схожості (на 3 %) було в насіння сорту Царівна Півночі, Еталон та Аріадра.

За вологості насіння 15,5 % схожість усіх сортів уже за рік зберігання достовірно знизилася. Через два і три роки зберігання схожість насіння всіх сортів достовірно зменшилася – по сортах від 68 % (сорт Царівна Півночі) до 71 % (сорт Ослава).

Дисперсійним аналізом з впливу факторів, які досліджували, на енергію проростання і схожість насіння упродовж його зберігання виявлено, що найбільшим був вплив фактору «вологість насіння», який становив для енергії проростання 43 %, схожості – 45,1 % (рис. 3).

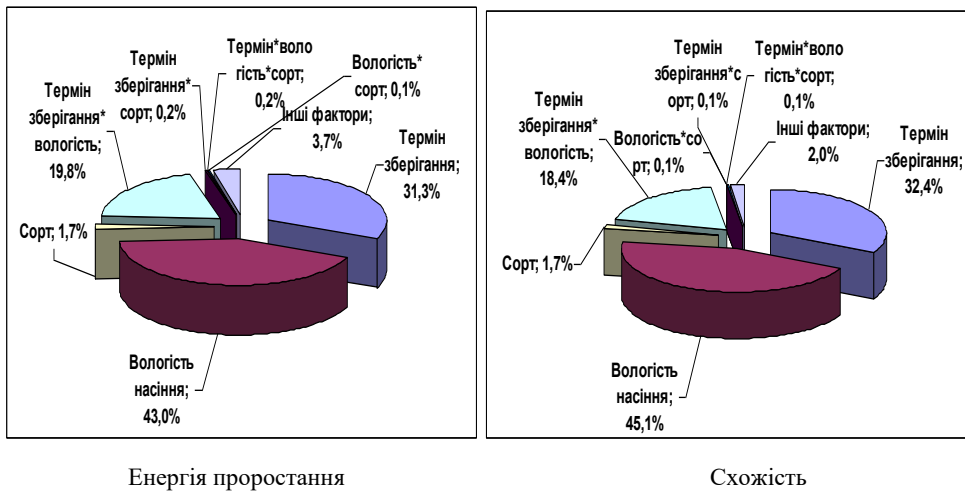


Рис. 3. Вплив факторів на якість насіння залежно від умов зберігання

Значним був вплив фактору «термін зберігання», який для енергії проростання і схожості становив, відповідно – 31,3 % та 32,4 %. Вплив інших факторів в тому числі і фактора «сорт» та їх взаємодія був незначним.

Висновки та пропозиції. За зберігання насіння з вологістю 8–9 % енергія проростання та схожість упродовж двох років майже не знижувалися і лише через три роки ці показники достовірно знижувалися. Водночас за вологості насіння 15,5 % якість його достовірно знижувалася уже через один рік зберігання, а через два і три роки енергія проростання і схожість знижувалися на 14–15 % і таке насіння було не придатним для застосування в якості насінневого матеріалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Сайко В.Ф., Вишневецький В.С. Вплив елементів технології на формування продуктивності гірчиці білої сорту Еталон. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2015. Вип. 4. С. 72–79.
2. Шувар І.А., Бойко І.С. Гірчиця біла та ефективне її використання в біологізації землеробства. ЗНП Львівського національного аграрного університету. Львів. 2009. С. 3–6.

3. Вишневецький П.С., Губенко Л.В., Ремез Г.Г., Любич О.Я. Вплив системи удобрення на формування продуктивності гірчиці сарептської (*Brassica juncea* L.). *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН»*. К., 2010. Вип. 3. С. 233–237.
 4. Bakhtavar M. A., Afzal, I. Seed storage and longevity: mechanism, types and management. *Advances in Seed Production and Management*, 2020, 451–468.
 5. Marques E. R., Araújo E. F., Araújo R. F., Martins Filho S., Soares P.C. Seed quality of rice cultivars stored in different environments. *Journal of Seed Science*, 2014. 36, 32–39.
 6. Новицька Н.В. Посівні якості насіння нуту при зберіганні EX-SITU. Новітні горизонти. 2019. № 2 (75). С. 39–43. doi: 10.332491/2663-2144-2019-75-2-39-43.
 7. Кириченко В. В., Брагін О. М., Тимчук С. М. Генетичне різноманіття ліній соняшнику за жирнокислотним складом олії. Генетичні ресурси рослин: науковий журнал. Х., 2007. № 4. С. 131–139.
 8. Станкевич, Г.М., Овсянникова Л.К., Соколовська О.Г. Обробка та зберігання дрібнонасіньових олійних культур: монографія. Одеса: Вид-во КП «Одеська міська друкарня», 2016. 128 с.
 9. Каленська С.М., Новицька Н.В., Степаненко Ю.П., Столярчук Т.В., Таран В.Г., Риженко А.С., Еременко О.А. Довговічність насіння олійних культур. *Вісник аграрної науки*. Грудень 2017. С. 63–70. URL: https://agrovisnyk.com/pdf/ua_2017_12_11.pdf
 10. Кирпа М.Я. Наукове обґрунтування інноваційних промислових технологій зберігання зерна. *Бюлетень Інституту сільськогосподарства степової зони НААН України*. 2013. № 5. С. 93–98.
 11. Скільки років зберігає схожість насіння гірчиці? URL: <https://goodwin.crimea.ua/skilki-rokiv-zberigaietsya-skhozhist-nasinnya-girchici/>
 12. Національний стандарт України. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138-2002. К. : Держспоживстандарт України, 2002. 173 с.
 13. Fisher R.A. *Statistical methods for research workers*. New Delhi: Cosmo Publications, 2006. 354 p.
 14. Ермантраут Е.Р., Присяжнюк О.І., Шевченко І.Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті STATISTICA 6. Методичні вказівки. К.: 2007. 55 с.
 15. Задорожна О.А., Шиянова Т.П., Скороходов М.Ю. Зберігання пшениці твердої (*TRITICUM DURUM* DESF.) у контрольованих умовах. Зберігання генетичних ресурсів рослин. 2020. № 26. С. 105–114.
-