

Ways of improving winter wheat seed quality during pre-sowing preparation

V. Polishchuk¹ ✉ | D. Konovalov²

Article info

Correspondence Author

V. Polishchuk

E-mail:

valentin76213@gmail.com

¹Uman National University
of Horticulture,
1 Instytutska Str.,
Uman, 20301, Ukraine

²Institute of plant physiology
and genetics of NAS,
31/17 Vasylykivska Str,
Kyiv, 03022, Ukraine

Citation: Polishchuk, V., & Konovalov, D. (2024). Ways of improving winter wheat seed quality during pre-sowing preparation. *Scientific Progress & Innovations*, 27 (1), 69–73. doi: 10.31210/spi2024.27.01.12

The article presents the results of research on the peculiarities of improving the quality of seeds during their sorting by specific gravity on a pneumatic table in the process of pre-sowing preparation of winter wheat seeds on a modern technological line. Laboratory, weighing and measuring, mathematical and statistical. Pre-sowing seed preparation was carried out with seeds of five batches of seeds selected by the Institute of Plant Physiology and Genetics of the National Academy of Sciences under different modes of pneumatic sorting table operation. Seed sorting was carried out at different angles of inclination of the sieve surface: the longitudinal angle of inclination was 1.0 ° and remained unchanged, and the transverse angle was changed from 2.75 to 4.00 °. In such modes, the seeds stay on the sieve surface of the pneumatic table for the longest time and, accordingly, they are better sorted. It was established that when sorting winter wheat seeds to increase their weight of 1000 seeds and, accordingly, germination, increasing the transverse angle of the sieve surface to 4.0 ° without changing the longitudinal angle provided, with insignificant seed waste (13.7 %), an increase in the weight of 1000 seeds on average by 4.9 g in varieties compared to the control - without sorting. The yield of prepared seeds depended both on the varietal characteristics and on the weight of 1000 seeds. With increasing weight of 1000 seeds, the yield of prepared seeds decreases. The highest yield – 92.4 % was obtained when sorting seeds of Darinka Kyivska variety under the mode of longitudinal angle of inclination of the sieve surface of the pneumatic table 1.0 °, transverse 4.00 °, the lowest – 84.0 %, of Gorodnytsia and Novosmuglianka varieties under the same sorting mode. The varieties reacted differently to the modes of sorting winter wheat seeds. Seed sorting by specific gravity on a pneumatic table during its pre-sowing preparation on the technological line of the Institute with a small waste, which averaged 13.3 % for the varieties, provided seeds with a germination rate of 97–99 %, which was 5–7 % higher than the requirements of the current standard.

Keywords: specific gravity, germination energy, germination, weight of 1000 seeds, sorting.

Способи підвищення якості насіння пшениці озимої за умови передпосівної підготовки

В. В. Поліщук¹ | Д. В. Коновалов²

¹Уманський національний
університет садівництва,
м. Умань, Україна

²Інститут фізіології рослин і
генетики НАН,
м. Київ, Україна

У статті наведено результати досліджень особливостей підвищення якості насіння при його сортуванні за питомою масою на пневмостолі у процесі передпосівної підготовки насіння пшениці озимої на сучасній технологічній лінії. Передпосівну підготовку насіннєвого матеріалу проводили з п'яти партій насіння селекції Інституту фізіології рослин і генетики НАН при різних режимах налаштування роботи пневматичного сортувального стола. Сортування насіння проводили при різних кутах нахилу ситової поверхні: поздовжній кут нахилу був 1,0 ° і залишався без зміни, а поперечні – змінювали від 2,75 до 4,00 °. За таких режимів насіння найдовше перебуває на ситовій поверхні пневмостолу і, відповідно, краще відбувається його сортування. Встановлено, що за умови сортування насіння пшениці озимої з метою підвищення його маси 1000 насінин і, відповідно, схожості, збільшення поперечного кута нахилу ситової поверхні до 4,0 ° без зміни поздовжнього кута забезпечило при незначних відходах насіння (13,7%) підвищення маси 1000 насінин у середньому по сортах на 4,9 г порівняно з контролем – без сортування. Вихід підготовленого насіння залежав як від сортових особливостей, так і від маси 1000 насінин. Зі збільшенням маси 1000 насінин зменшується вихід підготовленого насіння. Найбільший вихід – 92,4 % отримано при сортуванні насіння сорту Даринка Київська за режимом: поздовжній кут нахилу ситової поверхні пневмостолу – 1,0 °, поперечний – 4,00 °; найменший – 84,0 %, сортів Городниця та Новосмуглянка за умови такого ж режиму сортування. Сорти по-різному реагували на режими сортування насіння пшениці озимої. Сортування насіння за питомою масою на пневмостолі у разі передпосівної його підготовки на технологічній лінії інституту при незначному відході, який становив у середньому по сортах 13,3 %, забезпечило отримання насіння зі схожістю 97–99 %, яка була вищою на 5–7 % від вимог чинного стандарту.

Ключові слова: питома маса, енергія проростання, схожість, маса 1000 насінин, сортування.

Бібліографічний опис для цитування: Поліщук В. В., Коновалов Д. В. Способи підвищення якості насіння пшениці озимої за умови передпосівної підготовки. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. № 27 (1). С. 69–73.

Вступ

Головними чинниками підвищення урожайності пшениці озимої є впровадження нових сортів, застосування добрив, пестицидів та технологій вирощування [1]. Але генетичні потенційні сучасні сорти неможливо реалізувати без використання для сівби якісного насіння [2]. Якість насіння формується під впливом ґрунтово-кліматичних умов його вирощування, при створенні сортів та за умови післязбиральної і передпосівної обробки [3], що і було завданням наших досліджень.

Передпосівна підготовка насіння є завершальним етапом насінництва, яка забезпечує підвищення якості насіння – енергії проростання, схожості, чистоти, забезпечення захисту проростків від шкідників та хвороб, що сприяє збільшенню польової схожості [4–6]. Довести насіння пшениці озимої до вимог ДСТУ [7] можна лише за умови передпосівної його підготовки на сучасній технологічній лінії, яка включає обов'язкове сортування за питомою масою на пневматичному сортувальному столі, встановлення оптимальних режимів сортування, який забезпечує отримання при незначних відходах насіння з високими посівними якостями. Одним із ефективних способів підвищення якості насіння є сортування його за аеродинамічними властивостями та питомою масою за умови передпосівної підготовки насіння [8–10]. При сортуванні насіння за питомою масою можна видалити біологічно неповноцінне насіння, покращити його посівні якості і виділити насіння з високими врожайними властивостями. Дослідження, проведені Інститутом цукрових буряків, свідчать про пряму залежність між енергією проростання і схожістю насіння та його питомою масою. Чим вища питома маса насіння, тим вищі ці показники [11, 12].

Використання високосхожого насіння забезпечує підвищення польової схожості, повноти насадження культури і, відповідно, – збільшення виробництва зерна пшениці озимої [13, 14].

Раніше проведені дослідження дали змогу з'ясувати, що за умови режиму сортування, коли поздовжній і поперечний кути нахилу ситової поверхні невеликі, насіння довше знаходиться на пневмостолі і якісніше проходить поділ насіння за питомою масою (важке і легке) з мінімальними втратами якісного насіння [15].

Мета дослідження

Мета досліджень – дослідити ефективність сортування насіння пшениці озимої за питомою масою на пневмостолі за умови його передпосівної підготовки.

Матеріали і методи

Лабораторні та польові досліди проводили в умовах дослідного господарства Інституту фізіології рослин і генетики (ІФРГ) 2022 року. Дослідження проводили з насінням п'яти партій пшениці озимої селекції ІФРГ, яке після первинної очистки мало масу 1000 насінин 35,2–42,2 г. Схема досліду передбачала сортування насіння під різним кутом нахилу ситової поверхні. Поздовжній кут нахилу був 1,0° і залишався без зміни, а поперечні – змінювали від 2,75 до 4,00°. За таких режимів насіння найдовше перебуває на ситовій поверхні пневмостола і, відповідно, краще відбувається його сортування. Схожість насіння та масу 1000 насінин визначали, використовуючи поздовжні решета згідно з ДСТУ 4138 [16]. Вихід насіння розраховували з урахуванням його маси до та після очищення. Експериментальні дані обробляли за методом дисперсійного аналізу за Фішером [17] та методичними рекомендаціями [18].

Результати та їх обговорення

Одним з критеріїв оцінювання якості сортування насіння за питомою масою є зміна маси 1000 насінин. Саме за цією ознакою налаштовується режим сортування. Найважливішим фактором якості насіння є його маса 1000 насінин, адже добре виповнене насіння має більшу енергію проростання та схожість і вже від початку дає гарний старт рослинам [19]. За даними М. Я Кирпи [20], за умови сівби насінням з масою 1000 зерен 41–45 г польова схожість пшениці підвищувалась на 3–9 %, а урожайність – на 0,32–0,85 т/га (6,5–19,3 %) порівняно з насінням масою 30–40 г.

Встановлено, що за умови сортування насіння пшениці озимої для підвищення його маси 1000 насінин і, відповідно, схожості, збільшення поперечного кута нахилу ситової поверхні до 4,0° без зміни поздовжнього кута забезпечило при незначних відходах насіння (13,7 %) підвищення маси 1000 насінин у середньому по сортах на 4,9 г порівняно з контролем – без сортування (рис. 1).

За умови виходу насіння 93,9 % маса 1000 насінин збільшилася порівняно з контролем лише на 1,8 г.

Вихід підготовленого насіння залежав як від сортових особливостей, так і від маси 1000 насінин. Зі збільшенням маси 1000 насінин зменшується вихід підготовленого насіння. Найбільший вихід – 92,4 % отримано при сортуванні насіння сорту Даринка Київська за режимом поздовжній кут нахилу ситової поверхні пневмостола – 1,0°, поперечний – 4,00°; найменший – 84,0 %, сортів Городниця та Новосмуглянка за умови такого ж режиму сортування (табл. 1). Згідно з таким же режимом сортування маса 1000 насінин всіх сортів значно збільшилася порівняно з контролем – без сортування.

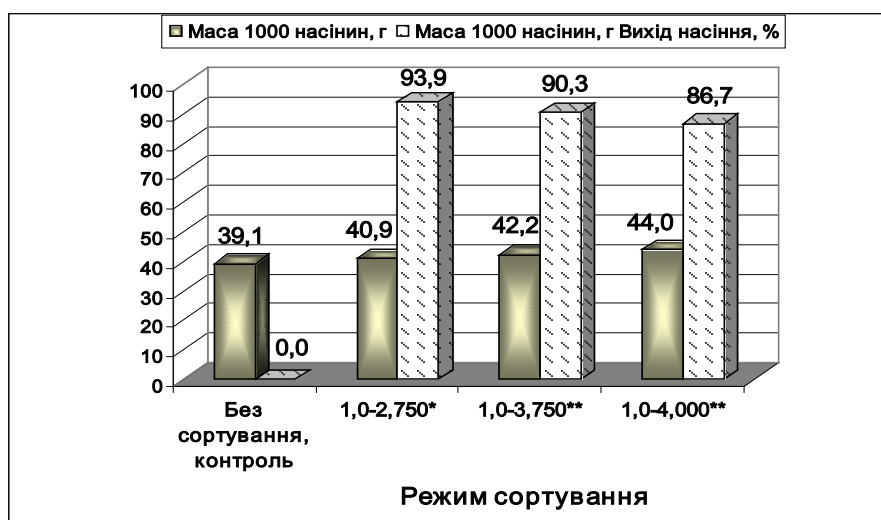


Рис. 1. Ефективність сортування насіння пшениці озимої за питомою масою залежно від режимів (середнє по сортах)

Примітки: * – позовжній кут, ** – поперечний кут нахилу робочої поверхні пневмостолу.

Таблиця 1

Ефективність сортування насіння пшениці озимої за питомою масою на пневмостолі залежно від різних режимів

Режим сортування	Маса 1000 насінин, г	Вихід насіння	
		тонн	відсоток
Богдана			
Без сортування, контроль	42,2	20,41	-
1,0*-2,75 ^{0*}	44,8	18,95	92,8
1,0*-3,75 ^{0**}	46,3	17,89	87,7
1,0*-4,00 ^{0**}	47,6	17,34	85,0
Астарта			
Без сортування, контроль	39,8	16,23	-
1,0*-2,75 ^{0*}	41,5	15,40	94,9
1,0*-3,75 ^{0**}	42,8	14,93	92,0
1,0*-4,00 ^{0**}	44,9	14,29	88,0
Городниця			
Без сортування, контроль	40,3	13,22	-
1,0*-2,75 ^{0*}	42,2	12,36	93,5
1,0*-3,75 ^{0**}	44,5	11,77	89,0
1,0*-4,00 ^{0**}	46,7	11,11	84,0
Даринка Київська			
Без сортування, контроль	37,8	11,60	-
1,0*-2,75 ^{0*}	38,5	11,11	95,8
1,0*-3,75 ^{0**}	39,3	10,87	93,7
1,0*-4,00 ^{0**}	40,8	10,72	92,4
Новосмуглянка			
Без сортування, контроль	35,2	13,95	-
1,0*-2,75 ^{0*}	37,3	12,93	92,7
1,0*-3,75 ^{0**}	38,1	12,42	89,0
1,0*-4,00 ^{0**}	39,8	11,72	84,0

Примітки: * – позовжній кут, ** – поперечний кут нахилу робочої поверхні пневмостолу.

За умови меншого поперечного кута нахилу ситової поверхні – 2,75° та позовжнього кута 1,0° маса 1000 насінин також значно підвищувалася у всіх сортів, а вихід підготовленого насіння становив по сортах від 92,7 % (Новосмуглянка) до 95,8 % (Даринка Київська).

Сорти по-різному реагували на режими сортування насіння пшениці озимої. При меншому поперечному куті нахилу ситової поверхні до 2,75° маса 1000 насінин підвищувалася у середньому по сортах на 1,6 г з мінливістю цього показника від 0,7 г – Даринка Київська до 2,6 г – Богдана (рис. 2).

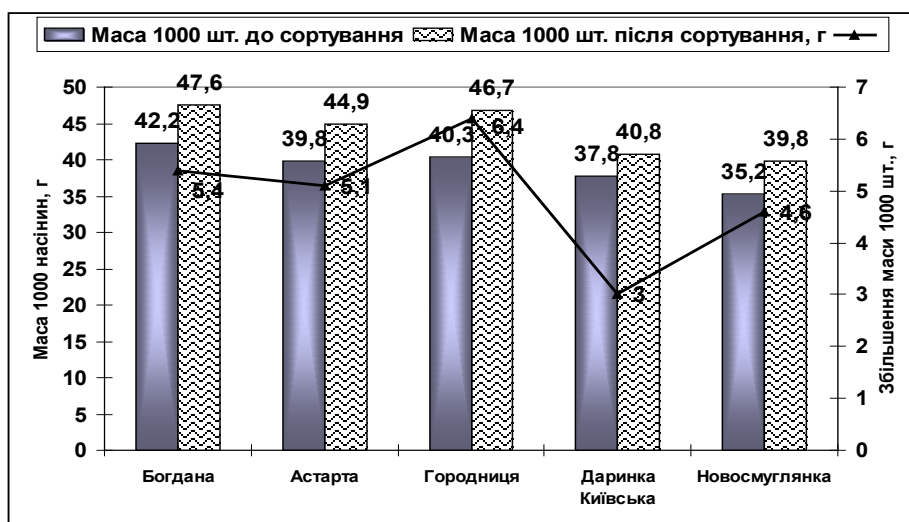


Рис. 2. Збільшення маси 1000 насінин залежно від режимів його сортування за питомою масою (поздовжній кут нахилу ситової поверхні - 1,0°, поперечний – 4,0°)

За умови такого кута нахилу вихід підготовленого насіння по сортах був у межах від 92,7 % (Новосмуглянка) до 95,8 % (Даринка Київська). Подальше збільшення кута нахилу ситової поверхні пневмостола забезпечувало підвищення маси 1000 насінин, але вихід підготовленого насіння зменшувався. Найбільшу масу 1000 насінин забезпечило сортування насіння при поперечному куті нахилу 4,00°.

Передпосівна підготовка насіння за питомою масою на технологічній лінії інституту у разі відносно незначного відходу, який становив у середньому по сортах 13,3 %, забезпечила отримання з п'яти партій насіння, схожість від 97 % (сорт Даринка Київська) до 99 % (сорт Новосмуглянка), а також збільшення маси 1000 насінин до 44,0 г.

Висновки

Визначено, що за умови сортування насіння пшениці озимої зі збільшенням поперечного кута нахилу ситової поверхні до 4,0° без зміни поздовжнього кута, забезпечило підвищення маси 1000 насінин у середньому по сортах на 4,9 г порівняно з контролем – без сортування.

З'ясовано, що зі збільшенням маси 1000 насінин зменшується вихід підготовленого насіння. Найбільший вихід – 92,4 %, отримано при сортуванні насіння сорту Даринка Київська, найменший – 84,0 %, при сортуванні насіння сортів Городниця та Новосмуглянка.

Сортування насіння за питомою масою на пневмостолі за умови передпосівної його підготовки на технологічній лінії інституту при незначному відході, який становив у середньому по сортах 13,3 %, забезпечило отримання насіння зі схожістю 97–99 %, що на 5–7 % вище за вимоги чинного стандарту.

Перспективи подальших досліджень передбачають дослідження способів підвищення урожайності та якості насіння пшениці озимої залежно від передпосівної обробки насіння та технології його вирощування.

Конфлікт інтересів



Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.

References

- Morhun, V. V., Shvartau, V. V., Konovalov, D. V., Mykhalska, L. M., & Skryplov, V. O. (2022). *Suchasni Sorty ta Systemy Zhyvlennia i Zakhystu Ozymoї Pshenytsi*. Kyiv: Vistka [in Ukrainian]
- Havryliuk, M. M. (2009). Suchasni zavdannia ahrarnoi nauky v rozvytku henetyky, selektsii ta nasinnytstva. *Visnyk Ahrarnoi Nauky*, 1, 5–10. [in Ukrainian]
- Doronin, V. A. (2009). *Biologichni osoblyvosti formuvannia hibrydnogo nasinnia tsukrovykh buriakiv ta sposoby pidvyshchennia yoho vrozhaїnosti i yakosti: monohrafiia*. Kyiv: Poliprom [in Ukrainian]
- Herman, M. M. (2011). Polipshennia posivnykh yakosteї nasinnia pshenytsi miakoi ozymoї zalezno vid передпосівної обробки nasinnia. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Akademii*, 4, 54–57. [in Ukrainian]
- Korkhova, M., Smimova, I., Panfilova, A., & Bilichenko, O. (2023). Productivity of winter wheat depending on varietal characteristics and pre-sowing treatment of seeds with biological products. *Scientific Horizons*, 26(5), 65–75. <https://doi.org/10.48077/sci-hor.5.2023.65>
- Belyaev, A. I., Petrov, N. Yu., Aksenov, M. P., Zvereva, G. N., & Petrov, Yu. N. (2023). Yield of winter and spring wheat depending on pre-sowing treatment and mineral nutrition. *E3S Web of Conferences*, 463, 01031. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202346301031>
- DSTU 2240-93 *Nasinnia silskohospodarskykh kultur. Sortovi ta posivni yakosti. Tekhnichni umovy. Chynnyi vid 1994-07-01*. (1993). Kyiv. Derzhspozhyvstandart Ukrainy [in Ukrainian]
- Palpmarchuk, V. D., Doronin, V. A., Kolisnyk, O. M., & Alekseev, O. O. (2021). *Osnovy nasinnieznavstva (teoriia, metodolohiia, praktyka): monohrafiia*. Vinnytsia: Drukarnia TOV «Druk» [in Ukrainian]
- Twizerimana, A., Niyigaba, E., Mugenzi, I., Ngnadong, W. A., Li, C., Hao, T. Q., Shio, B. J., & Hai, J. B. (2020). The Combined effect of different sowing methods and seed rates on the quality features and yield of winter wheat. *Agriculture*, 10 (5), 153. <https://doi.org/10.3390/agriculture10050153>
- Slobodianiuk, H., Zhilyak, I., Mostoviak, I., Shchetyna, S., & Zabolotnyi, O. (2022). Effectiveness of different groups of preparations for pre-sowing treatment of winter wheat seeds. *Scientific Horizons*, 25 (9), 53–63. [https://doi.org/10.48077/sci-hor.25\(9\).2022.53-63](https://doi.org/10.48077/sci-hor.25(9).2022.53-63)

11. Orobinsky, V. I., Tarasenko, A. P., Gievsky, A. M., Chernyshov, A. V., & Baskhakov, I. V. (2018). Improving the Mechanization of High-Quality Seed Production. *International Scientific and Practical Conference "AgroSMART - Smart Solutions for Agriculture" (AgroSMART 2018)*. (pp. 849–852) <https://doi.org/10.2991/agrosmart-18.2018.159>
12. Doronin, V. A., Karpuk, L. M., & Kravchenko, Yu. M. (2007). Peredposivna pidhotovka nasinnia, yak sposib pokrashchennia yoho yakosti ta produktyvnykh vlastyvostei tsukrovnykh buriakiv. *Khelatni mikrodobryva – 2007: materialy I Vseukrainskoi spetsializovanoi konferentsii*. (p. 24). Kyiv: NVTs «Reakom» [in Ukrainian]
13. Kindruk, M. O., Sokolov, V. M., & Vyshnivskiy, V. V. (2012). *Nasinnystvo z osnovamy nasinnieznavstva*. Kyiv: Ahrarna nauka. [in Ukrainian]
14. Bezpalko, V. V., Stankevych, S. V., Zhukova, L. V., Zabrodina, I. V., Turenko, V. P., Horyainova, V. V., Poedinceva, A. A., Batova, O. M., Zayarna, O. Yu., Bondarenko, S. V., Dolya, M. M., Mamchur, R. M., Drozd, P. Yu., Sakhnenko, V. V., & Matsyura, A. V. (2020). Pre-sowing seed treatment in winter wheat and spring barley cultivation. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10 (6), 255–268. https://doi.org/10.15421/2020_291
15. Doronin, V. A. (2001). Efektyvnist sortuvannia nasinnia za pytomoiu vahoju. *Tsukrovi Buriaky*, 2, 17–18. [in Ukrainian]
16. DSTU 4138-2002. *Nasinnia silskohospodarskykh kultur. Metody vyznachennia yakosti. Chynnyi vid 2002-01-28*. (2010)Kyiv. Derzhspozhyvstandart Ukrainy [in Ukrainian]
17. Fisher, R. A. (2006). *Statistical methods for research workers*. New Delhi: Cosmo Publications.
18. Ermantraut, E. R., Prysiazhniuk, O. I., & Shevchenko, I. L. (2007). *Statystychnyi analiz ahronomichnykh doslidnykh danykh v paketi STATISTICA 6. Metodychni vkazivky*. Kyiv [in Ukrainian]
19. Voloshchuk, O., Voloshchuk, I., & Hlyva, V. (2014). Nasinnieva produktyvnist y posivna yakist nasinnia sortiv pshenytsi ozymoi zalezho vid strokiv sivby v umovakh Zakhidnoho Lisostepu. *Kormy i Kormovyrobnystvo*, 79, 82–88. [in Ukrainian]
20. Kyrpa, M. Ya. (2013). Krupnist ta posivni yakosti nasinnia pshenytsi ozymoi. *Selektsiia i Nasinnystvo*, 103, 179–187. [in Ukrainian]

ORCID

V. Polishchuk  <https://orcid.org/0000-0001-8157-7028>
D. Konovalov  <https://orcid.org/0000-0003-1254-2926>



© 2024 Polishchuk V. and Konovalov D. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.