

# МЕЛІОРАЦІЯ, ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО

УДК 633.31/37:631.1:631.547.1

DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.19.1>

## ФОРМУВАННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ ЗЕРНОБОБОВИХ І ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

**БАГАН А.В.** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
*orcid.org/0000-0001-8851-5081*

Полтавський державний аграрний університет

**ШАКАЛІЙ С.М.** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
*orcid.org/0000-0002-4568-1386*

Полтавський державний аграрний університет

**ЮРЧЕНКО С.О.** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
*orcid.org/0000-0002-5812-3877*

Полтавський державний аграрний університет

**ЧЕТВЕРИК О.О.** – кандидат сільськогосподарських наук  
*orcid.org/0000-0002-1986-1316*

Полтавський державний аграрний університет

**Постановка проблеми.** Важливим завданням у рослинництві для отримання високого врожаю сільськогосподарських культур, у тому числі зернових і зернобобових, є інтенсивність росту рослини на її початкових стадіях розвитку [1, с. 46; 2 с. 79].

Насіння високої якості дає можливість забезпечувати нормальні ростові процеси рослини, знижувати вплив шкідливих організмів, а, отже, підвищувати урожайний потенціал культури та якість продукції без додаткових енергетичних затрат (добрив, пестицидів тощо) [3, с. 4].

Урожайність сільськогосподарських залежить, в першу чергу, від якості посівного матеріалу. У сучасному агропромисловому виробництві високоякісний посівний матеріал набуває особливої уваги, оскільки майбутній урожай на 30 % залежить від якості насіння [4].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Відомо, що проростання насіння є складним процесом як за морфологічними, так і за фізіологічними показниками, які формуються під впливом чинників на насінину. Так, незначний вплив зовнішніх факторів пригнічує або, навпаки, прискорює біохімічні процеси, які впливають на формування посівних якостей насіння [5, с. 83; 6].

Насіння – це не лише інструмент для збереження і розмноження певного ботанічного таксону, але і засіб для пристосування до умов вирощування [7].

Головними показниками посівних якостей насіння є, безумовно, схожість та енергія проростання. Так, показник схожості є досить важливим, оскільки його значення згідно стандарту забезпечує нормальне проростання насіння у польових умовах та формування оптимальної густоти рослин.

Розрізняють поняття лабораторної та польової схожості насіння. Показник польової схожості насіння дещо відрізняється від лабораторної, та має менше значення, оскільки у лабораторних умовах проростає насіння краще, ніж у польових. Це свідчить про вплив ряду факторів, зокрема температури і вологості ґрунту, строків і глибини посіву, рівня агротехніки тощо.

Крім схожості, також визначають енергію проростання – відсоток насінин, які проросли у відповідні строки залежно від культури. Визначення даного показника є важливим, оскільки від нього залежить дружність появи сходів у польових умовах, рівномірність їх росту [8].

За даними вчених, всі фактори впливу на проростання насіння можуть викликати значні перетворення у фізіолого-біологічних процесах на початкових стадіях розвитку насінини. Вони формують такі посівні якості насіння, як енергія проростання, схожість, дружність і швидкість проростання насіння.

Ці показники впливають на дружність сходів, формування самої рослини, а також процеси диференціації та утворення генеративних органів, а потім – продуктивність посіву в цілому [5, с. 83; 9, с. 16].

Насіння зернобобових культур, порівняно із насінням зернових, за оптимальних умов живлення, вологозабезпечення та посухостійкості стає крупним, набираючи відповідно більшу масу та розмір, формуючи високі посівні якості, а, потім, і високоврожайні рослини [2, с. 79; 10 с. 5].

Оскільки насіння зернобобових поглинає більше вологи, порівняно із зерновими культурами, то характеризується відповідно і вищими посівними якістьями. Але внаслідок додаткового збільшення вологи у них може прискорюватися інтенсивність дихання, викликаючи загибель насіння [11, 12].

**Мета.** Мета досліджень полягала у вивченні особливостей формування посівних якостей насіння зернових та зернобобових культур.

**Матеріали та методика досліджень.** Об'єкт досліджень: насіння зернобобових культур – нут звичайний (сорт Буджак), чина посівна (сорт Сподіванка), сочевиця харчова (сорт Лінза), сочевиця червона (сорт Максим), маш (сорт Заратустра); насіння зернових культур – ячмінь звичайний ярий (сорт Шедевр), пшениця м'яка яра (сорт Барвіста), пшениця тверда яра (сорт Деміра), овес посівний плівчастий (сорт Нептун), овес посівний голозерний (сорт Скарб України).

Дослідження проводили у лабораторних умовах шляхом пророщування насіння зернобобових і зернових культур у чашках Петрі за загальноприйнятими методиками. Повторність – чотириразова. Досліджували показники: енергія проростання (%), лабораторна схожість (%), швидкість проростання (діб), дружність проростання (%), індекс проростання насіння.

Під час закладання досліду, протягом семи діб, кожного дня проводили підрахунок пророслого насіння.

Швидкість проростання насіння визначали за формулою Піпера:

$$E = n_1 s_1 + n_2 s_2 + \dots + n_m s_m / n_1 + n_2 + n_m, \quad (1)$$

де: E – середня швидкість проростання насіння, діб; n – кількість пророслих насінин за добу у дні підрахунку; m – кінцевий день підрахунку; s – строки проростання.

Показник дружності проростання обчислювали за формулою:

$$D = B/S, \quad (2)$$

де: D – дружність проростання, %; B – кінцева схожість насіння, %; S – кількість діб проростання [13, с. 57].

Індекс проростання розраховували за Walker-Simmons:

$$GI = (7n_1 + 6n_2 + \dots + 1n_7) / 7N, \quad (3)$$

де: GI – індекс проростання;  $n_1, n_2, \dots, n_7$  – кількість насінин, пророслих на перший, другий і в наступні дні до сьомого дня відповідно; N – загальна кількість насінин [14 с. 187; 15; 16].

Статистичну обробку результатів досліджень проводили за допомогою кореляційного аналізу [17].

**Результати досліджень.** За результатами проведених досліджень енергія проростання насіння найменшою була у чини посівної, сочевиці червоної, ячменю звичайного ярого, пшениці твердої ярої – 88 %. Найбільшим значенням даного показника характеризувався маш – 96 %.

Лабораторна схожість найбільшою була у зернобобових: чина посівна і маш – 100 %, а найменшою – у сочевиці червоної і вівса посівного плівчастого (97%).

За показником швидкості проростання можна виділити зернобобові культури, зокрема маш, – 2,2 діб, а найдовший період проростання насіння спостерігався у зернових культур (пшениці м'якої і твердої) – відповідно 3,7 і 3,8 діб.

Дружність проростання насіння найменшою була у зернових культур (ячменю звичайного ярого та пшениці твердої ярої) – 19,2 %. Найбільш дружнім проростанням характеризувався маш (33,3 %) із найменшим періодом проростання насіння.

За індексом проростання виділено зернобобові культури, зокрема маш (0,32) із меншим періодом проростання. Найбільше значення досліджуваного показника спостерігалось у зернових культур – пшениця тверда і м'яка (0,52), які мали тривалий період проростання (табл. 1).

За результатами кореляційного аналізу було встановлено взаємозв'язки між досліджуваними показниками.

Показник швидкості проростання мав тісний зворотній зв'язок із показниками енергії проростання, лабораторної схожості та дружності проростання ( $r = -0,72 \dots -0,81$ ). Індекс проростання також мав зворотній зв'язок із даними показниками ( $r = -0,66 \dots -0,83$ ) та характеризувався прямою сильною залежністю із показником швидкості проростання ( $r = 0,99$ ) (табл. 2).

Показник дружності проростання мав середньої сили зв'язок із енергією проростання ( $r = 0,57$ ) і лабораторною схожістю ( $r = 0,47$ ), які також корелювали між собою із середньою силою ( $r = 0,58$ ).

**Висновки.** За середніми даними результатів досліджень було встановлено, що насіння зернобобових культур мало вищі показники енергії проростання, лабораторної схожості, дружності проростання та нижчі показники індексу проростання і швидкості проростання, між якими виявлено тісний взаємозв'язок, порівняно із насінням зернових культур.

Таблиця 1

## Посівні якості насіння зернобобових і зернових культур

Культура	ЕП*, %	ЛС*, %	Е*, діб	D*, %	GI*
Зернобобові культури					
Нут звичайний	92	98	3,1	32,7	0,43
Чина посівна	88	100	3,1	25,0	0,45
Сочевиця харчова	90	99	3,1	24,8	0,44
Сочевиця червона	88	97	3,1	32,3	0,43
Маш	96	100	2,2	33,3	0,32
середнє	90,8	98,8	2,9	29,6	0,41
Зернові культури					
Ячмінь звичайний ярий	88	96	3,5	19,2	0,49
Пшениця тверда яра	88	96	3,8	19,2	0,52
Пшениця м'яка яра	90	98	3,7	19,6	0,52
Овес посівний плівчастий	89	97	3,5	19,6	0,48
Овес посівний голозерний	90	98	3,4	19,6	0,47
середнє	89,0	97,0	3,6	19,4	0,50

\*Примітка: ЕП – енергія проростання, ЛС – лабораторна схожість, Е – швидкість проростання, D – дружність проростання, GI – індекс проростання.

## Кореляційні зв'язки між показниками посівних якостей насіння

Показник	Енергія проростання	Лабораторна схожість	Швидкість проростання	Дружність проростання
Індекс проростання	-0,78	-0,66	0,99	-0,83
Дружність проростання	0,57	0,47	-0,81	
Швидкість проростання	-0,77	-0,72		
Лабораторна схожість	0,58			

Відмічено сильну зворотню кореляцію показника швидкості проростання та індексу проростання з іншими досліджуваними показниками, що свідчить про підвищення енергії та дружності проростання, а також схожості насіння за коротшого періоду проростання.

За посівними якістьми насіння серед зернобобових культур виділено маш, а серед зернових культур – овес посівний голозерний.

Перспективою подальших досліджень є вивчення впливу посівних якостей насіння на урожайність досліджуваних культур.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Гончар Л. М., Щербакова О. М. Вплив передпосівного оброблення насіння нуту на польову схожість та густоту стояння рослин. *Вісник Полтавської ДАА*. 2016. № 3. С. 46–50.
- Каленська С. М., Новицька Н. В., Рожко В. І., Малинка Л. В., Барзо І. Т. Поліпшення посівних якостей нуту за допомогою наночастинок біогенних металів. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2014. № 85. С. 79–83.
- Новак Ж. М., Коцюба С. П., Полянецька І. О. Посівні якості насіння: методичні рекомендації для проведення лабораторних, практичних занять та вивчення дисципліни «Насіннезнавство» і «Насіннезнавство сільськогосподарських культур» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 201 Агрономія. Умань: УНУС, 2020. 24 с.
- На замітку аграріям: аналіз якісних показників насіння. *Режим доступу: <https://www.fitolab.volyn.ua/informuiemo/314-100220201>*
- Драган М. І., Грищенко Р. Є., Любич О. Г., Ларіна С. В., Діденко Л. С. Посівні властивості насіння сільськогосподарських культур у кислому середовищі. *Інститут зернового землеробства УААН*. 2007. Вип. 2. С. 83–88.
- Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України. К.: Логос, 2004. 366 с.
- Гаврилюк М. М. Насінництво і насіннезнавство польових культур. К.: Аграрна наука. 2017. 216 с.
- Козленко Н. Перевіряємо якість насіння перед посівом: рекомендації фахівців. *Режим доступу: <https://www.cherk-consumer.gov.ua/hromadianam/upravlinnia-fitosanitarnoi-bezpeky/novyny-upravlinnia-fitosanitarnoi-bezpeky/3458>*
- Баган А. В., Шакалій С. М., Барат Ю. М. Формування насінневої продуктивності нуту залежно від сорту та інокуляції насіння. *Таверійський науковий вісник*. 2020. №111. С. 14–21. DOI <https://doi.org/10.32851/22260099.2020.111.2>
- Баган А. В., Юрченко С. О., Шакалій С. М. Формування посівних якостей насіння зернобобових культур залежно від стимулятора росту Foliar Concentrate. *Таверійський науковий вісник*. 2020. № 113. С. 3–9. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.1>
- Бушулян О. В., Січкач В. І. Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування: монографія. Одеса. 2009. 248 с.
- Їжик М. К. Сільськогосподарське насіннезнавство: реалізація потенційних можливостей насіння. Харків, 2001. Ч. 2. 117 с.
- Панасюк О., Панасюк Р. Вплив удобрення на показники життєздатності насіння сої. *Вісник Львівського НАУ. Серія: Агрономія*. 2018. № 22(2). С. 57–59. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vlnau\\_act\\_2018\\_22\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vlnau_act_2018_22_15).
- Радченко О. М., Сірант Л. В., Дикун М. О. Поліморфізм альфа-амілаз м'якої пшениці. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2018. Т. 22. С. 186–190.
- Yang Y., Zhao X. L., Xia L. Q. Development and validation of a Viviparous-1 STS marker for pre-harvest sprouting tolerance in Chinese wheats. *Theor. Appl. Genet.* 2008. 115. P. 971–980.
- Xia L. Q., Ganai M. W., Shewry P. R., He Z. H., Yang Y., Röder M. S. Exploiting the diversity of Viviparous-1 gene associated with pre-harvest sprouting tolerance in *European wheat varieties*. *Euphytica*. 2008. Vol. 159. P. 411–417.
- Щенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Дія. 2005. 288 с.

## REFERENCES:

- Honchar, L. M. & Shcherbakova, O. M. (2016). Vplyv peredposivnoho obrobliannia nasinnia nutu na polovu skhozhist ta hustotu stoiannia roslyn [The effect of pre-sowing treatment of chickpea seeds on field germination and plant stand density]. *Visnyk Poltavskoi DAA – Bulletin of Poltava DAA*, 3, 46–50 [in Ukrainian].
- Kalenska, S.M., Novytska, N.V., Rozhko, V.I., Malynka, L.V. & Barzo, I. T. (2014). Polipshennia posivnykh yakosteï nutu za dopomohoiu nanochastynok biogenykh metaliv [Improvement of sowing qualities of chickpea with the help of nanoparticles of biogenic metals]. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho NUS – Collection of scientific works of the Uman National Academy of Sciences*, 85, 79–83 [in Ukrainian].
- Novak, Zh. M., Kotsiuba, S. P. & Polianetska, I. O. (2020). Posivni yakosti nasinnia: metodychni rekomendatsii dlia provedennia laboratornykh, praktychnykh zaniat ta vyvchennia dystsypliny «Nasinnieznavstvo» i «Nasinnieznavstvo silskohospodarskykh kultur» dlia studentiv dennoi ta zaочноi form navchannia zi spetsialnosti 201 Ahronomiia [Sowing qualities of

- seeds: methodological recommendations for conducting laboratory, practical classes and studying the discipline «Seed science» and «Seed science of agricultural crops» for full-time and part-time students of the specialty 201 Agronomy]. Uman: UNUS [in Ukrainian].
4. Na zamitku ahrariiam: analiz yakisnykh pokaznykiv nasinnia [Note to farmers: analysis of seed quality indicators] [in Ukrainian]. <https://www.fitolab.volyn.ua/informuiemo/314-100220201>
  5. Drahan, M. I., Hryshchenko, R. Ie., Liubchych, O. H., Larina, S. V. & Didenko, L. S. (2007). Posivni vlastyvoli nasinnia silskohospodarskykh kultur u kyslomu sere dovysyshi [Sowing properties of seeds of agricultural crops in an acidic environment]. *Institut zernovoho zemlerobstva UAAN – Institute of Grain Agriculture of the Ukrainian Academy of Sciences*, 2, 83–88 [in Ukrainian].
  6. Zubets, M. V. (2004). Naukovi osnovy ahropromysloвого vyrobnytstva v zoni Lisostepu Ukrainy [Scientific basis of agro-industrial production in the forest-steppe zone of Ukraine]. K.: Lohos [in Ukrainian].
  7. Havryliuk, M. M. (2017). Nasinnytstvo i nasinnieznavstvo polovykh kultur [Seed production and seed science of field crops]. *Ahrarna nauka* [in Ukrainian].
  8. Kozlenko, N. Pereviriaiemo yakist nasinnia pered posivom: rekomendatsii fakhivtsiv [We check the quality of seeds before sowing: recommendations of experts] [https://www.cherk-consumer.gov.ua/hromadianam/upravlinnia-fitosanitarnoi-bezpeky/3458](https://www.cherk-consumer.gov.ua/hromadianam/upravlinnia-fitosanitarnoi-bezpeky/novyny-upravlinnia-fitosanitarnoi-bezpeky/3458) [in Ukrainian].
  9. Bahan, A. V., Shakalii, S. M. & Barat, Yu. M. (2020). Formuvannia nasinnievoi produktyvnosti nutu zalezno vid sortu ta inokuliacii nasinnia [Formation of chickpea seed productivity depending on the variety and seed inoculation]. *Tavriyskiy naukovy visnyk – Taurian Scientific Bulletin*, 111, 14–21 [in Ukrainian] <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.111.2>
  10. Bahan, A. V., Yurchenko, S. O. & Shakalii, S. M. (2020). Formuvannia posivnykh yakoste nasinnia zernobobovykh kultur zalezno vid stymuliatora rostu Foliar Concentrate [The formation of sowing qualities of the seeds of leguminous crops depending on the growth stimulator Foliar Concentrate]. *Tavriyskiy naukovy visnyk – Taurian Scientific Bulletin*, 113, 3–9 [in Ukrainian] <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.1>
  11. Bushulian, O. V. & Sichkar, V. I. (2009). Nut: henetyka, selektsiia, nasinnytstvo, tekhnolohiia vyroshchuvannia: monohrafiia [Chickpea: genetics, selection, seed production, growing technology: monograph]. Odesa [in Ukrainian].
  12. Yizhyk, M. K. (2001). Silskohospodarske nasinnieznavstvo: realizatsiia potentsiinykh mozhlyvostei nasinnia [Agricultural seed science: realizing the potential of seeds]. Kharkiv, 2. 117 [in Ukrainian].
  13. Panasiuk, O. & Panasiuk, R. (2018). Vplyv udobrennia na pokaznyky zhyttiezdatnosti nasinnia soi [The effect of fertilizer on the viability of soybean seeds]. *Visnyk Lvivskoho NAU – Bulletin of Lviv NAU, Serii: Ahronomiia*, 22 (2), 57-59 [in Ukrainian]. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VInau\\_act\\_2018\\_22\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VInau_act_2018_22_15).
  14. Radchenko, O. M., Sirant, L. V. & Dykun, M. O. (2018). Polimorfizm alfa-amilaz miakoi pshenytsi. Faktory eksperymentalnoi evoliutsii orhanizmiv. [Polymorphism of soft wheat alpha-amylases. Factors of experimental evolution of organisms], 22, 186-190 [in Ukrainian].
  15. Yang Y., Zhao X. L., Xia L. Q. Development and validation of a Viviparous-1 STS marker for pre-harvest sprouting tolerance in Chinese wheats. *Theor. Appl. Genet.* 2008. 115. P. 971–980.
  16. Xia L. Q., Ganai M. W., Shewry P. R., He Z. H., Yang Y., Röder M. S. Exploiting the diversity of Viviparous-1 gene associated with pre-harvest sprouting tolerance in *European wheat varieties*. *Euphytica*. 2008. Vol. 159. P. 411–417.
  17. Yeshchenko, V. O., Kopytko, P. H., Opryshko, V. P. & Kostohryz, P. V. (2005). *Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii* [Basics of scientific research in agronomy]. K: Diia [in Ukrainian].
- Баган А.В., Шакалій С.М., Юрченко С.О., Четверик О.О. Формування посівних якостей насіння зернобобових і зернових культур**
- Мета.** Метою досліджень було вивчення закономірностей прояву і формування посівних якостей насіння зернобобових і зернових культур.
- Методи.** Використовували лабораторні (визначення показників посівних якостей насіння) та статистичні (обробка результатів досліджень) методи. Матеріалом для досліджень були зразки насіння п'яти зернобобових культур – нут звичайний, чина посівна, сочевиця харчова, сочевиця червона і маш; зразки насіння п'яти зернових культур – ячмінь звичайний ярий, пшениця тверда яра, пшениця м'яка яра, овес посівний плівчастий, овес посівний голозерний. Досліджували наступні показники – енергію проростання, лабораторну схожість, швидкість проростання, дружність проростання та індекс проростання. Статистична обробка результатів досліджень включала проведення кореляційного аналізу за допомогою програми «Statistica».
- Результати.** За результатами досліджень найбільша енергія проростання насіння відмічена у машу (96 %), лабораторна схожість – у чини посівної і машу (100 %). Найбільш дружнім проростанням характеризувався також маш (33,3 %) із найменшим періодом проростання насіння (2,2 доби). За індексом проростання виділено маш (0,32). За результатами кореляційного аналізу було встановлено тісний зворотній зв'язок показника швидкості проростання із показниками енергії проростання, лабораторної схожості та дружності проростання ( $r = -0,72 \dots -0,81$ ). Індекс проростання характеризувався прямою сильною залежністю із показником швидкості проростання ( $r = 0,99$ ).
- Висновки.** Насіння зернобобових культур мало вищі показники енергії проростання, лабораторної схожості, дружності проростання та нижчі показники індексу проростання і швидкості проростання, порівняно із насінням зернових культур. За посівними якістьми насіння серед зернобобових культур виділено маш, а серед зернових культур – овес посівний голозерний.
- Ключові слова:** енергія проростання, лабораторна схожість, швидкість проростання, дружність проростання, індекс проростання.
- Bahan A.V., Shakalii S.M., Yurchenko S.O., Chetverik O.O. Formation of sowing qualities of legume and grain crops seeds**
- Purpose.** The purpose of the research was to study the regularities of manifestation and formation of sowing qualities of seeds of legume and grain crops.

**Methods.** Laboratory (determination of indicators of seed sowing qualities) and statistical (processing of research results) methods were used. The material for the research was seed samples of five legume crops – chickpea, chickling vetch, lentil, red lentil and mung bean; seed samples of five grain crops – spring barley, spring durum wheat, spring soft wheat, spring filmy oats, spring naked oats. The following parameters were studied: germination energy, laboratory germination, germination rate, seedling vigour and germination index. Statistical processing of the research results included correlation analysis using Statistica software.

**Results.** According to the research results, the highest seed germination energy was recorded for mung bean (96 %), laboratory germination – for chickling vetch and mung bean (100 %). Mung bean was also characterised

by the highest seedling vigour (33.3 %) with the shortest period of seed germination (2.2 days). Mung bean had the highest germination index (0.32). The correlation analysis revealed a close correlation between the germination rate and the germination energy, laboratory germination and seedling vigour ( $r=-0.72\dots-0.81$ ). The germination index was characterised by a direct strong correlation with the germination rate ( $r=0.99$ ).

**Conclusions.** Legume seeds had higher indicators of germination energy, laboratory germination, seedling vigour and lower indicators of germination index and germination rate compared to grain seeds. In terms of seed quality, mung bean was distinguished among legumes, and naked oats among grain crops.

**Key words:** germination energy, laboratory germination, germination rate, seedling vigour, germination index.