

УДК 633.11:581.036.5

Морозостійкість нових сортів пшениці м'якої озимої миронівської селекції

Пірич А. В.*

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН
Україна, 08853, с. Центральне, Миронівський район Київської обл.
e-mail: alinapirych@i.ua

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук **Ковалишина Г. М.**

Мета. Виявити високоморозостійкі зразки пшениці озимої для використання в селекції як джерела вказаної ознаки. **Методи.** Досліджували нові сорти пшениці м'якої озимої миронівської селекції Балада миронівська, Грація миронівська, МІП Дніпрянка, МІП Ассоль, Естафета миронівська, Вежа миронівська, передані у 2016 р. на Державну кваліфікаційну експертизу для оцінки придатності до поширення на території України. Оцінку морозостійкості проводили за загальноприйнятою методикою ДСТУ 4749: 2007. Як еталон високої морозостійкості використовували сорт Миронівська 808. Достовірність різниці за морозостійкістю між Миронівською 808 і досліджуваними сортами перевіряли за критерієм Фішера. **Результати.** Проморожування рослин пшениці у 2017 р. в камері низьких температур за -18°C показало, що сорти Балада миронівська, Грація миронівська, МІП Дніпрянка та Вежа миронівська за відсотком живих рослин були на рівні морозостійкого сорту Миронівська 808, а МІП Ассоль та Естафета миронівська достовірно перевищували його. За температури проморожування -20°C морозостійкість досліджуваних сортів пшениці озимої була на рівні Миронівської 808. У 2018 р. після проморожування за температури -18°C відсоток живих рослин на рівні вищевказаного еталону відмічено у сортів Балада миронівська, Грація миронівська та МІП Ассоль. За вказаного температурного режиму сорт Естафета миронівська за морозостійкістю достовірно перевищував Миронівську 808. Сорт Грація миронівська відзначився морозостійкістю на рівні еталону Миронівська 808 за обох режимів проморожування. У пшениці озимої МІП Дніпрянка та Вежа миронівська за температури проморожування -18°C відсоток живих рослин достовірно перевищував Миронівську 808, а при -20°C вказаний показник достовірно не відрізнявся від неї. **Висновки.** Дворічні результати проморожування рослин нових сортів пшениці м'якої озимої миронівської селекції показали високий рівень їхньої морозостійкості. Сорти МІП Дніпрянка, МІП Ассоль, Естафета миронівська та Вежа миронівська рекомендуємо для використання в селекції пшениці озимої як джерела морозостійкості.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, морозостійкість, сорт, селекція, загартування пшениці

Вступ. Україна сьогодні є однією з провідних країн, що вирощують пшеницю озиму. Визначальними факторами формування врожайності залишаються кліматичні умови [1]. Нестабільність і значні коливання погоди ускладнюють вирощування цієї культури, насамперед її перезимівлю [2]. Оскільки пшениця озима зимує в полі, то саме здатність рослин протистояти впливу низьких від'ємних температур є важливою ознакою як для

виробників зерна, так і для селекціонерів. Одним із високоморозостійких сортів пшениці озимої є Миронівська 808, створена в 1960 р. ще на Миронівській дослідній станції. Цей сорт визнаний генетичним джерелом для селекції на підвищення продуктивності, зимостійкості та пластичності [3]. Створення нових високоморозостійких сортів пшениці залишається одним із основних завдань для науковців багатьох селекційних установ.

Аналіз літературних джерел, постановка проблеми. Проблеми морозостійкості рослин пшениці озимої приділяється багато уваги не лише вітчизняними, а й зарубіжними науковцями [4–6]. Сорти озимих культур, призначені для виробничого використання в Україні, повинні мати достатню морозостійкість, оскільки лише за цієї умови можлива реалізація генетичного потенціалу врожайності культури [7].

В основних зонах вирощування озимої пшениці в Україні краще культивувати сорти з морозо- і зимостійкістю, не нижчою за середню (оцінка не менше 6 балів), тобто такі, що за сприятливих умов загартування витримують температуру на глибині вузла кушіння до $-17,5 \dots -18,0$ °C [8]. Науковці рекомендують звертати особливу увагу на строки сівби пшениці м'якої озимої зважаючи на кліматичні зміни і різну реакцію генотипів на підвищений температурний режим в осінньо-зимовий період [9]. Пшениця озима краще зимує у фазі кушіння за наявності 2–4 пагонів, коли у клітинах рослин накопичено достатню кількість пластичних речовин [10].

Мета досліджень – виявити високоморозостійкі зразки пшениці озимої для використання в селекції як джерела вказаної ознаки.

Матеріали і методи. У 2016, 2017 рр. досліджували нові сорти пшениці м'якої озимої миронівської селекції Балада миронівська, Грація миронівська, МІП Дніпрянка, МІП Ассоль, Естафета миронівська, Вежа миронівська, передані у 2016 р. на Державну кваліфікаційну експертизу. Оцінку морозостійкості проводили за загальноприйнятною методикою [11], яка передбачає загартування рослин у природних умовах з подальшим їх проморожуванням у камері КНТ-1 за двох температурних режимів (-18 °C та -20 °C). Еталон цієї ознаки – високоморозостійкий сорт Миронівська 808. Достовірність різниці за морозостійкістю між Миронівською 808 і досліджуваними сортами перевіряли за критерієм Фішера.

Обговорення результатів. Для оцінки морозостійкості насіння сортів пшениці озимої висівали у ящики, а для морфологічного аналізу – в полі. Сівбу у 2016, 2017 рр. проводили на полях Миронівського інституту пшениці в оптимальні строки (15–25 вересня) в 4-кратній повторності. Важливе значення для розвитку та загартування рослин має температурний режим від сівби до припинення вегетації, дані про який у роки досліджень подано на рисунку.

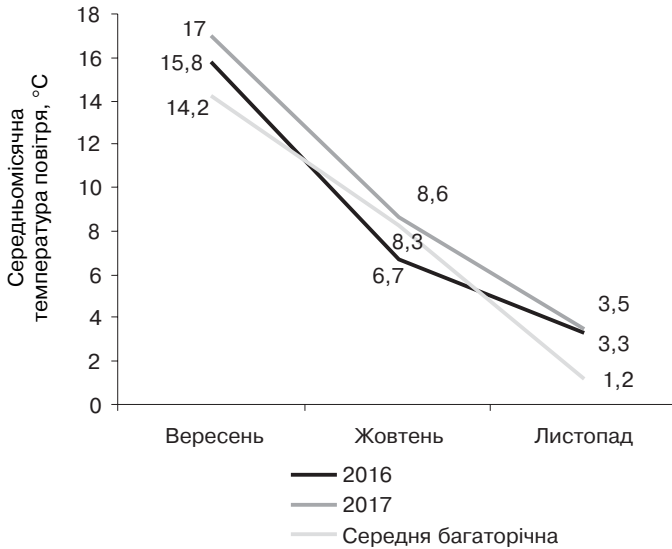


Рис. Температурний режим осіннього періоду вегетації озимої пшениці (2016, 2017 рр.)

Так, середня температура вересня 2016 та 2017 рр. була вище середньої багаторічної на 1,6 і 2,8 °С відповідно. У жовтні 2016 р. було відмічено пониження температури повітря на 1,6 °С від багаторічної. Листопад був теплішим за багаторічну на 2,1 °С у 2016 і на 2,3 °С у 2017 р.

Для набуття властивостей зимостійкості рослини повинні пройти три етапи підготовки: перехід до стану спокою, перша і друга фази загартування. У пшениці озимої перехід до стану спокою відбувається у першій фазі загартування [12]. За твердженням В. М. Лічікакі [13], перша фаза загартування полягає в накопиченні вуглеводів як захисних сполук від дії низьких температур, і цьому сприяють ясні дні з денною температурою +6...10 °С та зниженням її вночі до 0 °С. Проходження другої фази полягає у поступовому зневодненні рослинних клітин за температури -2...-5 °С і не залежить від освітлення, тобто можливе під сніговим покривом.

Погодні умови в роки досліджень не сприяли оптимальному загартуванню рослин. Через затримку сходів у 2016, 2017 рр. ріст та розвиток рослин озимої пшениці були характерними для пізніх строків сівби незалежно від її фактичної дати, тому входження в зиму відбулося, коли всі досліджувані сорти перебували лише на I етапі органогенезу. Зазначимо, що припинення вегетації пшениці було відмічено 9 листопада 2016 р. та 15 листопада 2017 р.

Фактичну стійкість сортів озимої пшениці до низьких температур у зимовий період визначали методом проморожування у висівних ящиках, які для загартування рослин залишали на відкритому майданчику. Наступне проморожування здійснювали в камері низьких температур КНТ-1 за критичними для озимої пшениці температурами вимерзання (-18 °C і -20 °C), знижуючи температуру на 2 °C щогодини.

Морозостійкість сорту Миронівська 808 варіювала по роках і за температури проморожування -18 °C становила відповідно 87 і 79 %, за -20 °C – 82 % і 57 %.

За обидва роки досліджень сорти проявили високий рівень морозостійкості. Так, у 2017 р. проморожування в КНТ-1 за температури -18 °C показало, що за відсотком живих рослин сорти Балада миронівська, Грація миронівська, МІП Дніпрянка та Вежа миронівська не відрізнялись достовірно від високоморозостійкого еталону Миронівська 808 (табл.). МІП Ассоль та Естафета миронівська за температури проморожування -18 °C достовірно перевищували за морозостійкістю Миронівську 808, а за температури -20 °C були на її рівні.

Таблиця. Результати оцінки морозостійкості пшениці м'якої озимої у висівних ящиках

| Сорт | Живих рослин після проморожування за температури, % ± sp | | | | Середнє за два роки, % | |
|---|--|---------|-----------|----------|------------------------|--------|
| | 2017 | | 2018 | | | |
| | -18 °C | -20 °C | -18 °C | -20 °C | -18 °C | -20 °C |
| Балада миронівська | 74±4,9* | 61±5,5 | 80±4,8* | 71±5,2** | 77,0 | 66,0 |
| Грація миронівська | 85±4,4* | 80±4,0* | 68±5,4* | 47±5,4* | 76,5 | 63,5 |
| МІП Дніпрянка | 93±2,9* | 73±4,9* | 96±2,2** | 77±4,6* | 94,5 | 75,0 |
| МІП Ассоль | 96±2,6** | 94±2,2* | 88±3,8* | 66±5,3** | 92,0 | 80,0 |
| Естафета миронівська | 99±1,1** | 91±3,3* | 98±1,6** | 59±5,6 | 98,5 | 75,0 |
| Вежа миронівська | 90±3,4* | 76±4,8* | 91±3,2** | 65±5,2* | 90,5 | 70,5 |
| Миронівська 808 еталон | 87,0 | 82,0 | 79,3 | 57,3 | 83,2 | 70,7 |
| Коефіцієнти кореляції між температурними режимами -18 °C і -20 °C | 0,81±0,26 | | 0,62±0,35 | | 0,84±0,24 | |

Примітка. * за критерієм Фішера морозостійкість сорту не відрізняється достовірно від морозостійкості сорту Миронівська 808; ** за критерієм Фішера морозостійкість сорту достовірно перевищує морозостійкість сорту Миронівська 808

У 2018 р. оцінка морозостійкості у висівних ящиках показала, що за температури проморожування -18 °C сорти Балада миронівська, Грація миронівська та МІП Ассоль мали відсоток живих рослин на рівні Миронівської 808, а Естафета миронівська достовірно перевищувала її за цим показником. Морозостійкість сорту пшениці озимої Грація миронівська була на рівні Миронівської 808 за обох температур проморожування. За

відсотком живих рослин після проморожування за температури -18°C сорти МІП Дніпрянка та Вежа миронівська достовірно перевищували Миронівську 808, а за -20°C – достовірно не відрізнялися від неї.

У середньому за два роки (2017, 2018) найвищу стійкість до дії низьких температур за проморожування рослин у висівних ящиках при -18°C проявили сорти пшениці озимої Естафета миронівська, МІП Дніпрянка, МІП Ассоль та Вежа миронівська, за критичної температури проморожування -20°C вказані сорти також мали високий відсоток живих рослин, що дає підстави вважати їх високоморозостійкими.

Висновки. Дворічні результати проморожування рослин показали високий рівень морозостійкості нових сортів пшениці м'якої озимої миронівської селекції. Сорти МІП Дніпрянка, МІП Ассоль, Естафета миронівська та Вежа миронівська рекомендуємо для використання в селекції пшениці озимої як джерела морозостійкості.

Список використаних джерел

1. Прокопенко А. Якщо взимку не буде екстремальних погодних умов, то цьогорічний врожай збіжжя перевершить торішній. *Зерно і хліб*. 2013. № 1. С. 6–8.
2. Рудник-Іващенко О. І. Особливості вирощування озимих культур за умов змін клімату. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2012. № 2. С. 8–10. doi: 10.21498/2518-1017.2(16).2012.58894
3. Коломієць Л. А., Власенко В. А., Кочмарський В. С., Кириленко В. В. Триумфальний ювілей Миронівської 808 у виробництві та селекції. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2013. № 2. С. 82–87. doi: 10.21498/2518-1017.2(19).2013.58592
4. Mickelbart M. V., Hasegawa P. M., Bailey-Serres J. Genetic mechanisms of abiotic stress tolerance that translate to crop yield stability. *Nature Reviews Genetics*. 2015. Vol. 16, No. 4. P. 237–251. doi: 10.1038/nrg3901
5. Zeng Y., Yu J., Cang J., Liu L., Mu Y., Wang J., Zhang D. Detection of sugar accumulation and expression levels of correlative key enzymes in winter wheat (*Triticum aestivum*) at low temperatures. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*. 2011. Vol. 75, No. 4. P. 681–687. doi: 10.1271/bbb.100813
6. Al-Issawi M., Rihan H. Z., El-Sarkassy N., Fuller M. P. Frost hardiness expression and characterisation in wheat at ear emergence. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 2013. Vol. 199, Iss 1. P. 66–74. doi:10.1111/j.1439-037X.2012.00524.x
7. Попов С. І., Рябчун Н. І., Хмара В. В., Грузінов С. К. Особливості перезимівлі озимих культур в умовах північно-східної України. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 5. С. 32–35.
8. Хахула В. С., Гринів С. М., Каражбей Г. М., Улич Л. І., Лисікова В. М., Улич О. Л. Урожайні та адаптивні властивості новозареєстрованих сортів пшениці озимої м'якої. *Агробіологія*. 2012. № 8. С. 171–174.
9. Кучеренко О. М., Хоменко Л. О., Ковалишина Г. М., Кочмарський В. С. Вплив зміни клімату на особливості морфологічного аналізу при оцінці стану перезимівлі пшениці м'якої озимої. *Селекція і насінництво: міжвід. темат. наук. зб. Харків*, 2013. Вип. 103. С. 107–114.
10. Пономарев В. И. Повышение зимостойкости озимой пшеницы. Москва : Рос-сельхозиздат, 1975. 139 с.
11. Пшениця озима. Метод визначання морозостійкості сортів : ДСТУ 4749:2007. [Чинний від 2009-01-01] Київ : Держспоживстандарт України, 2008. 8 с. (Національні стандарти України).

12. Туманов И. И. Физиология закаливания и морозостойкости растений. Москва : Наука, 1979. 350 с.
13. Личикаки В. М. Презимовка озимих культур. Москва : Колос, 1974. С. 60–83.

References

1. Prokopenko, A. (2013). If there are no extreme weather conditions in winter, then this year's grain harvest will exceed last year's. *Grain and Bread*, 1, 6–8. [in Ukrainian]
2. Rudnyk-Ivashchenko, O. I. (2012). Feature of growing of winter crops at the terms of changes of climate. *Plant Varieties Studying and Protection*, 2, 8–10. [in Ukrainian]. doi: 10.21498/2518-1017.2(16).2012.58894
3. Kolomiiets, L. A., Vlasenko, V. A., Kochmarskyi, V. S., & Kyrylenko, V. V. (2013). Myroniv's'ka 808 to celebrate triumphal jubilee in production and selection. *Plant Varieties Studying and Protection*, 2, 82–87. [in Ukrainian]. doi: 10.21498/2518-1017.2(19).2013.58592
4. Mickelbart, M. V., Hasegawa, P. M., & Bailey-Serres, J. (2015). Genetic mechanisms of abiotic stress tolerance that translate to crop yield stability *Nat. Rev. Genet.*, 16, 237–251. doi: 10.1038/nrg3901
5. Zeng, Y., Yu, J., Cang, J., Liu, L., Mu, Y., Wang, J., & Zhang, D. (2011). Detection of sugar accumulation and expression levels of correlative key enzymes in winter wheat (*Triticum aestivum*) at low temperatures. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 75(4), 681–687. doi: 10.1271/bbb.100813
6. Al-Issawi, M., Rihan, H. Z., El-Sarkassy, N., & Fuller, M. P. (2013). Frost hardiness expression and characterisation in wheat at ear emergence. *J. Agron. Crop Sci.*, 199(1), 66–74. doi: 10.1111/j.1439-037X.2012.00524.x
7. Popov, S. I., Riabchun, N. I., Khmara, V. V., & Gruzinov, S. K. (2004). Features of overwintering winter crops in the conditions of north-eastern Ukraine. *News of Agrarian Sciences*, 5, 32–35. [in Ukrainian]
8. Khakhula, V. S., Hryniv, S. M., Karazhbei, H. M., Ulich, L. I., Lysikova, V. M., & Ulich, O. L. (2012). Productive and adaptive features of new registered sorts of soft winter wheat. *Agrobiolohy*, 8, 171–174 [in Ukrainian]
9. Kucherenko, O. M., Khomenko, L. O., Kovalyshyna, H. M., & Kochmarskyi, V. S. (2013). Influence of the climate change on morphological analysis peculiarities upon assessment of overwintering condition of soft winter wheat. *Plant Breeding and Seed Production*, 103, 107–114. [in Ukrainian]
10. Ponomarev, V. I. (1975). Increasing Winter Hardiness of Winter Wheat. Moscow: Rossel'khozizdat. [in Russian]
11. Winter wheat. Method of determining the frost resistance of varieties: State Standard 4749: 2007. (2008). Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy. [in Ukrainian]
12. Tumanov, I. I. (1979). Physiology of Hardening and Frost Resistance of Plants. Moscow: Nauka. [in Russian]
13. Lichikaki, V. M. (1974). Overwintering of Winter Crops (pp. 60–83). Moscow: Kolos. [in Russian]

Морозостойкость новых сортов пшеницы озимой мягкой мионовской селекции

Пирыч А. В.

Мионовский институт пшеницы имени В.Н.Ремесло НААН
Украина, 08853, с. Центральное, Мионовский район Киевской обл.
e-mail: alinapirych@i.ua

*Научный руководитель – доктор сельскохозяйственных наук **Ковальшина А. Н.**

Цель. Выявить высокоморозоустойчивые сорта пшеницы озимой для использования в селекции как источники указанного признака. **Методы.** Исследовали новые сорта пшеницы мягкой озимой мионовской селекции Балада мионівська, Грація мионівська, МІП Дніпрянка, МІП Ассоль, Естафета мионівська, Вежа мионівська, переданные в 2016 г. на Государственную квалификационную экспертизу для оценки пригодности к распространению на территории Украины. Оценку морозоустойчивости проводили по общепринятой методике ДСТУ 4749: 2007. Как эталон высокой морозоустойчивости использовали сорт Мионівська 808. Достоверность разницы по морозоустойчивости между вышеназванным эталоном и исследуемыми сортами проверяли по критерию Фишера. **Результаты.** Промораживание растений пшеницы в 2017 г. в камере низких температур при -18°C показало, что сорта Балада мионівська, Грація мионівська, МІП Дніпрянка и Вежа мионівська по проценту живых растений были на уровне высокоморозоустойчивого сорта Мионівська 808, а МІП Ассоль и Естафета мионівська достоверно превышали его. Промораживание при температуре -20°C показало, что морозоустойчивость исследуемых сортов была на уровне эталона Мионівська 808. В 2018 г. после промораживания при температуре -18°C процент живых растений на уровне Мионівська 808 отмечен у сортов Балада мионівська, Грація мионівська и МІП Ассоль. При указанном температурном режиме сорт Естафета мионівська по морозоустойчивости существенно превышал вышеназванный эталон. Сорт Грація мионівська отличался морозоустойчивостью на уровне сорта Мионівська 808 при обоих режимах промораживания. У пшеницы озимой МІП Дніпрянка и Вежа мионівська при температуре промораживания -18°C процент живых растений достоверно превышал сорт Мионівська 808, а при -20°C указанный показатель достоверно не отличался от него. **Выводы.** Двухлетние результаты промораживания растений новых сортов пшеницы мягкой озимой мионовской селекции показали высокий уровень их морозоустойчивости. Сорта МІП Дніпрянка, МІП Ассоль, Естафета мионівська и Вежа мионівська рекомендуем для использования в селекции пшеницы озимой как источники морозоустойчивости.

Ключевые слова: пшеница мягкая озимая, морозоустойчивость, сорт, селекция, закаливание пшеницы

Frost resistance of new bread winter wheat varieties of Myronivka breeding

Pirych A. V.*

*The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS
Tsentralne village, Myronivka district, Kyiv region, 08853, Ukraine*

*Scientific advisor **Kovalyshyna H. M.**, Doctor of Agricultural Sciences

Purpose. To identify high frost-resistant samples of winter wheat to be used as sources of this trait in breeding. **Methods.** There were studied the varieties of bread winter wheat of Myronivka breeding Balada myronivska, Hratiia myronivska, MIP Dniprianka, MIP Assol, Estafeta myronivska, Vezha myronivska transferred to the State Qualification Examination for Evaluation of Suitability for Dissemination in Ukraine in 2016. Evaluation of frost resistance was carried out according to the conventional method of DSTU 4749: 2007. The variety Myronivska 808 was used as the standard of high frost-resistance. Significance of the difference in frost resistance between the standard mentioned above and the varieties under study was tested according to the Fisher criterion. **Results.** Freezing wheat plants in low-temperature chambers under the regime -18°C in 2017 showed that the varieties Balada myronivska, Hratiia myronivska, MIP Dniprianka, and Vezha myronivska by the percentage of survived plants were at the level of the high frost-resistant variety Myronivska 808, while the varieties MIP Assol and Estafeta myronivska reliably exceeded the standard. Freezing at -20°C has revealed that frost resistance of the varieties studied was at the level of Myronivska 808. In 2018 after freezing at -18°C , the percentage of survived plants at the level of the standard was noted in the varieties Balada myronivska, Hratiia myronivska, and MIP Assol. At this temperature of freezing frost resistance of the variety Estafeta myronivska was significantly higher than the standard. The variety Hratiia myronivska was distinguished with frost resistance at the level of the variety Myronivska 808 for both freezing regimes. In the winter wheat varieties MIP Dniprianka and Vezha myronivska at the temperature of freezing -18°C , the percentage of survived plants significantly exceeded the variety Myronivska 808, and at -20°C this index did not significantly differ from it. **Conclusions.** The two-year results of freezing plants of new bread winter wheat varieties of Myronivka breeding showed high level of their frost resistance. The varieties MIP Dniprianka, MIP Assol, Estafeta myronivska, and Vezha myronivska are recommended to be use in winter wheat breeding as source of frost resistance.

Key words: *bread winter wheat, frost resistance, variety, breeding, wheat hardening*