

# Селекція зернових культур

---

УДК 633.11:631.527:581.1

## Добір морозостійких ліній пшениці м'якої озимої

**Булавка Н. В.**, кандидат біологічних наук  
**Юрченко Т. В.**, кандидат сільськогосподарських наук  
**Кучеренко О. М.**

*Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН  
Україна, 08853, с. Центральне, Миронівський район Київської обл.  
e-mail: mwheats@ukr.net*

**Мета.** Відпрацювати ряд підходів для вдосконалення способу добору морозостійкого селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої з гібридних популяцій. **Методи.** Для добору використовували вдосконалений метод проморожування проростків, що дає змогу одночасно проморозити значну кількість зразків за невеликих енерговитрат. Для оцінки отриманого в результаті добору морозостійкого матеріалу застосовували також метод проморожування в камерах низьких температур рослин у посівних ящиках, що пройшли загартування на відкритому майданчику. Такий метод є більш точним і наближеним за умовами загартування і проморожування до природних стресових факторів зимівлі. **Результати.** Підтверджено доцільність проморожування гібридів пшениці озимої в ранніх поколіннях з метою добору морозостійких форм. У селекції на підвищення морозостійкості показано ефективність використання у гібридизації створених авторами донорів Лютесценс 696, Лютесценс 770, Лютесценс 453, Лютесценс 885. Отримано більше 150 морозостійких ліній, які в подальшому можуть бути використані в селекції. **Висновки.** Достатній рівень морозостійкості селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої досягається, по-перше, залученням до схрещувань широкого набору сортів, що доповнюють один одного відповідно до різних факторів адаптації до низької температури, по-друге, – досконало відпрацьованими методами добору з гібридних популяцій у природних і штучних умовах. Вдосконалено метод створення морозостійкого селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої проморожуванням у камерах ЛВН-200Г проростків гібридних рослин у ранніх поколіннях. Для оцінки отриманого в результаті добору морозостійкого матеріалу застосовано також метод проморожування рослин у посівних ящиках в камерах КНТ-1. Показано ефективність застосування для гібридизації створених авторами донорів морозостійкості. Отримані морозостійкі лінії можуть бути використані в селекції.

**Ключові слова:** пшениця м'яка озима, морозостійкість, добір, проморожування, гібриди, донори, джерела

**Вступ.** Кліматичні зміни ускладнюють умови вирощування сільськогосподарських культур, пшениці зокрема, та спонукають учених спрямовувати зусилля на створення сортів з високим рівнем адаптивності до стресових гідротермічних умов вегетації рослин.

Для успішного використання у виробництві сорти культурних рослин повинні поєднувати якомога вищий потенціал продуктивності з рівнем адаптивних властивостей, достатнім для протистояння впливу стресових факторів довкілля у конкретних кліматичних умовах вирощування цих сортів [1]. В Україні важливою для пшениці м'якої озимої є стійкість до несприятливих погодних чинників упродовж зимівлі. Основною загрозою у цей період є можливість пошкоджуючої дії морозу за недостатності або відсутності снігового покриву, який доволі часто унаслідок відлиг може зникати частково або повністю. Отже, достатній рівень морозостійкості сортів пшениці м'якої озимої є необхідною умовою, що гарантує їх стабільне виживання в зимовий період та отримання врожаю.

**Аналіз літературних джерел, постановка проблеми.** Однією з найважливіших складових адаптивності пшениці м'якої озимої є стійкість до несприятливих умов зимівлі. Однак надвисоку стійкість до зимових стресів, властиву для ряду сортів селекції минулого століття, важко поєднати з високою продуктивністю, притаманною сучасним сортам інтенсивного типу, оскільки фізіологічні особливості рослини, спрямовані на виживання в екстремальних умовах, з одного боку, та на максимальну реалізацію її продуктивного потенціалу, – з іншого, є до певної міри несумісними. Задача селекції полягає у найбільш вдалому поєднанні достатнього для конкретних умов вирощування рівня зимостійкості з рядом господарськи цінних ознак, насамперед, звичайно, з високою продуктивністю [2, 3]. Рядом селекціонерів досягнуто певних успіхів у розв'язанні цієї проблеми, що можливо за значних масштабів роботи з використанням широкого спектру сортів та ліній [4–7]. Одна з важливих передумов успіху – вибір вихідного матеріалу для залучення у гібридизацію. Показано, що найбільш вдалими є комбінації схрещувань, один з компонентів у яких – адаптований до місцевих умов сорт, а другий – сорт іншого еко типу, що за певними господарськи цінними ознаками доповнює перший. Існує думка, що використання сортів, які мали у родоводі високоморозостійких предків, може сприяти появі таких форм у гібридному потомстві, а застосування у схрещуваннях сортів з низькою зимостійкістю потрібно уникати [6, 7].

Один із шляхів створення селекційного матеріалу з достатнім рівнем стійкості до зимових стресів – добір трансгресивних форм з гібридних популяцій на провокаційних фонах [4, 8]. Відібрані таким чином лінії можуть бути використані у селекційному процесі як готовий селекційний матеріал, а також як джерела морозостійкості для подальшого залучення в селекційні схрещування.

**Мета досліджень** – розробити спосіб добору морозостійкого селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої на основі використання та вдоскона-

лення методу проморожування проростків; відібрати з гібридних популяцій морозостійкі лінії для подальшого використання в селекції.

**Матеріал і методи.** У відділі біотехнології, генетики і фізіології розроблено методику створення селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої з достатнім рівнем морозостійкості, що складається з таких основних етапів: підбір батьківських компонентів для схрещування з урахуванням їхнього географічного походження, родоводу, морозостійкості; добір морозостійких форм у ранніх гібридних поколіннях; оцінка на морозостійкість отриманого у результаті добору селекційного матеріалу [9].

Для добору морозостійких рослин з гібридних популяцій застосовували метод проморожування проростків пшениці озимої [10], удосконалений у лабораторії генетики і фізіології МПП. Для загартування і проморожування застосували камеру ЛВН-200Г. Перша фаза загартування у проростках проходила впродовж 8 діб за температури +1 °С, друга – 3 доби за температури мінус 4 °С. За результатами досліджень попередніх років, оптимальною для диференціації зразків при визначенні морозостійкості у проростках була температура -12...-12,5 °С. Зниження до запланованої температури проморожування проводили по 2 °С на годину. Проростки кожного сортозразка пшениці озимої, які вижили, розкладали в паперові рулони, у яких рослини проходили яровизацію впродовж 50 діб в камерах ЛВН-200Г за температурного режиму +1 °С. Навесні рослини разом з рулонами висаджували у відкритий ґрунт.

Морозостійкість отриманих у результаті добору ліній пшениці визначали з використанням двох методів – проморожування рослин у посівних ящиках у камерах КНТ-1 [11], а також проморожування проростків у камерах ЛВН-200Г [10].

**Обговорення результатів.** На першому етапі роботи (2012 р.) було створено 30 гібридних комбінацій. Як компоненти схрещувань використовували, з одного боку, отримані у попередні роки 5 донорів морозостійкості з визначеною високою загальною комбінаційною здатністю за вказаною ознакою (Лютесценс 453, Лютесценс 484, Лютесценс 885, Лютесценс 696 та Лютесценс 770), з іншого, – 6 високопродуктивних сортів лабораторії селекції озимої пшениці (Легенда Миронівська, Світанок Миронівський, Пам'яті Ремесла, Оберіг Миронівський, Золотоколоса, Миронівська сторічна). Припускали, що залучення донорів морозостійкості підвищить кількість трансгресивних морозостійких форм в отриманих таким чином гібридних популяціях, що сприятиме ефективності добору за вказаною ознакою. Для підвищення впливу на морозостійкість потомства за материнський компонент схрещувань використовували донори. Далі (2014 р.) був проведений добір морозостійких рослин із гібридних популяцій  $F_2$ . Застосовували метод проморожування проростків пшениці озимої [10], удосконалений нами для добору на морозостійкість. Метод проморожування проростків зручний тим, що дає змогу одночасно вивчати значну кількість експериментального матеріалу.

Попередньо проведеними дослідями було визначено, що кореляція між морозостійкістю рослин, проморожених у ящиках у камерах низьких температур, та відносною морозостійкістю проростків досить висока ( $r = 0,86-0,89$ ), що дає підставу використовувати останній метод на ранніх етапах селекції як менш енергозатратний. Проморожування проростків проводили у пристосованих камерах ЛВН-200Г за температури  $-12,5$  °С, що була визначена оптимальною для добору морозостійких рослин. Після проморожування живі проростки кожного сорторозсаду пшениці озимої проходили яровизацію. Навесні рослини в рулонах висаджували у відкритий ґрунт. Найвищою морозостійкістю (42 %) відзначалась гібридна комбінація Лютесценс 696 / Миронівська сторічна. Найбільше рослин, що вижили при проморожуванні та дали насіння при наступному вирощуванні у полі, відібрали у гібридів, отриманих із залученням донорів морозостійкості Лютесценс 696 та Лютесценс 770. На цій підставі їх можна вважати найбільш ефективними для використання у селекції на морозостійкість. Зібране з рослин, що вижили після проморожування, насіння було висіяне у полі. У результаті такого добору 21 лінія із 6 гібридних комбінацій відзначалась фенотиповою однорідністю за морфологічними ознаками. У січні 2016 та 2017 рр. провели оцінку цих ліній за морозостійкістю. Для визначення рівня ознаки застосовували метод проморожування рослин у посівних ящиках у камерах КНТ-1 за температури  $-18$  та  $-20$  °С, як найбільш точний та наближений до дії природних стресових факторів зимівлі. Сорт-еталоном слугував морозостійкий сорт Миронівська 808. У 2017 р. рослини досліджуваних ліній виявились краще загартованими і за однакової температури проморожування проявили більш високу морозостійкість, ніж у 2016 р. Із 21 лінії лише 3 значно поступались за морозостійкістю сорту-еталону.

У таблиці 1 представлено результати оцінки за морозостійкістю 9 найкращих за вказаною ознакою ліній, отриманих від схрещування сортів Легенда Миронівська, Миронівська сторічна, Пам'яті Ремесла, Золотоколоса з донорами морозостійкості.

У наступних поколіннях із потомства рослин, отриманих шляхом проморожування проростків, було відібрано ще 128 ліній із 7 гібридних комбінацій. Зважаючи на значну кількість отриманого таким чином дослідного матеріалу, його морозостійкість попередньо оцінювали методом проморожування проростків у камерах ЛВН-200Г за температури  $-12$  °С (дещо вища, ніж та, що застосовувалась при доборі). Результати оцінки представлено у таблиці 2.

За такої оцінки у більшості ліній (близько 60 %) виявлено достатньо високий рівень морозостійкості (понад 80 % живих проростків після проморожування). Найбільше морозостійких ліній виділено з гібридної комбінації Лютесценс 696 / Миронівська сторічна (як уже було зазначено вище, ця комбінація виявила найвищий рівень морозостійкості при проморожуванні гібридної популяції для добору у  $F_2$ ).

Таблиця 1. Морозостійкість ліній F<sub>4</sub>–F<sub>5</sub> пшениці м'якої озимої (проморожування рослин у ящиках)

| № лінії | Гібридна комбінація                    | Живих рослин, % |          |         |          |
|---------|--|-----------------|----------|---------|----------|
|         |  | 2016 р.         |          | 2017 р. |          |
|         |  | -18 °С          | -20 °С   | -18 °С  | -20 °С   |
|         | Сорт-еталон Миронівська 808            | 72±2,1          | 47±2,5   | 94±1,5  | 86±1,2   |
| 164/2   | Лютесценс 453 / Пам'яті Ремесла        | 89±3,48**       | 71±5,0** | 100±0** | 93±2,8*  |
| 165     | Лютесценс 885 / Пам'яті Ремесла        | 77±4,8*         | 55±5,4*  | 90±3,6* | 94±2,6*  |
| 168     | Лютесценс 696 / Пам'яті Ремесла        | 95±2,3*         | 58±5,6*  | 97±2*   | 100±0**  |
| 170/4   | Лютесценс 696 / Миронівська сторічна   | 79±4,7*         | 39±5,5*  | 99±1,1* | 85±3,9*  |
| 171/2   | Лютесценс 770 /<br>Легенда Миронівська | 78±4,7*         | 47±5,6*  | 99±1,1* | 99±1,1** |
| 171/4   |  | 85±3,9*         | 73±4,9** | 95±2,4* | 94±2,6*  |
| 171/5   |  | 45±5,5          | 31±5,1   | 96±2,2* | 95±2,4*  |
| 174/3   | Лютесценс 770 / Золотоколоса           | 57±5,4          | 39±5,5*  | 87±3,7* | 94±2,6*  |
| 175/2   | Лютесценс 770 / Миронівська сторічна   | 46±5,9          | 37±5,8*  | 92±3,1* | 63±5,4*  |

**Примітка (тут і далі).** \* – морозостійкість лінії не відрізняється достовірно від морозостійкості сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера; \*\* – морозостійкість лінії достовірно перевищує морозостійкість сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера

Таблиця 2. Морозостійкість ліній F<sub>5</sub> пшениці м'якої озимої (проморожування проростків за t° -12 °С, 2017 р.)

| Гібридна комбінація                   | Рівень морозостійкості, % живих після проморожування проростків |          |           |           |           | Всього, шт. |
|---------------------------------------|---|----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
|                                       | <20   | 20–39    | 40–59     | 60–79     | 80–100    |             |
|                                       | Ліній з різним рівнем морозостійкості, шт. / %                  |          |           |           |           |             |
| Лютесценс 453 / Пам'яті Ремесла       |   |          | 1 / 12,5  | 1 / 12,5  | 6 / 75,0  | 8           |
| Лютесценс 696 / Легенда Миронівська   |   |          | 2 / 13,3  | 2 / 13,3  | 11 / 73,3 | 15          |
| Лютесценс 696 / Світанок Миронівський |   |          | 2 / 40,0  | 1 / 20,0  | 2 / 40,0  | 5           |
| Лютесценс 696 / Оберіг Миронівський   |   | 1 / 14,3 | 1 / 14,3  | 2 / 28,6  | 3 / 42,8  | 7           |
| Лютесценс 696 / Миронівська сторічна  | 1 / 1,9   |          | 4 / 7,4   | 13 / 24,1 | 36 / 66,6 | 54          |
| Лютесценс 770 / Золотоколоса          |   | 3 / 8,3  | 6 / 16,7  | 11 / 30,6 | 16 / 44,4 | 36          |
| Лютесценс 770 / Миронівська сторічна  |   |          |           | 1 / 33,3  | 2 / 66,7  | 3           |
| Всього ліній з рівнем морозостійкості | 1 / 0,8   | 4 / 3,1  | 16 / 12,5 | 31 / 24,2 | 76 / 59,4 | 128         |

За участю 4 донорів морозостійкості з 5, залучених до створення гібридних популяцій, вдалось отримати лінії з високим рівнем указаної ознаки. Найбільш ефективними виявились донори морозостійкості Лютесценс 696 та Лютесценс 770, серед залучених сортів найбільшу кількість морозостійких ліній вдалось отримати за участю сортів Миронівська сторічна та Золотоколоса.

У таблиці 3 представлено ряд ліній, морозостійкість яких при проморожуванні проростків виявилась найвищою (не нижче рівня сорту Миронівська 808).

**Таблиця 3. Кращі за морозостійкістю лінії, отримані добром з гібридних популяцій пшениці м'якої озимої (проморожування проростків, березень 2017 р., t° -12 °C)**

| № лінії | Гібридна комбінація                  | Живих рослин, %                      |         |
|---------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------|
|         | Сорт-еталон Миронівська 808          | 93±1,8                               |         |
| 541/1   | Лютесценс 453 / Пам'яті Ремесла      | 95±1,8*                              |         |
| 541/2   |                                      | 95±1,9*                              |         |
| 541/3   |                                      | 96±1,5*                              |         |
| 542/2   | Лютесценс 696 / Легенда Миронівська  | 93±2,1*                              |         |
| 542/9   |                                      | 98±1,4**                             |         |
| 546/5   | Лютесценс 696 / Оберіг Миронівський  | 99±0,9**                             |         |
| 547/10  | Лютесценс 696 / Миронівська сторічна | 93±2,6*                              |         |
| 550/10  |                                      | 93±2,3*                              |         |
| 551/1   |                                      | 93±2*                                |         |
| 551/10  |                                      | 97±1,4*                              |         |
| 551/4   |                                      | 96±1,5*                              |         |
| 551/7   |                                      | 96±1,7*                              |         |
| 551/9   |                                      | 98±1,2**                             |         |
| 552/5   |                                      | 95±1,9*                              |         |
| 553/1   |                                      | 97±1,5*                              |         |
| 553/2   |                                      | 94±2,1*                              |         |
| 558/3   |                                      | Лютесценс 770 / Золотоколоса         | 100±0** |
| 562/8   |                                      | Лютесценс 770 / Миронівська сторічна | 96±1,7* |

За кількістю високоморозостійких ліній відзначились гібридні комбінації Лютесценс 696 / Миронівська сторічна та Лютесценс 453 / Пам'яті Ремесла. Надалі доцільним є проведення додаткової оцінки ліній, що виділились високими показниками при проморожуванні проростків, також і шляхом проморожування рослин, висіяних у ящики. Отримані морозостійкі лінії можуть використовуватись у селекційному процесі пшениці м'якої озимої.

**Висновки.** 1. Підтверджено доцільність проморожування гібридів пшениці озимої у ранніх поколіннях з метою добору морозостійких форм. Перевага використання з цією метою вдосконаленого нами методу проморожування проростків полягає у можливості проморозити одночасно значну кількість зразків при невеликих енерговитратах.

2. Для оцінки отриманого в результаті добору морозостійкого матеріалу необхідним є використання методу проморожування рослин у посівних ящиках у камерах низьких температур як найбільш наближеного до дії природних стресових факторів зимівлі.

3. Достатній рівень морозостійкості селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої досягається, по-перше, залученням до схрещувань широкого набору сортів, що доповнюють один одного відповідно до різних факторів адаптації до низької температури, по-друге, – досконало відпрацьованими методами добору з гібридних популяцій у природних і штучних умовах.

4. Ефективним у селекції на підвищення морозостійкості може бути використання для гібридизації ліній з високими донорними властивостями за цією ознакою, зокрема створених нами донорів морозостійкості Лютесценс 696, Лютесценс 770, Лютесценс 453, Лютесценс 885.

### Список використаних джерел

1. Орлюк А. П., Гончарова К. В. Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці. Херсон : Айлант, 2002. 263 с.
2. Моргун В. В., Логвиненко В. Ф., Улич Л. И., Кравець В. С. Зимо- и морозостойкость современных сортов озимой пшеницы. *Физиология и биохимия культ. растений*. 2000. Т. 32, № 4. С. 255–260.
3. Кір'ян В. М. Фактори зимостійкості для селекції пшениці озимої м'якої в Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*. 1999. № 8. С. 21–25.
4. Литвиненко М. А. Удосконалення програми селекції сортів озимої м'якої пшениці універсального типу для умов Півдня України в зв'язку зі змінами клімату. *Збірник наукових праць СГП-НЦНС*. Одеса, 2010. Вип. 16 (56). С. 9–22.
5. Бурденюк-Тарасевич Л. А. Селекція інтенсивних сортів озимої м'якої пшениці з підвищеною зимостійкістю для умов Лісостепу та Полісся України. *Збірник наукових праць СГП-НЦНС*. Одеса, 2003. № 4 (44). С. 48–55.
6. Бурденюк-Тарасевич Л. А. Результати та перспективи селекції озимої м'якої пшениці на підвищену адаптивність для умов Лісостепу і Полісся України. *Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла УААН*. Київ : Аграрна наука, 2007. Вип. 6–7. С. 48–57.
7. Моргун В. В., Логвиненко В. Ф., Кравець В. С. Особенности отбора на морозостойкость в гибридных популяциях озимой пшеницы. *Физиология и биохимия культ. растений*. 2000. Т. 32, № 6. С. 439–443.
8. Сухоруков А. Ф. Методы и результаты селекции зимостойких и продуктивных сортов озимой мягкой пшеницы. *Пути решения проблем повышения адаптивности, продуктивности и качества зерновых и кормовых культур* : мат. Междунар. науч.-практ. конф. Самара, 2003. С. 43–44.
9. Демидов О. А., Кочмарський В. С., Кириленко В. В., Коломієць Л. А., Булавка Н. В., Гуменюк О. В., Хоменко Л. О., Юрченко Т. В., Дергачов О. Л. Способи добору морозостійкого матеріалу пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) : Методичні рекомендації. Миронівка: [б. в.], 2016. 20 с.
10. Мельницкий В. Н., Самыгин Г. А. Изучение физиологических особенностей морозостойкости озимых злаков методом промораживания проростков. *Физиология растений*. 1980. Т. 27, № 1. С. 157–164.
11. Пшениця озима. Метод визначання морозостійкості сортів : ДСТУ 4749:2007. [Чинний від 2009-01-01] Київ : Держспоживстандарт України, 2008. 8 с. (Національні стандарти України).

### References

1. Orliuk, A. P., & Honcharova, K. V. (2002). *Adaptyvnyi i produktyvnyi potentsialy psheynytsi* [Adaptive and Productive Wheat Potentials]. Kherson: Ailant. [in Ukrainian]
2. Morgun, V. V., Logvinenko, V. F., Ulich, L. I., & Kravets, V. S. (2000). Winter and frost resistance of modern varieties of winter wheat. *Fiziologiya i Biokhimiya Kul'turnykh Rasteniy* [Physiology and Biochemistry of Cultivated Plants], 32(4), 255–260. [in Russian]
3. Kirian, V. M. (1999). Factors of winter resistance for winter wheat breeding in the Forest-Steppe of Ukraine. *Visnyk aharnoi nauky* [New of Agrarian Sciences], 8, 21–25. [in Ukrainian]
4. Lytvynenko, M. A. (2010). Improvement of the breeding program of winter bread wheat varieties of universal type for conditions of the South of Ukraine in connection with

- climate changes. *Zbirnyk naukovykh prats SHI-NTsNS* [Collected Scientific Works of the Plant Breeding and Genetics Institute – National Center of Seed and Cultivar Investigation of UAAS], 16, 9–22. [in Ukrainian]
5. Burdeniuk-Tarasevych, L. A. (2003). Breeding of intensive varieties of winter wheat with high winter resistance for the conditions of Forest-Steppe and Polissia of Ukraine. *Zbirnyk naukovykh prats SHI-NTsNS* [Collected Scientific Works of the Plant Breeding and Genetics Institute – National Center of Seed and Cultivar Investigation of UAAS], 4, 48–55. [in Ukrainian]
  6. Burdeniuk-Tarasevych, L. A. (2007). Results and prospects of winter wheat breeding for increased adaptability for the conditions of Forest-Steppe and Polissia of Ukraine. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Myronivskoho instytutu pshenytsi imeni V.M. Remesla UAAN* [Sci.-Techn. Bull. of the V.M. Remeslo Myronivka Inst. of Wheat of UAAS], 6–7, 48–57. [in Ukrainian]
  7. Morgun, V. V., Logvinenko, V. F., & Kravets, V. S. (2000). Features of selection for frost resistance in hybrid populations of winter wheat. *Fiziologiya i Biokhimiya Kul'turnykh Rasteniy* [Physiology and Biochemistry of Cultivated Plants], 32(6), 439–443. [in Russian]
  8. Sukhorukov, A. F. (2003). Methods and results of breeding winter-hardy and productive varieties of bread winter wheat. In *Puti resheniya problem povysheniya adaptivnosti, produktivnosti i kachestva zernovykh i kormovykh kul'tur: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Ways to Solve the Problems of Increasing the Adaptability, Productivity and Quality of Grain and Forage Crops: Proc. Int. Sci. Conf.] (pp. 43–44). June 15–17, 2003, Samara, Russia. [in Russian]
  9. Demydov, O. A., Kochmarskyi, V. S., Kyrylenko, V. V., Kolomiets, L. A., Bulavka, N. V., Humeniuk, O. V., Khomenko, L. O., Yurchenko, T. V., & Derhachov, O. L. (2016). *Sposoby doboru morozostoiikoho materialu pshenytsi miakoi ozymoi (Triticum aestivum L.)* [Ways of Breeding Frost-Resistant Material of Bread Winter Wheat (*Triticum aestivum L.*)]. Myronivka: N.p. [in Ukrainian]
  10. Mel'nitskiy, V. N., & Samygin, G. A. (1980). The study of the physiological characteristics of frost resistance of winter cereals by the method of freezing seedlings. *Fiziologiya Rasteniy* [Plant Physiology], 27(1), 157–164. [in Russian]
  11. *Pshenytsia ozyma. Metody vyznachannia morozostoiikosti sortiv: DSTU 4749: 2007*. [Winter Wheat. Method of Determining the Frost Resistance of Varieties: State Standard 4749: 2007]. (2008). Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy. [in Ukrainian]

## Отбор морозостойких линий пшеницы мягкой озимой

**Булавка Н. В.**, кандидат биологических наук

**Юрченко Т. В.**, кандидат сельскохозяйственных наук

**Кучеренко Е. Н.**

Мирановский институт пшеницы имени В. Н. Ремесло НААН

Украина, 08853, с. Центральное, Мирановский район Киевской обл.

e-mail: mwheats@ukr.net

**Цель.** Отработать ряд подходов для усовершенствования способа отбора морозостойкого селекционного материала пшеницы мягкой озимой из гибридных популяций.

**Методы.** Для отбора использовали усовершенствованный метод промораживания проростков, который позволяет проморозить одновременно значительное количество образцов при небольших энергозатратах. Для оценки морозостойкого материала, полученного в результате отбора, применяли также метод промораживания в камерах низких температур растений в посевных ящиках, которые прошли закаливание на открытой площадке. Это метод является более точным и приближенным по условиям закаливания и промораживания к воздействию природных стрессовых факторов зимнего периода. **Результаты.** Подтверждена целесообразность промораживания



гибридов пшеницы озимой в ранних поколениях с целью отбора морозостойких форм. В селекции на повышение морозостойкости показана эффективность использования для гибридизации созданных авторами доноров Лютесценс 696, Лютесценс 770, Лютесценс 453, Лютесценс 885. Получено более 150 морозостойких линий, которые в дальнейшем могут быть использованы в селекции. **Выводы.** Достаточно высокий уровень морозостойкости селекционного материала пшеницы мягкой озимой достигается, во-первых, привлечением в скрещивания широкого набора сортов, дополняющих друг друга соответственно различным факторам адаптации к низкой температуре, во-вторых, – в совершенстве отработанными методами отбора из гибридных популяций в природных и искусственных условиях. Усовершенствован метод создания морозостойкого селекционного материала пшеницы мягкой озимой промораживанием в камерах ЛВН-200Г проростков гибридных растений в ранних поколениях. Для оценки полученного в результате отбора морозостойкого материала применен также метод промораживания растений, высеянных в посевных ящиках, в камерах КНТ-1. Показана эффективность применения для гибридизации созданных авторами доноров морозостойкости. Полученные морозостойкие линии могут быть использованы в селекции.

**Ключевые слова:** пшеница мягкая озимая, морозостойкость, отбор, промораживание, гибриды, доноры, источники

## Selection of frost resistant bread winter wheat lines

**Bulavka N. V.**, Candidate of Biological Sciences

**Yurchenko T. V.**, Candidate of Agricultural Sciences

**Kucherenko O. M.**

*The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS*

*Tsentralne village, Myronivka district, Kyiv region, Ukraine, 08853*

*e-mail: mwheats@ukr.net*

**Purpose.** To work out a number of approaches for improving the method of selecting frost resistant breeding material of bread winter wheat among hybrid populations. **Methods.** The improved method of freezing seedlings that permits to freeze a significant number of samples simultaneously with low energy costs was used for the purpose of selecting. A method of freezing in chambers of low temperatures plants in seed flats which were hardened on open-air platform was also applied to evaluate frost resistant material resulted from the selection. Such method is more precise and close by the conditions of hardening and freezing to the natural stress factors of over-wintering. **Results.** It was confirmed the usefulness of freezing winter wheat hybrids in early generations with the purpose of selecting frost resistant forms. The efficiency of using the donors Lutescens 696, Lutescens 770, Lutescens 453, Lutescens 885 created earlier by the authors for hybridization in breeding process to increase the frost resistance was shown. More than 150 frost resistant lines were obtained which can be used in further breeding. **Conclusions.** The sufficient frost resistance level of bread winter wheat breeding material can be achieved, first, when involving in crosses a wide range of varieties that complement each other according to different factors of adaptation to low temperature, and secondly, when using perfectly worked out methods of selection from hybrid populations in natural and artificial conditions. It has been improved the method of creating frost resistant bread winter wheat breeding material when freezing seedlings of hybrid plants of early generations in chambers LVN-200H. The method based on freezing plants sown in wooden boxes in the KNT-1 chambers was also applied to evaluate frost resistant material resulted from the selection. The efficiency of involving donors of frost resistance created by the authors into hybridization is shown. The frost-resistant lines obtained can be used in wheat breeding.

**Key words:** bread winter wheat, frost resistance, selection, freezing, hybrids, donors, sources