

# ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАСІННЯ ГІРЧИЦІ ЗА ПЕРЕДПОСІВНОЇ ПІДГОТОВКИ

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.** Одним із найперспективніших та стабільних напрямів серед основних джерел прибутковості сільськогосподарських підприємств є вирощування олійних культур. Продукція олійних культур конкурентоспроможна та користується попитом на внутрішньому та світовому ринках [1]. Серед олійних культур гірчиця займає одне з провідних місць, здатних забезпечувати стабільні врожаї задовільної якості й успішно конкурувати на ринку сільськогосподарської продукції [2]. Насіння гірчиці використовують у харчовій промисловості для виробництва різних видів прямих сумішей та спецій, але найбільша його кількість використовується для приготування столової гірчиці. Гірчиця є хорошим сидератом та попередником для всіх культур [3].

В умовах світової енергетичної кризи й необхідності збільшення вирощування енергомістких культур потребує перегляду встановлених площ вирощування олійних культур та їх валових зборів [4]. Тому зі зростанням попиту на олії різних культур для виготовлення біопалива намічається тенденція до збільшення їх виробництва, в тому числі й гірчиці [5]. Широке впровадження нових сортів, адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов їх вирощування, забезпечує отримання високих урожаїв культур [6]. Із впровадженням сучасних технологій вирощування насіння сільськогосподарських культур зростають вимоги до якості посівного матеріалу, позаяк без наявності високоякісного насіння неможливо використовувати прогресивні технології вирощування. Якість насіння формується в процесі створення нових сортів, його вирощування та за передпосівної підготовки на сучасному обладнанні [7]. Одним зі способів підвищення якості насіння є його комплексна підготовка, що включає не лише очищення від дрібних, крупних домішок і пилу, а й сортування за розмірами, аеродинамічними властивостями та питомою масою.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій.** Найефективнішим способом підвищення якості є сортування насіння за питомою масою на пневматичних сортувальних столах

[8,9]. Сортування насіння проса прутоподібного (світчграу) з низькою схожістю — 14% за питомою масою на пневмостолі забезпечило достовірне збільшення — на 7% порівняно з контролем, при цьому вихід якісного насіння становив 55,8% [10]. За даними класика насіннізнавця І. Г. Строни [11], сортування насіння на пневматичних сортувальних столах сприяє виділенню найціннішого в біологічному відношенні насіння, що має велике значення для господарств. Тому розроблення та вдосконалення способів підвищення якості насіння за його вирощування та передпосівної підготовки є актуальним для всіх культур, оскільки сучасні технології передбачають сівбу на кінцеву густоту.

**Мета досліджень** — визначення ефективності сортування насіння гірчиці за питомою масою залежно від сортових особливостей.

**Матеріали та методика досліджень.** Досліди проводили в Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичини впродовж 2022 рр. з насінням п'яти сортів гірчиці — один сорт чорної («Царівна Півночі») та чотири білої («Еталон», «Підпечерецька», «Ослава» та «Аріадна»). Сортування насіння проводили з використанням лабораторного пневматичного сортувального стола фірми «Веструб» (рис. 1).

Для визначення ефективності сортування, насіння за питомою масою відбирали в п'яти позиціях пневмостола, де 1–3 позиції, куди направляється насіння з найважчою питомою масою і має найвищу якість — це підготовлене до сівби насіння, 4 позиція — насіння, яке повторно направляється на сортування за питомою масою (проміжна фракція), і 5 позиція — це відходи, куди поступає насіння, що має найменшу питому масу і, відповідно, енергію проростання та схожість (рис. 2).

Ефективність сортування насіння за питомою масою на пневмостолі залежить від кутів нахилу робочої поверхні, частоти її коливань, швидкості повітря та кіль-



Рис. 1. Лабораторний сортувальний пневмостіл

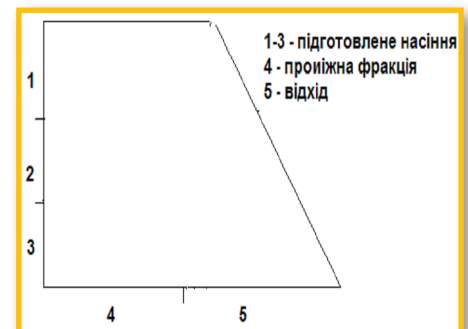


Рис. 2. Схема відбирання насіння на пневмостолі

Таблиця 1.

Якість насіння залежно від його сортування за питомою масою (середнє з п'яти сортів, 2022 р.)

Позиція відбирання насіння на пневмостолі	Маса 1000 насінин, г	Енергія проростання, %	Схожість, %
Контроль – до сортування	4,45	94	95
1	4,80	99	99
2	4,51	97	98
3	4,10	91	93
4	3,90	79	79
5	0,84	-	-
НІР <sub>0,05</sub>	0,15	2,7	1,7

кості насіння, яке подається на сортування. В комплексі ці показники забезпечують рівномірне покриття робочої поверхні насінням, а поздовжній і поперечний кути нахилу робочої поверхні та частота її коливання — якість сортування насіння. І чим більше насіння знаходиться на робочій поверхні пневмостола, тим краще проходить його сортування [12]. Рані-

ше проведеними дослідженнями з розробленням режимів сортування з'ясовано, що для насіння гірчиці найефективнішим був режим сортування з невеликими кутами нахилу робочої поверхні та частотою її коливання 486 за хвилину, який забезпечив отримання насіння з енергією проростання й схожістю 99%. Тому за основу був взятий саме цей режим сортування

Таблиця 2.

Якість насіння залежно від його сортування за питомою масою та сортових особливостей (2022 р.)

Варіант		Маса 1000 насінин, г	Енергія проростання, %	Схожість, %
Сорт	позиція відбирання насіння на пневмостолі			
Царівна Півночі	Контроль – до сортування	3,45	94	95
	1	3,63	99	99
	2	3,30	97	99
	3	2,58	90	96
	4	2,33	75	71
	5	-	-	-
Підпечерецька	Контроль	5,00	95	95
	1	5,63	100	100
	2	5,28	97	97
	3	4,50	89	88
	4	4,43	71	65
	5	-	-	-
Ослава	Контроль	4,58	94	95
	1	5,10	100	100
	2	4,88	100	100
	3	4,85	99	99
	4	4,80	95	96
	5	4,18	82	82
Еталон	Контроль	4,55	94	95
	1	4,80	99	99
	2	4,43	96	97
	3	4,38	90	91
	4	3,95	81	81
	5	-	-	-
Ариадна	Контроль	4,68	94	95
	1	4,85	99	100
	2	4,65	97	98
	3	4,20	90	90
	4	3,98	80	80
	5	-	-	-
НІР0,05 заг.		0,34	6,1	3,8
НІР0,05 сорт		0,15	2,7	1,7
НІР0,05 позиція відбирання насіння		0,15	2,7	1,7

насіння залежно від сортових особливостей. Схема дослідів включала сортування насіння всіх сортів за незмінних і невеликих кутів нахилу робочої поверхні пневмостола: поздовжній — 1,0°, поперечний — 2,0° та частоту коливань робочої поверхні 486 коливань за хвилину. Енергію проростання та схожість визначали за ДСТУ [13]. Достовірність експериментальних даних здійснювали з використанням кореляційно-регресійного та дисперсійного аналізів за методом Фішера [14] та методичних рекомендацій [15].

**Результати досліджень.** Сортування за питомою масою проводили з насінням, яке мало енергію проростання й схожість 94–95%, саме сортування насіння за питомою масою з такими високими показниками якості може дати відповідь про ефективність такого сортування.

З'ясовано, що сортування за питомою масою забезпечило достовірне збільшення якості насіння — маси 1000 насінин, енергії проростання та схожості, порівняно з контролем. У середньому по сортах, енергія проростання та схожість підготовленого насіння (позиції відбирання 1 та 2) підвищилися, відповідно, на 4 та 3% (НІР<sub>0,05</sub> = для енергії проростання 2,7 та для схожості 1,7%), порівняно з контролем, водночас у проміжну фракцію поступало насіння з енергією проростання 91% (позиція 3) та 79% (позиція 4). Насіння з позиції 3 доцільно повторно направити на сортування, а з позиції 4 — відправити у відхід (табл. 1).

За такого режиму сортування у відхід (позиція 5) насіння по всіх сортах не потрапляло. Спостерігалось аналогічне збільшення маси 1000 насінин, яка збільшилася, насіння, підготовленого до сівби, а в проміжну фракцію потрапляло насіння, маса 1000 насінин якого була меншою, ніж у контролі.

Кореляційно-регресійним аналізом виявлено сильну пряму кореляцію між масою 1000 насінин і енергією проростання та між масою 1000 насінин і схожістю (рис. 3).

Характер розташування точок на діаграмах свідчить про те, що зі збільшенням маси 1000 насінин підвищується енергія проростання та схожість насіння. Коефіцієнт детермінації  $R^2=0,858$  і коефіцієнтом кореляції  $R=0,93$  для енергії проростання та  $R^2=0,7922$  і коефіцієнтом кореляції  $R=0,89$  для схожості насіння. Побудовані рівняння регресії, що описують цю залежність:  $y = 20,426x + 3,0676$  (для енергії проростання) та  $y = 19,73x + 7,0555$  (для схожості).

За режиму сортування з невеликими кутами нахилу робочої поверхні пневмостола та 486 коливань/хвилину, в середньому за всіма сортами, за незначного відходу — 86,8% отримано насіння з мак-

симально високими показниками якості (рис. 4).

Сорти по різному реагували на сортування насіння за питомою масою на пневмостолі. Але після сортування якість підготовленого насіння всіх сортів достовірно підвищилася, порівняно з контролем (табл. 2).

Енергія проростання й схожість підготовленого насіння сортів «Підпечерецька» та «Ослава» були максимальними й становили 100%, а в інших сортів ці показники становили 98–99%. Водночас, в проміжну фракцію надходило насіння з енергією проростання й схожістю на рівні контролю, а в позицію 4 — зі значно меншим рівнем цих показників.

Вихід підготовленого насіння за сортами був також різним. Найменшим був вихід у сортів «Підпечерецька» та «Ослава», він становив, відповідно, 80,9% та 70,9% (рис. 5).

Дисперсійним аналізом встановлено, що найбільший вплив на енергію проростання й схожість насіння гірчиці був у фактору «позиція відбирання насіння на пневмостолі», відповідно, 57,3% та 43,3%, а на масу 1000 насінин — у фактору «сорт» 67,1% (рис. 6).

Вплив взаємодії факторів «сорт\*позиція відбирання» був значно меншим і становив: для енергії проростання й схожості — в межах 13,6–28,7%, для маси 1000 насінин — 2,6%.

**Висновки.** За режиму сортування з невеликими кутами нахилу робочої поверхні пневмостола та 486 коливань/хвилину, в середньому, за всіма сортами за незначного відходу — 86,8% — отримано насіння з максимально високими показниками якості, навіть насіння з високими показниками якості до сортування. Сорти по різному реагували на сортування насіння. Енергія проростання й схожість підготовленого насіння більшості сортів достовірно збільшилися та становили 98–99%, а сортів «Підпечерецька» та «Ослава» були максимальними й становили 100%.

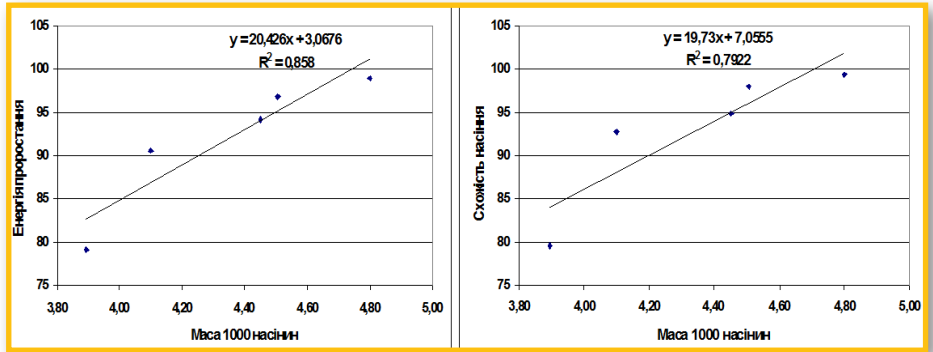


Рис. 3. Залежність кількості насіння, що проросло від маси 1000 штук (середнє з 5 сортів, 2022 р.)



Рис. 4. Вихід насіння при сортуванні за питомою масою (середнє з 5 сортів, 2022 р.)

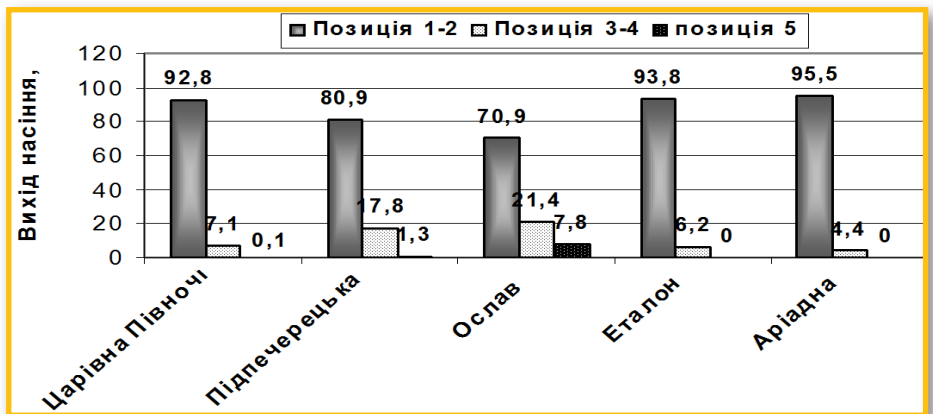


Рис. 5. Вихід насіння залежно від сортування за питомою масою та сортових особливостей

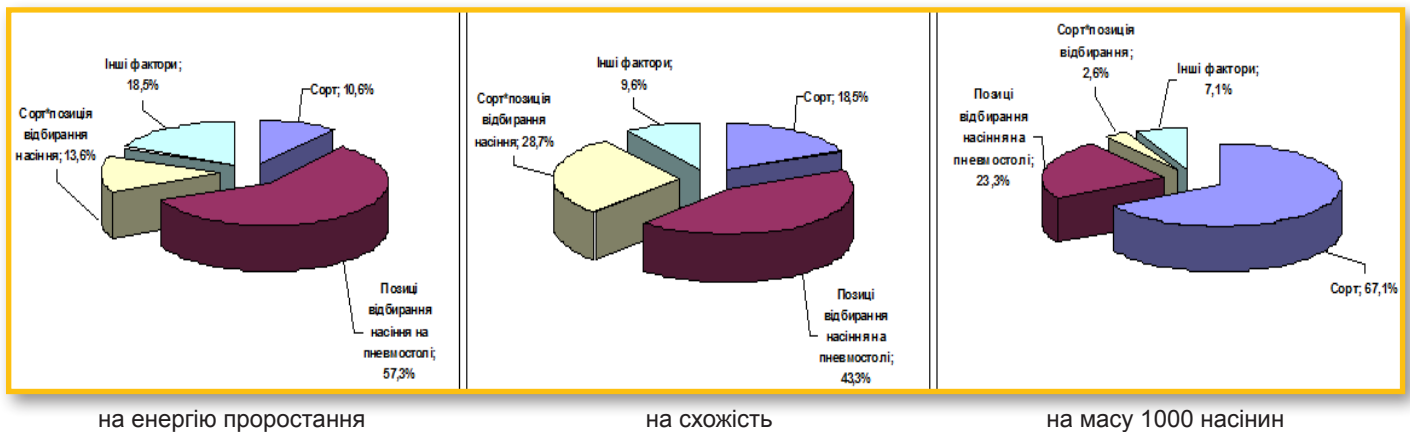


Рис. 6. Вплив факторів на якість насіння (середнє з п'яти сортів, 2022 р.)

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кирилук В. П., Тимушук Т. М., Кальчук М. М. Урожайність гірчиці білої залежно від системи основного обробітку ґрунту та удобрення. Наукові горизонти. 2019. № 2. (75). С. 27–33. doi: 10.332491/2663–2144–2019–75–2–27–33.
2. Вишнівський П. С., Губенко Л. В., Ремез Г. Г., Любич О. Я. Вплив системи удобрення на формування продуктивності гірчиці сарептської (*Brassicajuncea* L.). Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». К., 2010. Вип. 3. С. 233–237.
3. Сайко В. Ф., Вишневський В. С. Вплив елементів технології на формування продуктивності гірчиці білої сорту Еталон. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». 2015. Вип. 4. С. 72–79.
4. 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.
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. Macholdt J., Barthelmes G., Ellmer F., Baumecker M. Zur Ökositabilität von Winter weizen sorten unter Standort bedingungen Brandenburgs. Journal für Kulturpflanzen. 2013. 65 (11). S. 411–421.
7. Поліщук В. В., Коновалов Д. В. Способи підвищення якості насіння пшениці озимої за передпосівної підготовки. Біоенергетика. 2023. вип. 1–2 (21–22). С. 34–37.
8. Доронін В. А., Поліщук В. В., Доронін А. В., Кравченко Ю. А., Миколайко В. П., Кравченко В. С. Насінництво цукрових буряків [наукове видання]. Умань: Видавничо-поліграфічний центр «Візаві» (Видавець «Сочінський М. М.»), 2018. 380 с.
9. Дрига В. В., Доронін В. А., Карпук Л. М., Кравченко Ю. А., Доронін В. В., Павліченко А. А., Шубенко Л. А. Сортування насіння проса прутноподібного (*Panicum virgatum* L.) за сукупністю ознак. Зб. наук. праць Білоцерківського НАУ Агробіологія. 2021. Вип. 2. С. 50–56.
10. Дрига В. В., Доронін В. А., Кравченко Ю. А., Доронін В. В. Підготовка насіння проса прутноподібного (*Panicum virgatum* L.) для сівби. Передгірне та гірське землеробство та тваринництво. 2022. Вип. 71 (2). С. 112–125. DOI: 10.32636/01308521.2022-(71)-2–8
11. Строна І. Г. Общее семеноведение полевых культур. М.: Изд. Колос, 1966. С. 129–136.
12. Основи насіннезнавства (теорія, методологія, практика): Монографія / В. Д. Паламарчук, В. А. Доронін, О. М. Колісник, О. О. Алексеев. Вінниця: Друкарня ТОВ «Друк». 2021. 392 с.
13. Національний стандарт України. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138–2002. К.: Держспоживстандарт України, 2002. 173 с.
14. Fisher R. A. Statistical methods for research workers. New Delhi: Cosmo Publications, 2006. 354 p.
15. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних у пакеті STATISTICA 6. Методичні вказівки. К.: 2007. 55 с.

## АНОТАЦІЯ

УДК: 633.852:631.524

## Підвищення якості насіння гірчиці за передпосівної підготовки

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>

Із впровадженням сучасних технологій вирощування насіння сільськогосподарських культур зростають вимоги до якості посівного матеріалу, без якого неможливе використовувати прогресивні технології вирощування. Тому розробка та вдосконалення способів підвищення якості насіння за його передпосівної підготовки є актуальним для всіх культур, оскільки сучасні технології передбачають сівбу на кінцеву густоту. Тому метою досліджень є визначення ефективності сортування насіння гірчиці за питомою масою залежно від сортових особливостей. **Методи.** Лабораторний, вимірально-ваговий, кореляційно-регресійний та математично-статистичний. **Результати.** В статті викладені результати дослідження за ефективності сортування насіння за питомою масою на пневмостолі з метою підвищення його схо-

жості різних сортів гірчиці. За незмінних поздовжнього та поперечного кутів нахилу робочої поверхні пневмостола та частотою коливань робочої поверхні 486 коливань за хвилину це забезпечило достовірне збільшення якості насіння — маси 1000 насінин, енергії проростання та схожості, порівняно з контролем. Енергія проростання та схожість підготовленого насіння підвищилися, відповідно, на 4 та 3% (NIP0,05 = для енергії проростання 2,7 та для схожості 1,7%) порівняно з контролем, водночас у проміжну фракцію поступало насіння з енергією проростання 91% (позиція 3) та 79% (позиція 4). Насіння з позиції 3 доцільно повторно направити на сортування, а з позиції 4 — відправити у відхід. Спостерігалось аналогічне збільшення маси 1000 насінин, підготовлених до сівби, а в проміжну фракцію потрапляло насіння, маса 1000 насінин якого була меншою, ніж у контролі. Кореляційно-регресійним аналізом виявлено сильну пряму кореляцію між масою 1000 насінин і енергією проростання та між масою 1000 насінин і схожістю з коефіцієнтом кореляції, відповідно — 0,93 та 0,89. **Висновки.** За режиму сортування з невеликими кутами нахилу робочої поверхні пневмостола та 486 коливань/хвилину, в середньому за всіма сортами, за незначного відходу — 86,8% — отримано насіння з максимально високими показниками якості. Сорти по різному реагували на сортування насіння. Енергія проростання й схожість підготовленого насіння більшість сортів становили 98–99%, а сортів «Підпечерецька» та «Ослава» були максимальними й становили 100%.

**Ключові слова:** енергія проростання, схожість, питома маса, сортування, підготовлене насіння, проміжна фракція, відхід.

## ABSTRACT

UDC633.852:631.524

## Improving the quality of mustard seeds during pre-sowing preparation

Mykolaiko I. I., candidate of biological sciences, associate professor, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, str. Sadova, 2, Uman, Cherkasy region, Ukraine, 20300; e-mail: irinamikolaiko@i.ua; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4985-4918>

**Purpose.** With the introduction of modern technologies for growing seeds of agricultural crops, the requirements for the quality of seed material are increasing, without which it is impossible to use advanced technologies of growing. Therefore, the development and improvement of ways to improve the quality of seeds during their pre-sowing preparation is relevant for all crops, since modern technologies provide for sowing at the final density. Therefore, the purpose of the research is to determine the efficiency of sorting mustard seeds by specific gravity depending on varietal characteristics. **Methods.** Laboratory, measuring-weighing, correlation-regression and mathematical-statistical. **The results.** The article presents the results of a study on the efficiency of seed sorting by specific gravity on a pneumatic table with the aim of increasing its similarity of different varieties of mustard, with unchanged longitudinal and transverse angles of inclination of the working surface of the pneumatic table and a frequency of oscillations of the working surface of 486 oscillations per minute ensured a reliable increase in the quality of seeds — mass 1000 seeds, germination energy and germination compared to the control. Germination energy and germination of the prepared seeds increased by 4 and 3%, respectively (NIP0.05 = 2.7 for germination energy and 1.7% for germination), compared to the control, while seeds with a germination energy of 91% entered the intermediate fraction (position 3) and 79% (position 4). Seeds from position 3 should be re-sent to sorting, and seeds from position 4 should be sent to waste. A similar increase in the mass of 1000 seeds was observed, which increased, the seeds prepared for sowing, and the mass of 1000 seeds fell into the intermediate fraction, which was smaller than in the control. Correlation-regression analysis revealed a strong direct correlation between the weight of 1000 seeds and germination energy and between the weight of 1000 seeds and similarity with a correlation coefficient of 0.93 and 0.89, respectively. **Conclusions.** In the sorting mode with small angles of inclination of the working surface of the pneumotable and 486 oscillations/minute on average for all grades with negligible deviation — 86.8% of seeds with the highest quality indicators were obtained. Varieties responded differently to seed sorting. The energy of germination and germination of the prepared seeds of most varieties was 98–99%, and the Pidpecheretska and Oslava varieties were maximum and amounted to 100%.

**Key words:** germination energy, germination, specific mass, sorting, prepared seeds, intermediate fraction, waste.