

ВПЛИВ УМОВ ФОРМУВАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ТРИВАЛІСТЬ ЙОГО ЗБЕРІГАННЯ

Поліщук Валентин Васильович

доктор сільськогосподарських наук, професор
Уманський національний університет садівництва, м. Умань, Україна
ORCID: 0000-0001-8157-7028
valentin7613@gmail.com

Коновалов Давид Віталійович

кандидат сільськогосподарських наук
Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України, м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0003-1254-2926
david-konovalov@ukr.net

У статті наведено результати досліджень впливу умов формування насіння пшениці озимої на тривалість його зберігання. Визначено, що насіння сорту Богдана, вирощене на зрошуваних землях, мало перевагу в збереженні показників життєздатності порівняно з насінням, яке вирощували без зрошення. Досліджено, що схожість насіння, вирощеного в умовах зрошення при зберіганні у кліматичній камері в герметичній тарі підвищувалась на 3%. Виявлено, що насіння з вологістю 13,3–13,5%, незалежно від умов зрошення, яке зберігалось у сховищі в негерметичній тарі, вже на третій рік повністю втратило життєздатність. Водночас, за зберігання насіння з вологістю 7,4% в герметичній тарі, незалежно від умов зрошення, втрата якості насіння була значно меншою. Досліджено, що вирішальним фактором зберігання насіння була його вологість. За вологості насіння 13,3–13,5%, вирощеного без поливу, навіть в спеціальній камері в негерметичній тарі, спостерігали зниження енергії проростання на 11%, схожості на 9%, а за зберігання такого насіння в сховищі втрати цих показників сягали, відповідно – 67 та 64%. Визначено, що за умови зберігання насіння без зрошення, зниження повітряно-сухої маси 100 проростків та корінців зростає, порівняно з насінням, вирощеним в умовах зрошення. Повітряно-суха маса 100 шт. паростків за зберігання в герметичній тарі в камері насіння і вирощеного без поливу, достовірно зменшувалась на 0,03 г, а корінців – на 0,05 г, тоді як у насіння, вирощеного в умовах зрошення, ці показники збільшилися на 0,02 та 0,07 г, відповідно.

Таким чином досліджено, що насіння, вирощене в умовах зрошення, краще зберігає свою життєздатність, ніж насіння, вирощене без зрошення як в герметичній, так і в негерметичній тарі. За вирощування насіння цінних селекційних зразків доцільно максимально створювати сприятливі умови для росту і розвитку рослин, щоб отримати високоякісне насіння, яке спроможне зберігати якість упродовж тривалого періоду зберігання. Таке насіння краще зберігати в герметичній тарі.

Ключові слова: вологість, схожість, енергія проростання, сховище герметична тара.

DOI <https://doi.org/10.32782/agrobio.2023.3.8>

Вступ. Організація насінництва будь-якої культури тісно пов'язана з налагодженням належного зберігання посівного матеріалу (Soroka et al., 2018). Зберігання насіння є тривалим технологічним процесом (Курга et al., 2011). Важливими факторами, які можуть впливати на якість насіння при зберіганні, є умови зберігання або умови навколишнього середовища в місці зберігання, волога, пакування та захист насіння від дощу, пилу, комах і гризунів, хвороботворних організмів тощо (Saeed et al., 2020, Cappelli et al., 2020, Afzal et al., 2020, Heroldová et al., 2011, Cappelli et al., 2020, Moncini et al., 2020).

При зберіганні насіння знаходиться в стані спокою і його життєдіяльність призупинена, однак, у ньому протікають процеси фізіологічного дозрівання, структурна і біохімічна перебудова (Podpriatov et al., 2011, Kindruk et al., 1999, Musiienko et al., 1994). Інтенсивність процесу старіння залежить від початкової схожості, вологості, температури, чистоти насіння, наявності кисню і пошкодження насінневої оболонки (Dryha et al., 2020, Ruzhytska & Shvets, 2002).

Умови зберігання насіння є одним із чинників, який впливає на його схожість. Однією з основних причин низької схожості насіння є високий вміст у ньому вологи під час зберігання. Підвищення вологості насіння посилює в ньому процеси дихання, створює сприятливі умови для діяльності мікроорганізмів і підвищення активності збудників хвороб і шкідників (Pankova et al., 2021, Novytska, 2019, Gebeyehu, 2020, Wang et al., 2020).

Краще зберігається насіння в більш прохолодних і сухих умовах. У Франції селекційні зразки насіння зберігали в підвальних приміщеннях за температури 14 °C і вологості повітря 45% в паперових пакетах. У таких умовах насіння не втрачало своєї схожості при зберіганні упродовж 10 років (Khal & Krauss, 1988).

За зберігання насіння пшениці озимої до 18 років за кімнатної температури (11–20 °C) його схожість знижувалась зі 100% до 64% за вологості 7%, а за вологості 12% і цього ж терміну зберігання – з 100% до 36%. За вологості насіння 5,5–8,0% і вихідної схожості вище 90% навіть у сховищі з нерегульованою температурою насіння пшениці мало високу довговічність – не менше

10 років (Zadorozhna et al., 2020). За зберіганні насіння пшениці озимої з вологістю насіння 15–20% за температури 10–40 °C упродовж 12 тижнів виявлено, що схожість його зменшувалася, а вміст вільних жирних кислот збільшувався за збільшення вологості насіння, температури і періоду зберігання. Видима мікрофлора з'являлась за вологості насіння вище 17–20% (Pinzino et al., 1999, Nithya et al., 2011).

На даний час в сільськогосподарських підприємствах України зберігання зернових культур знаходиться на задовільному рівні, при відсутності відповідного обладнання втрачається від 2 до 15% врожаю, залежно від погодних умов та способу зберігання (Bandura & Fialkovska, 2022).

Період сіви та умови вирощування насіння впливають не лише на його якісні характеристики, але й на довговічність упродовж зберігання (Singhet et al., 2013, Alanet et al., 2022, MacMillan & Gulden, 2020). Сприятливіші умови для проходження фаз цвітіння та дозрівання насіння можна створити за вирощування його в умовах зрошення. З цією метою був закладений дослід з впливу умов зберігання насіння, яке вирощене в умовах зрошення та без зрошення в герметичній та не герметичній тарі в спеціальній камері і в сховищі, де не контролювані умови.

Метою досліджень було з'ясування впливу терміну зберігання насіння пшениці озимої в герметичні та не герметичні тарі в умовах камери і сховища залежно від його вологості та умов вирощування.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили у дослідному господарстві Інституту фізіології рослин і генетики з сортом селекції Інституту Богдана упродовж 2016–2021 років. Схемою досліду передба-

чено зберігання насіння, яке було вирощене в умовах зрошення та без зрошення в герметичній і не герметичній тарі в умовах камери і сховища.

Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали методами дисперсійного аналізу за методом Фішера з використанням комп'ютерної програми Statistica 6.0 від StatSoft відповідно до загальноприйнятих методичних рекомендацій (Fisher, 2006, Ermantraut et al., 2007, Yeshchenko et al., 2014).

Результати. Визначено, що вирощене насіння сорту Богдана на зрошуваних землях, мало певну перевагу у збереженні показників життєздатності порівняно з насінням, яке вирощували без зрошення. Так, схожість насіння, вирощеного в умовах зрошення при зберіганні у кліматичній камері в герметичній тарі підвищилась на 3%, тоді як у насіння, яке вирощували без зрошення схожість знижувалася на цю ж величину (табл. 1).

За зберігання насіння в кліматичній камері у відкритій тарі (негерметичній) за його вологості 13,3%, втрата схожості насіння, вирощеного в умовах зрошення була меншою на 6% ($HIP_{0,05 \text{ умови вирощування}} = 0,9\%$), ніж у насіння, яке вирощували у богарних умовах. Насіння з вологістю 13,3–13,5% обох варіантів, яке зберігалось у сховищі в негерметичній тарі, вже на третій рік повністю втратило життєздатність. Водночас за зберігання насіння з вологістю 7,4% в герметичній тарі втрата якості насіння була значно меншою при вирощуванні без зрошення та при зрошенні.

Доцільно зазначити, що за зберігання насіння в спеціальній камері якість його зменшувалася значно менше, ніж за зберігання в сховищі. Аналогічні зміни відбулися й за показниками енергії проростання та сили росту. Зниження енергії проростання та сили росту насіння,

Таблиця 1

Якість насіння сорту пшениці озимої м'якої Богдана, вирощеного на зрошенні та без зрошення, за роки зберігання (середнє за 2016–2021 р.)

| Умови зберігання | | Вихідна вологість насіння, % | Зміна показників, ± | | |
|---------------------------------------|--------------|------------------------------|------------------------|-------------|---------------|
| сховище | тара | | енергія проростання, % | схожість, % | сила росту, % |
| Вирощування насіння без зрошення | | | | | |
| Камера | Герметична | 7,4 | -2 | -3 | -1 |
| | Негерметична | 13,3–13,5 | -11 -75 | -9 -73 | -12 -68 |
| Сховище | Герметична | 7,4 | -11 | -9 | -8 |
| | Негерметична | 13,3–13,5 | -67 -89 | -64 -91 | -69 -86 |
| Вирощування насіння при зрошенні | | | | | |
| Камера | Герметична | 7,4 | +2 | +3 | +2 |
| | Негерметична | 13,3–13,5 | -4 -68 | -3 -66 | -5 -64 |
| Сховище | Герметична | 7,4 | -7 | -6 | -4 |
| | Негерметична | 13,3–13,5 | -58 -89* | -55 -90* | -56 -87* |
| HIP _{0,05 заг.} | | | | 2,1 | |
| HIP _{0,05 умови вирощування} | | | | 0,9 | |
| HIP _{0,05 умови зберігання} | | | | 0,9 | |
| HIP _{0,05 вологість насіння} | | | | 1,1 | |

яке вирощували в умовах поливу, було меншим, ніж у насіння, яке вирощували без поливу.

Вирішальним фактором за зберігання насіння була його вологість. Вирощування насіння вологістю 13,3–13,5%, без поливу, навіть в спеціальній камері в негерметичній тарі призвело до зниження енергії проростання на 11%, схожості на 9%, а за зберігання такого насіння в сховищі втрати цих показників сягали, відповідно – 67 та 64%. За зберігання насіння, яке вирощу-

вали не при зрошенні з вологістю 13,3–13,5% в герметичній тарі як в спеціальній камері, так і в сховищі, втрати якості були значно меншими.

Дослідженням факторів, які впливали на зниження якості насіння за його зберігання, виявлено, що на енергію проростання, схожість та силу росту значний вплив мав фактор «вологість насіння», який становив 76,3%. Вплив фактору «умови зберігання» становив 14,1%, а вплив інших чинників був незначним (рис. 1).

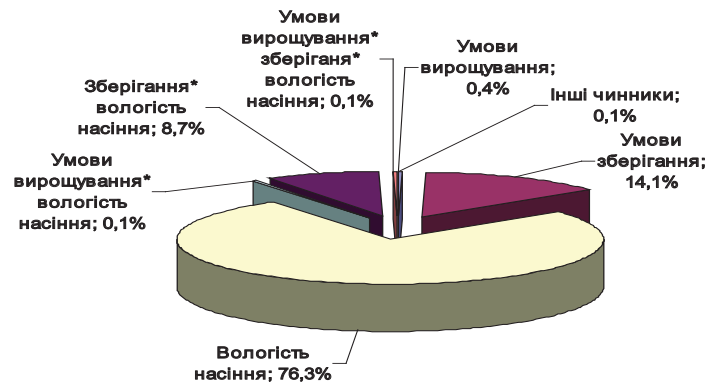


Рис. 1. Вплив факторів на зниження показників якості насіння за зберігання

Виявлено також суттєвіше зниження повітряно-сухої маси 100 проростків та корінців упродовж зберігання насіння, вирощеного без зрошення, порівняно з насінням, вирощеного в умовах зрошення (табл. 2). За зберігання насіння в спеціальній камері життєздатність його зменшувалася значно менше, ніж за зберігання в сховищі. Повітряно-суха маса 100 шт. паростків за зберігання в гер-

метичній тарі в камері насіння, вирощеного без поливу достовірно зменшувалася – на 0,03 г, а корінців на 0,05 г, водночас як у насіння, вирощеного при зрошенні ці показники за таких же умов збільшувалися на 0,02 та 0,07 г, відповідно ($HIP_{0,05 \text{ умови вирощування}} = 0,01 \text{ г}$ для паростків та 0,04 г для корінців). Аналогічна залежність спостерігалася і за зберігання насіння в негерметичній тарі.

Таблиця 2

Життєздатність насіння сорту пшениці озимої м'якої Богдана, вирощеного на зрошенні та без зрошування, за роки зберігання (середнє за 2016–2021 р.)

| Умови зберігання | | Вихідна вологість насіння, % | Зміна показників, ± | | | |
|---------------------------------------|--------------|------------------------------|--------------------------------|----------|-----------------------------------|------------------------|
| сховище | тара | | повітряно-суха маса 100 шт., г | | Вміст екстрактивних цукрів, мг/мл | Загальна ураженість, % |
| | | | паростків | корінців | | |
| Вирощування насіння без зрошення | | | | | | |
| Камера | Герметична | 7,4 | -0,03 | -0,05 | +0,9 | +1,7 |
| | Негерметична | 13,3–13,5 | -0,04 | -0,09 | -0,7 | +7,0 |
| Сховище | Герметична | 7,4 | -0,25 | -0,23 | +3,1 | +5,0 |
| | Негерметична | 13,3–13,5 | -0,02 | -0,25 | +1,5 | +3,0 |
| Вирощування насіння при зрошенні | | | | | | |
| Камера | Герметична | 7,4 | -0,13 | -0,18 | +3,2 | +7,0 |
| | Негерметична | 13,3–13,5 | - | - | +3,7 | +7,8 |
| Камера | Герметична | 7,4 | +0,02 | +0,07 | +0,3 | 1,3 |
| | Негерметична | 13,3–13,5 | -0,02 | -0,03 | -0,7 | 0,0 |
| Сховище | Герметична | 7,4 | +0,11 | -0,18 | +1,8 | +1,3 |
| | Негерметична | 13,3–13,5 | +0,04 | +0,06 | -0,3 | +2,0 |
| | | | -0,06 | -0,08 | +2,1 | +4,7 |
| | | | - | - | +1,8 | +6,0 |
| HIP _{0,05 заг.} | | | 0,03 | 0,7 | 2,0 | 2,4 |
| HIP _{0,05 умови вирощування} | | | 0,01 | 0,04 | 1,6 | 3,6 |
| HIP _{0,05 умови зберігання} | | | 0,01 | 0,04 | 1,6 | 3,6 |
| HIP _{0,05 вологість насіння} | | | 0,02 | 0,03 | 1,3 | 1,3 |

За вмістом екстрактивних цукрів і загальною ураженістю хворобами великої різниці між насінням, отриманим на зрошуваній ділянці і на суходолі, не виявлено, хоча певна тенденція підвищення цих показників у насінні з суходолу все ж спостерігалася, особливо при зберіганні його в менш сприятливих умовах.

Доброякісне насіння з високою схожістю в богарних умовах не можна отримати щороку. Показник якості залежить від багатьох факторів, у тому числі від погодних умов в період формування й дозрівання насіння. Якщо ці умови сприяють отриманню біологічно повноцінного з добрими посівними якостями та урожайними властивостями насіння, тоді можна очікувати збереження його життєздатності упродовж тривалішого часу порівняно з насінням, вирощеним за менш сприятливих умов.

Обговорення. Новицькою Н. В. досліджено, що за зберігання насіння пшениці озимої, яке вирощували в сприятливих ґрунтово-кліматичних умовах упродовж 10 років спостерігалось зниження його схожості на 51%, водночас зниження схожості насіння, яке вирощували в несприятливих умовах було на 65% (Novytska, 2019). Згідно з даними Jasema M. і Burduc T. (Jasem & Burduc, 1988), якщо у міжфазний період цвітіння і дозрівання насіння погодні умови сприяють нормальному проходженню біологічних процесів, то таке насіння до 4–7 років зберігає високу схожість. Лише окреме насіння після 3 років зберігання проявляє тенденцію до зниження життєздатності (енергії проростання і схожості). Бугайов В. В. (Buhaiov, 2012) вважає, що чим сприятливіший рік для розвитку насіння, тим воно має більшу довговічність. Насіння, вирощене в роки з надмірними опадами, швидше втрачає схожість, ніж насіння, отримане в сухі роки.

Експериментально доведено, що умови вегетаційного періоду за вирощування насіння пшениці озимої значно впливали та тривалість його довговічності упродовж тривалого зберігання. Створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин забезпечує не лише підвищення урожайності та якості насіння пшениці озимої, а і зменшення втрати його схожості за тривалого зберігання.

Висновки. Отже, визначено, що насіння вирощене в умовах зрошення, краще зберігає свою життєздатність, ніж насіння, вирощене без зрошення як в герметичній, так і в негерметичній тарі. Схожість насіння, вирощеного в умовах зрошення при зберіганні у кліматичній камері в герметичній тарі підвищувалась на 3%. Досліджено, що насіння з вологістю 13,3–13,5%, незалежно від умов зрошення, яке зберігалось у сховищі в негерметичній тарі, уже на третій рік повністю втрачало життєздатність. Водночас за зберігання насіння з вологістю 7,4% в герметичній тарі втрата якості насіння була значно меншою незалежно від умов зрошення.

За вирощування насіння цінних селекційних зразків доцільно максимально створювати сприятливі умови для росту і розвитку рослин. Таке насіння краще зберігати в герметичній тарі. При застосуванні зрошення можна створювати сприятливі умови для росту і розвитку культури та дозрівання, що забезпечить отримання високоякісного насіння, яке має більшу довговічність. Крім того, насіння, вирощене в умовах зрошення, де відсутній дефіцит вологи, в усіх фазах росту і розвитку має кращі врожайні властивості порівняно з насінням, вирощеним у посушливих умовах. Таке насіння є біологічно активним і воно здатне довше зберігати свою життєздатність.

Бібліографічні посилання:

1. Wang, R., Liu L., Guo, Y., He, X., & Lu, Q. (2020). Effects of deterioration and mildewing on the quality of wheat seeds with different moisture contents during storage. *RSC advances*, 10(25), 14581–14594. doi: 10.1039/D0RA00542H
2. Afzal, I., Kamran, M., Basra, S. M. A., Khan, S. H. U., Mahmood, A., Farooq, M., & Tan, D. K. (2020) Harvesting and post-harvest management approaches for preserving cottonseed quality. *Ind. Crop. Prod.*, 155, 112842. doi: 10.1016/j.indcrop.2020.112842
3. Alan, O., Kanturer D., Powell, A. A., & Ilbi, H. (2022) Growing season climate affects phenological development, seed yield and seed quality of dill (*Anethum graveolens*). *Seed Science and Technology*, 50(1), 11–20. doi: 10.15258/sst.2022.50.1.02
4. Bandura, V. M., & Fialkowska, L. V. (2022). Tekhnolohiia zberihannia nasinnia zernovykh kultur [Technology for storing grain seeds]. *Naukovyi visnyk Tavriiskoho derzhavnogo ahrotekhnolohichnoho universytetu: elektronne naukove fakhove vydannia/TDATU. TDATU, Melitopol*, 12 (3) (in Ukrainian)
5. Buhaiov, V. V. (2012). Dynamika skhozhosti nasinnia zlakovykh bahatorichnykh trav u protsesi zberihannia [Dynamics of germination of seeds of cereal perennial grasses during storage]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, (74), 36–40. (in Ukrainian)
6. Cappelli, A., Cini, E., Lorini, C., Oliva, N., & Bonaccorsi, G. (2020) Insects as food: A review on risks assessments of Tenebrionidae and Gryllidae in relation to a first machines and plants development. *Food Control*, 108, 106877. doi: 10.1016/j.foodcont.2019.106877
7. Cappelli, A., Guerrini, L., Parenti, A., Palladino, G., & Cini, E. (2020) Effects of wheat tempering and stone rotational speed on particle size, dough rheology and bread characteristics for a stone-milled weak flour. *J. Cereal Sci.*, 91, 102879. doi: 10.1016/j.jcs.2019.102879
8. Dryha, V. V., Kravchenko, Yu., & Doronin, V. (2020) Yakist nasinnia prosa prutopodibnoho (*Panicum virgatum* L.) zalezno vid stroku yoho zberihannia [Quality of pearl millet (*Panicum virgatum* L.) seeds depending on their storage period]. «Innovatsiini tekhnolohii v ahronomii, zemleustroi, lisovomu ta sadovo-parkovomu hospodarstvi»: materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii. Bilotserkivskyi NAU, 13-15 (in Ukrainian).
9. Ermantraut, E. R., Prysiazhniuk, O. I., & Shevchenko, I. L. (2007) Statystychnyi analiz ahronomichnykh doslidnykh danykh v paketi STATISTICA 6 [Statistical analysis of agronomic research data in STATISTICA 6.]. *Metodychni vkazivky. Kyiv*, 55 (in Ukrainian).
10. Fisher, R. A. (2006) *Statistical methods for research workers*. New Delhi: Cosmo Publications, 354.

11. Gebeyehu, B. (2020). Review on: Effect of seed storage period and storage environment on seed quality. *International Journal of Applied Agricultural Sciences*, 6(6), 185–190. doi: 10.11648/j.ijaas.20200606.14
12. Heroldová, M., & Tkadlec, E. (2011) Harvesting behaviour of three central European rodents: Identifying the rodent pest in cereals. *Crop. Prot.*, 30, 82–84. doi: 10.1016/j.cropro.2010.09.02
13. Jasem, M., & Burduk, T. (1988) Die Vitalität von Zuckerrubensaatzgut mit verschiedenen Alter. *Qualitätatgut. Prod. Ertragsbechfluss Hall (Saale)*, 3, 563–572.
14. Khal, M., & Krauss N. (1988) Langzeitlagerung von Zuckerrubensaatzgut nach Saatgutbehandlung. [Long-term storage of sugar beet seeds after seed treatment] *Qualitätatgut-Prod/Ertragsbechfluss. Hall. (Saale)*, 3, 592–599. (in German)
15. Kindruk, M. O., & Selivanov, A. M. (1999) Henofond instytutu i yak yoho krashche zberehty [The Institute's gene pool and how best to preserve it]. *Zbirnyk naukovykh prats selektsiino-henetychnoho instytutu*, 1 (41), 83-88 (in Ukrainian).
16. Kyrpa, M. Ya., & Pashchenko, N. O. (2011). Oznaky ta pokaznyky yakosti nasinnia hibrydiv kukurudzy [Characteristics and quality indicators of maize hybrid seeds]. *Biuletyn Instytutu zernovoho hospodarstva*, (40), 14–19 (in Ukrainian).
17. MacMillan, K. P., & Gulden, R. H. (2020) Effect of seeding date, environment and cultivar on soybean seed yield, yield components, and seed quality in the Northern Great Plains. *Agronomy journal*, 112(3), 1666–1678. doi: 10.1002/agj2.20185
18. Moncini, L., Simone, G., Romi, M., Cai, G., Guerriero, G., Whittaker, A., Benedettelli, S., & Berni, R. (2020) Controlled nitrogen atmosphere for the preservation of functional molecules during silos storage: A case study using old Italian wheat cultivars. *J. Stored Prod. Res.*, 88, 101638. doi: 10.1016/j.jspr.2020.101638
19. Musiienko, A. A., Doronin, V. A., Dihtiar, N. H., & Bidulia, K. H. (1994) Vplyv volohosti nasinnia tsukrovkykh buriakiv na intensyvnysh yoho starinnia [Influence of sugar beet seed moisture content on the intensity of its aging]. *Vysnovky naukovy – doslidnykh robot za 1993 rik. K.: ITsB UAAN*, 49–52 (in Ukrainian).
20. Nithya, U., Chelladurai, V., Jayas, D. S., & White, N. D. G. (2011) Safe storage guidelines for durum wheat. *Journal of Stored Products Research*, 47 (4), 328–333. doi: 10.1016/j.jspr.2011.05.005
21. Novytska, N. V. (2019) Modyfikatsiyni vplyv na yakist ta dovhovichnist nasinnia polovykh kultur [Modification effect on the quality and durability of field crop seeds]. *Roslynnytstvo ta gruntoznavstvo*, 10 (3), 12–19 (in Ukrainian). doi: 10.31548/agr2019.03.012
22. Novytska, N. V. (2019) Posivni yakosti nasinnia nutu pry zberihanni EX-SITY [Sowing quality of chickpea seeds stored in EX-SITY]. *Naukovi horizonty*, 2 (75), 39–43 (in Ukrainian). doi: 10.332491/2663-2144-2019-75-2-39-43
23. Pankova, O. V., Puzik, V., & Lysychnenko, M. L. (2021). Vplyv elektromagnitnoho vyprominiuвання na roslyny [Effects of electromagnetic radiation on plants]: monohrafiia. *Kharkiv : TOV «Planeta-Print»*, 159 (in Ukrainian).
24. Pinzino, C., Capocchi, A., Galleschi, L., Saviozzi, F., Nanni, B., & Zandomenighi, M. (1999) Aging, free radicals, and antioxidants in wheat seeds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47 (4), 1333–1339. doi: 10.1021/jf980876d
25. Podpriatov, H. I., & Yashchuk, N. O. (2011) Zmina posivnykh yakosteï zerna pshenytsi ozymoi riznykh sortiv zalezno vid yoho volohosti v protsesi zberihannia [Changes in sowing qualities of winter wheat grain of different varieties depending on its moisture content during storage]. *Naukovi dopovidi NUBiP*, 4 (26) (in Ukrainian). Access mode: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_4/11pgi.pdf
26. Ruzhytska, O. M., & Shvets, H. A. (2002). Skhozhist nasinnia pshenytsi ta vmist u nomu tiubarbhurat reaktyvnykh rehovyn zashtuchnoho starinnia [Germination of wheat seeds and the content of artificially aged reactive substances in them]. *Visnyk Odeskoho natsionalnoho universytetu. Biolohiia*, 7(1), 47–53 (in Ukrainian).
27. Saeed, M. F., Jamal, A., Ahmad, I., Ali, S., Shah, G. M., Husnain, S. K., Farooq, A. & Wang, J. (2020). Storage conditions deteriorate cotton and wheat seeds quality: an assessment of farmers' awareness in Pakistan. *Agronomy*, 10(9), 1246.
28. Singh, R. P., Prasad, P. V. V., & Reddy, K. R. (2013). Impacts of changing climate and climate variability on seed production and seed industry. *Advances in Agronomy*, 118, 49–110. doi: 10.1016/B978-0-12-405942-9.00002-5
29. Soroka, I. A., Kyrpa, M. Ya., Bazilieva, Yu. S., & Loi, O. Yu. (2018). Bioloichna dovhovichnist i hospodarska prydatnist nasinnia zernovykh kultur zalezno vid obrobky ta zberihannia [Biological durability and economic suitability of cereal seeds depending on treatment and storage]. *Zernovi kultury*, 2 (1), 29–37 (in Ukrainian).
30. Yeshchenko, V. O., Kopytko, P. H., Kostohryz, P. V., & Opryshko, V. P. (2014) Osnovy naukovykh doslidzhen [Fundamentals of scientific research]. *PP «TD «Edelweis i K»*, Vinnytsia, 332 (in Ukrainian).
31. Zadorozhna, O. O., Shyianova, T. P., & Skorokhodov, M. Iu. (2020) Zberihannia nasinnia pshenytsi tvrdoï (TRITICUM DURUM DESF.) u kontrolovanykh umovakh [Storage of durum wheat (TRITICUM DURUM DESF.) seeds under controlled conditions]. *Henetychni resursy roslyn*, 26, 105–115 (in Ukrainian). doi: 10.36814/pgp. 2020.26.10.

Polishchuk V. V. Doctor (Agricultural Sciences), Uman National University of Horticulture, Uman, Ukraine

Konovalov D. V. PhD (Agricultural Sciences), Institute of Plant Physiology and Genetics of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Influence of winter wheat seed formation conditions on its storage duration

The article presents the results of studies of the influence of conditions of winter wheat seed formation on the duration of its storage. It was determined that seeds of the Bogdana variety grown on irrigated lands had an advantage in preserving viability indicators compared to seeds grown without irrigation. It was found that the germination rate of seeds grown under irrigation conditions when stored in a climate chamber in a sealed container increased by 3%. It was found that seeds with a moisture content of 13.3-13.5%, regardless of irrigation conditions, stored in a leaky container in the storage facility, completely lost their viability in the third year. At the same time, when storing seeds with a moisture content of 7.4% in a sealed container, regardless of irrigation conditions, the loss of seed quality was much less. It was found that the decisive

factor in seed storage was its moisture content. At a moisture content of 13.3-13.5%, seeds grown without watering, even in a special chamber in leaky containers, showed a decrease in germination energy by 11% and germination rate by 9%, while when such seeds were stored in a storage facility, the losses of these indicators reached 67% and 64%, respectively. It was determined that under the condition of storage of seeds without irrigation, the decrease in air-dry weight of 100 seedlings and roots increases compared to seeds grown under irrigation. The air-dry weight of 100 pieces of sprouts during storage in a sealed container in the chamber of seeds and grown without irrigation significantly decreased by 0.03 g, and roots by 0.05 g, while in seeds grown under irrigation conditions these indicators increased by 0.02 and 0.07 g, respectively.

Thus, it has been shown that seeds grown under irrigation conditions retain their viability better than seeds grown without irrigation in both sealed and non-sealed containers. When growing seeds of valuable breeding samples, it is advisable to create favourable conditions for plant growth and development as much as possible to obtain high-quality seeds that can maintain their quality over a long storage period. Such seeds are best stored in airtight containers.

Key words: humidity, germination, germination energy, storage, sealed containers.