

УДК 633.11«324»:581.1.036.5

Зимостійкість болгарських зразків пшениці озимої в умовах Лісостепу України

Демидов О. А., доктор сільськогосподарських наук,
член-кореспондент НААН

Вологдіна Г. Б., кандидат сільськогосподарських наук

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

Мета. Вивчити зразки пшениці озимої болгарської селекції за ознакою «зимостійкість» для подальшого використання в селекції як вихідного матеріалу. **Методи.** Польові дослідження, експериментальне проморожування, математико-статистичний. **Результати.** У період 1987–2013 рр. на дослідних полях Миронівського інституту пшениці проведено комплексну оцінку 1470 зразків пшениці озимої болгарської селекції, серед яких визначено кращі за зимо-, морозостійкістю. За 27 років досліджень у 32 % випадків упродовж зимового періоду відмічались несприятливі погодні умови, що призводило до часткової або повної загибелі матеріалу і дало змогу об'єктивно оцінити рівень зимо- і морозостійкості болгарських зразків. Шляхом прямого проморожування у камерах низьких температур КНТ-1 визначили рівень морозостійкості 40 зразків, чотири з яких за цим показником були на рівні стандарту (102–72, 2579–30–19, 1769–64 і 148–133–21). Оцінка перезимівлі мала широкий розмах варіювання ($R = 82,9\%$, у стандарту – 53,8 %). Ідентифіковано сортозразки, які мали високу стійкість (7–8 балів) до пожовтіння поверхні листя після перезимівлі, підвищені куцистість і регенераційну здатність у поєднанні зі швидкими темпами весняного відростання, а також високий рівень зимостійкості, що підтвердилось у роки з екстремальними умовами перезимівлі. Встановлено достовірний прямий зв'язок середньої сили ($r = 0,44$, $p < 0,05$) між зимостійкістю (перезимівля в балах) і врожайністю та слабкий ($r = 0,12$ і $r = 0,21$ відповідно) – між зимостійкістю і висотою рослин та стійкістю до септоріозу листя. Не виявлено залежності між зимостійкістю та ураженістю бурюю іржею і стійкістю до борошністої роси ($r = 0,02$ і $r = -0,08$ відповідно), що вказує на можливість об'єднання цих ознак в одному генотипі. **Висновки.** Найбільший інтерес для селекції становлять болгарські сортозразки, що поєднують високу зимостійкість з урожайністю, короткостебловістю, скоростиглістю, стійкістю до хвороб і крупнозерністю (M–1022–6567, 6687–12); з урожайністю, морозостійкістю, короткостебловістю, стійкістю до хвороб, крупнозерністю і якістю зерна (2579–30–19). За участю останнього створено новий високопродуктивний сорт Господиня миронівська.

Ключові слова: пшениця озима, зразки болгарської селекції, зимостійкість, оцінка

Вступ. Досвід світової і вітчизняної селекції показує, що для створення нових сортів пшениці озимої з високими адаптивними властивостями велике значення має широке використання вихідного матеріалу з різних країн світу [1–3]. Ефективність селекційного процесу визначається, насамперед, якістю і кількістю залучених вихідних форм. Інформацію про вихідний матеріал важливо мати з тих установ, звідки він був одержаний, але потрібно обов'язково перевірити її там, де цей матеріал планується для використання

у селекційній роботі [4]. Нові агрокліматичні умови можуть змінити рівень фенотипового прояву біологічних властивостей і господарськи цінних ознак. Селекція пшениці озимої нерозривно пов'язана з пошуком нових джерел і донорів зимостійкості для стабілізації і підвищення продуктивності культури, що потребує постійного вивчення нового вихідного матеріалу.

Аналіз літературних джерел, постановка проблеми. Незважаючи на сприятливі для вирощування пшениці озимої ґрунтові та кліматичні умови Лісостепу України, в середньому один раз на 5 років тут спостерігається часткова загибель озимої пшениці як від вимерзання через відсутність снігового покриву, так і через щільну крижану кірку, що утворюється при чергуванні сильних морозів і відлиг [5, 6]. Слабкозимостійкі сорти за таких умов гинуть на значних площах. Для ведення регіональної селекції на реалізацію генотипово детермінованого рівня зимостійкості сортів потрібно враховувати, що морозостійкість рослин у різні періоди перезимівлі залежить від особливостей генотипу і ступеня стресової дії несприятливих метеумов [7]. Тому зростає актуальність проблеми щодо створення сортів пшениці озимої з високою продуктивністю і стабільністю в умовах кліматичних змін. Один із шляхів її розв'язання – покращення зимостійкості генотипів, у яких ця ознака повинна реалізуватися на мінімально необхідному для конкретного регіону рівні.

Високий рівень теоретичних досліджень болгарських вчених у галузі генетики і селекції пшениці озимої та ефективність використання результатів на практиці дають підстави віднести болгарські зразки до цінного вихідного матеріалу. Характерна риса селекційної роботи у Болгарії – широке залучення багатого вихідного матеріалу світових колекцій. Основний метод створення нових сортів пшениці озимої в Інституті пшениці і соняшника «Добруджа» м. Генерал-Тошево (ІПС, з 2001 р. Добруджанський інститут землеробства) – міжсортова гібридизація. Для створення нових селекційних конструкцій до програм схрещувань широко залучались джерела генетичного матеріалу пшениці озимої різного походження за такими ознаками: продуктивність колоса – СІММУТ (Мексика), Китай; загальна біомаса, кущистість – Західна Європа; короткостебловість, Rht – Одеса (Україна), Нові-Сад (Югославія); ранньостиглість – Японія, Китай; тривалість періоду «налив – дозрівання зерна» – СІММУТ (Мексика), Канзас (США); зимо- і морозостійкість, Fr/Vrn – Миронівка (Україна); адаптивність – СІММУТ (Мексика); якість зерна – Одеса (Україна), Краснодар (Росія); стійкість до хвороб, посухостійкість – Канзас (США), Одеса (Україна), Фундуля (Румунія) [8]. За період 1962–2000 рр. колективом секції «Селекція зернових культур» ІПС було створено 67 сортів пшениці озимої. Результатом цілеспрямованої роботи і найбільшими досягненнями стали такі зміни, як підвищення продуктивності нових сортів на 40–50 % (до 10 т/га) порівняно із сортом Безостая 1, при цьому хлібопекарні якості є високими; підвищення стійкості до вилягання завдяки зменшенню висоти рослин на 40–50 см; підви-

щення стійкості до найбільш шкочинних хвороб; оптимальне поєднання морозостійкості і продуктивності, підвищення рівня зимостійкості [9].

Мета досліджень – вивчення болгарських зразків пшениці озимої за ознакою «зимостійкість» для подальшого використання в селекційних програмах Миронівського інституту пшениці (МІП) як вихідного матеріалу.

Матеріал і методика. Вивчення вихідного матеріалу, одержаного за програмою науково-технічного співробітництва між МІП та ІПС, проводили на полях селекційної сівозміни МІП. За період 1987–2013 рр. було досліджено 1470 константних зразків, з яких 645 пройшли комплексне вивчення у селекційному, контрольному і у розсадниках випробувань впродовж одного-десяти років. Оцінку морозостійкості ліній конкурсного і попереднього випробувань проводили у відділі фізіології і біохімії рослин МІП шляхом проморожування у камерах низьких температур (КНТ-1) рослин у посівних ящиках після загартування їх у природних умовах за ДСТУ 4749:2007 [10]. У польових умовах зимостійкість рослин пшениці м'якої озимої визначали після весняного відновлення вегетації, візуально оцінюючи стан посівів.

Обговорення результатів. За роки досліджень більшість (54,9 %) склали зразки з оцінкою перезимівлі 7–8 балів, третина зразків мали оцінку 9 балів. Велика варіабельність зимостійкості, що підтверджується високим коефіцієнтом варіації за період досліджень (24,8 %), пояснюється як генетичними, так і екологічними факторами і є наслідком реакції певного генотипу на конкретні умови середовища [11] (табл. 1).

Таблиця 1. Ступінь прояву і варіювання господарських ознак у болгарських зразків пшениці озимої (середнє за 1988–2013 рр.)

Статистичні параметри ¹	Урожайність, т/га	Оцінка перезимівлі, морозостійкості		
		в польових умовах		КНТ-1 ²
		%	бал	
x	5,1	87,0	7,1	31,5
max	11,5	100,0	9,5	85,3
min	1,4	62,1	0,5	2,4
R	10,1	37,9	9,0	82,9
s	1,84	10,44	1,72	16,64
Cv, %	36,1	12,0	24,3	52,8
x - s	3,3	76,5	5,4	14,9
x + s	6,9	97,4	8,8	48,1
HIP _{0,05}	1,48		1,22	

Примітка. 1 – x, max, min – середнє, максимальнє і мінімальнє значення ознаки відповідно, R – різниця між max і min, s – стандартне відхилення, Cv – коефіцієнт варіації, HIP – найменша істотна різниця при 5 % рівні значущості; 2 – для зразків, що вивчалися у конкурсному і попередньому випробуваннях

Завдяки широкому розмаху мінливості ознаки «зимостійкість» (оцінка перезимівлі, бал) мали можливість виділити генотипи з вищим рівнем її прояву порівняно з середнім популяційним значенням. За мінливістю

цієї ознаки (розмах варіювання – 82,9 %) болгарські зразки перевищували стандарт (53,8 %). Загалом, серед болгарських сортозразків (БСЗ), що вивчались понад два роки, більше двох третин мали найвищий бал перезимівлі за візуальною оцінкою, і були практично відсутні зразки з низьким рівнем цієї ознаки. Це кращі за комплексом ознак генотипи, що вивчались у вищих ланках селекційного процесу (рис. 1).

За 27 років досліджень у 32 % випадків упродовж зимового періоду відмічались несприятливі погодні умови, що призводило до часткової або повної загибелі матеріалу і дало змогу об'єктивно оцінити рівень зимо- і морозостійкості болгарських зразків (табл. 2).

Екстремальні умови склались у 2002/03 р. Такі негативні фактори, як перезволоження ґрунту внаслідок сильних дощів у вересні та першій половині жовтня 2002 р., різке зниження температури (до мінус 19 °С) у грудні, утворення тривалої льодової кірки (72 доби), призвели до повної загибелі всього селекційного матеріалу. Дуже несприятливими були умови перезимівлі в 1993/94 і 1996/97 рр. Різке й стресове для рослин озимини зниження температури повітря спостерігали у грудні 1993 р. (мінус 17,4 °С) за незначного снігового покриву й у лютому 1994 р. (мінус 28,5 °С). У подальшому були часті відлиги, що призвело до загибелі майже третини матеріалу. Шокове зниження температури повітря до мінус 22,5 °С наприкінці грудня 1996 р., що не дало рослинам повністю пройти другу фазу загартування, і до мінус 20,5 °С на початку лютого 1997 р. за відсутності

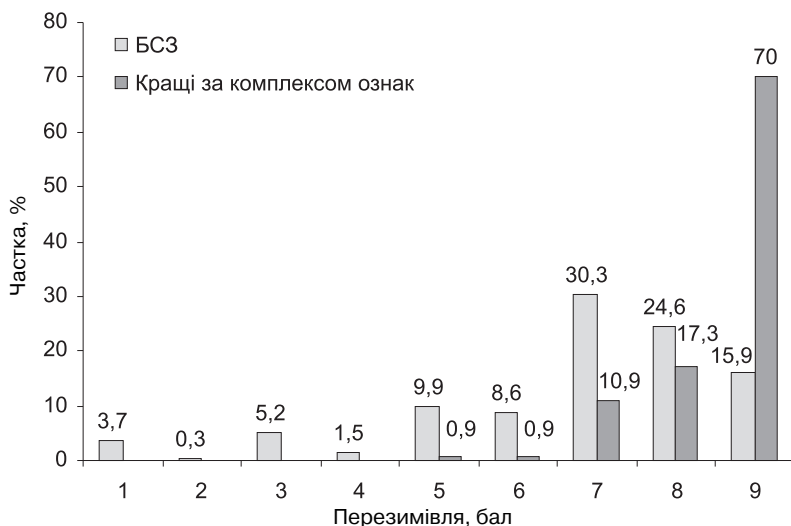


Рис. 1. Розподіл болгарських зразків за рівнем перезимівлі в умовах Лісостепу України (середнє за 1987–2013 рр.)

Таблиця 2. Зимостійкість зразків болгарської селекції (1987–2012 рр.)

Вегетаційний рік вивчення ¹	Кількість вивчених зразків, шт.	Відсоток зразків, перезимівля яких відносно стандарту			Зразків, що загинули, %
		вища	на рівні	нижча	
1986/1987	74	–	93,8	6,2	–
1987/1988	75	–	45,3	54,7	–
1988/1989	64	16,7	38,3	45,0	–
1989/1990	240	–	100	–	–
1990/1991	305	7,2	33,3	52,8	6,7
1991/1992	241	1,6	65,2	33,2	–
1992/1993	132	–	61,2	36,4	2,4
1993/1994	135	–	18,5	52,6	28,9
1994/1995	117	–	100	–	–
1995/1996	93	–	74,2	25,8	–
1996/1997	98	2,0	7,2	9,2	81,6
1997/1998	135	7,4	76,3	14,1	2,2
1998/1999	110	–	91,0	3,6	5,4
1999/2000	70	–	100	–	–
2000/2001	57	–	100	–	–
2001/2002	14	–	100	–	–
2002/2003	9	–	–	–	100
2003/2004	4	–	100	–	–
2004/2005	3	–	33,3	66,7	–
2009/2010	6	–	16,7	83,3	–
2010/2011	7	–	85,5	14,5	–
2011/2012	5	–	80,0	20,0	–
Середнє	91	1,6	64,5	23,6	10,3

Примітка. 1 – упродовж 2006–2009 рр. і у 2013 р. вивчали один-два зразки, які перезимовували на рівні стандарту

снігового покриву, а також до мінус 9,9 °С у третій декаді березня призвело до загибелі понад 80 % селекційних зразків. Негативні погодні умови у зимовий період відмічались у грудні 1989, 1992, 1993 і 1999 рр., у січні-лютому 1991 р., коли середня температура повітря була значно нижчою за норму за недостатнього снігового покриву. Окрім того, у грудні 1992 р. температура на глибині залягання вузла кушіння знижувалась до мінус 10 °С, а у березні 1993 р. спостерігались приморозки до мінус 10,2 °С (перша декада) та мінус 3,3 °С (друга). Оцінка перезимівлі в середньому за ці роки була на рівні від 6,1 (1989 р.) до 6,7 (1993) балів. У таблиці 3 наведено кращі зразки, що виокремились за ознакою «зимостійкість» у роки з несприятливими умовами перезимівлі.

Шляхом прямого проморожування у камерах низьких температур КНТ-1 визначили рівень морозостійкості 40 зразків, що вивчались у вищих ланках селекційного процесу (попереднє і конкурсне випробування). Чотири зразки за цим показником були на рівні стандарту (102–72, 2579–30–19, 1769–64 і 148–133–21). Два останніх в умовах перезимівлі 1990 і 1992 рр. стабільно формували високий рівень ознаки.

Таблиця 3. Краці за зимостійкістю зразки болгарської селекції

Вегетаційний рік вивчення	Кількість зразків, шт.	Зразок	Перезимівля, бал	
			зразка	St
1988/1989	7	148-133-21, 969-69, 1770-104, 981-28-62, 1186-5-3, 2187-40, 2218-41	9	7
1990/1991	15	2559-3, 1468-7-8, 769-22-2, 2514-114, 694/83-82, 1183/84-64, 406-1, 116/83-78, 407-1, 1186-5-3, 2559-3, 1563-78, 2385-59, 2587-38, Плиска	8; 8,5; 9	7
1991/1992	4	2139-41, 835-34-3, М-1022-6567, 938/84-177	8,5; 9	7
1992/1993	11	71/83-37, 71/83-71, 4465-3, КМ-361, 2427-8-1, 498/83-134, Добрич, 694-83-119, 969-69, 2048-37-59	9	8
1993/1994	8	226/86-152, 836/87-2, 853/87-44, 102-72, 102-72, 1893-9-1, М-1022-65-67, 3612-40, 63-55	8; 6	8
1996/1997	11	2579-30-19, 759-1, 853/87-44-38-9, 836/87-2-9, 836/87-2-7, Милена, ДМ-27-15, ДМ-62-44, ДМ-61-67, 5321-11-6, 247/10-27-3-6	6; 7; 8; 9	7
1998/1999	7	ДМ-62-44, Трояна, Милена, 8881-4, 244/92-101, МТ-18040-30, МТ-17131-87	8; 9	6

Відомо, що швидкий ріст і розвиток пшениці озимої восени несумісні з високою зимостійкістю [12]. Більшість болгарських зразків відрізняються широким листям, прискорено розвиваються на всіх етапах онтогенезу, особливо в період кушіння, що негативно позначається на перебігу процесів загартування до дії низьких температур. Вони характеризуються швидкими темпами розвитку з часу відновлення весняної вегетації, мають великий колос і крупне зерно і за умов сприятливої зими можуть сформувати високу врожайність. За період досліджень було виявлено зразки, що поєднували повільний осінній розвиток, важливий для ознаки «зимостійкість», і прискорений – навесні, що важливо для підвищення продуктивності рослин (Милена, 759-1, 102-72, 836/87-2, 853/87-44-38, 2579-30-19, ДМ-27-15, ДМ-62-44, ДМ-61-67, 1919-50, 226/86-152, 498/88-77, 6382-6, 83/88-99, 1769-64, 148-133-21, М-1022-6567, 6687-12, 854/87-2, 4851-67).

У роки з м'якими зимами генотипи з підвищеною зимостійкістю можна визначати за пошкодженням та зміною забарвлення листя [13, 14]. Під впливом низьких температур у рослин з низькою морозостійкістю зазнають руйнування пластиди, а у більш зимостійких вони практично не змінюються [15]. Диференціацію зразків проводили в контрольному і розсадниках випробувань за рівнем загального пожовтіння листової поверхні всіх рослин на ділянці. Вищевказані сортозразки мали високу стійкість (7-8 балів) до пожовтіння поверхні листя після перезимівлі, підвищені куцис-

тість і регенераційну здатність у поєднанні зі швидкими темпами весняного відростання, а також високий рівень зимостійкості, що підтвердилось у роки з екстремальними умовами перезимівлі. Так, в екстремальних умовах 1997 р. високий бал перезимівлі (9–8) мали зразки Милена, 759–1, 836/87–2, 853/87–44–38, ДМ–27–15, ДМ–62–44, у 1994 р. – 836/87–2, 2579–30–19, 1919–50, 498/88–77, 6382–6, 6687–12, М–1022–6567, 226/86–152, 854/87–2, 4851–67.

Для визначення цінності болгарських зразків як вихідного матеріалу і розкриття взаємозв'язків кількісних ознак вираховували коефіцієнти кореляції між ними. Можливість вдалого поєднання в одному генотипі таких складних ознак існує, особливо за умови використання за материнську форму адаптивної лінії (чи сорту) миронівської селекції з високою зимостійкістю. Для використання у гібридизації рекомендуються зразки, що поєднують високу врожайність і зимостійкість (ДМ–27–15, 6687–12, 6382–6, М–1022–6567, 854/87–2, 759–1, 836/87–2).

Особливої уваги селекціонери надають поєднанню зимостійкості і скоростиглості, а також оптимальної висоти рослин, стійкості до хвороб. Коефіцієнт кореляції (r) між ознаками «зимостійкість» і «скоростиглість» дорівнював $-0,26$, що свідчить про ефективність роботи селекціонерів Інституту пшениці і соняшника «Добруджа» (м. Генерал-Тошево, Болгарія), спрямованої на поєднання цих ознак в одному генотипі шляхом використання різних методів. Але за період досліджень виділено тільки два скоростиглих (виколюються на п'ять-шість днів раніше за стандарт) зразки (6687–12 і М–1022–6567) з високим рівнем зимостійкості. Аналіз коефіцієнтів кореляції між зимостійкістю і висотою рослин та стійкістю до септоріозу листя ($r = 0,12$ і $r = 0,21$ відповідно) показує позитивний характер і слабкий ступінь зв'язків між цими ознаками. З виділених зразків, що мали високу зимостійкість і стійкість до септоріозу листя 5 балів, 90 % були короткостебловими і тільки два (ДМ–27–15 і 83/88–99) – середньорослими. Не виявлено залежності між зимостійкістю та ураженістю бурю іржею і стійкістю до борошнистої роси ($r = 0,02$ і $r = -0,08$ відповідно), що вказує на можливість поєднання цих ознак в одному генотипі. Серед виділених зимостійких зразків стійкими до борошнистої роси (7 балів) були 1919–50, 2579–30–19, 759–1, 6687–12, М–1022–6567, до бурю іржі (ураження 20 %) – 853/87–44–38, 1919–50, 759–1, 1769–64.

Усі виділені болгарські зразки інтенсивно використовувались у програмах гібридизації впродовж усього періоду досліджень. Створені за участю кращих з них цінні лінії пшениці озимої вивчаються у вищих ланках селекційного процесу. У родоводі нового сорту Господиня миронівська, що у 2017 р. внесений до Держреєстру України, присутній зразок 2579–30–19 (рис. 2).

Враховуючи значний вплив материнського компоненту на формування зимостійкості та продуктивності, як материнську форму до схрещувань залучили зимостійку, продуктивну, стійку до хвороб лінію Еритроспермум 52334 миронівської селекції. Сорт Господиня миронівська успадкував гени видат-

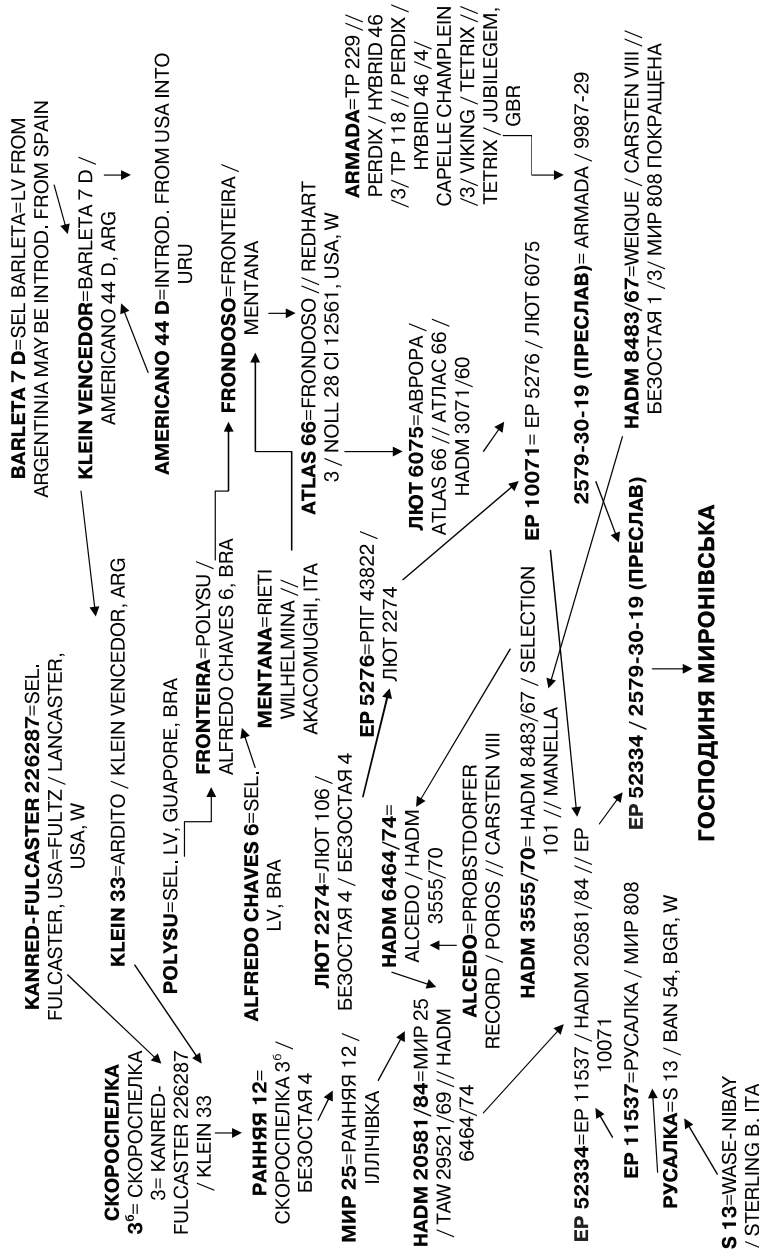


Рис. 2. Родовід сорту пшениці м'якої озимой Господиня миронівська

ної пшениці миронівської селекції Українка 0246 через лінію Еритроспермум 10071 від сорту Лютесценс 17 (Верхняцька дослідно-селекційна станція), який своєю чергою увійшов до родоводів сорту Безостая 4 та її прямого нащадка Безостая 1 [16], а також шедевр світової селекції Миронівська 808 через сорт Лютесценс 106 [17]. Через лінію Еритроспермум 11537 сорт Господиня миронівська є нащадком болгарського сорту Русалка, у родоводі якого немає сортів з колишнього СРСР [18].

Висновки. Найбільший інтерес для селекції пшениці озимої в зоні Лісостепу України становлять болгарські зразки, що поєднують високу зимостійкість з урожайністю, скоростиглістю, короткостебловістю, стійкістю до хвороб і крупнозерністю (М-1022-6567, 6687-12); з урожайністю і морозостійкістю, короткостебловістю, стійкістю до хвороб, крупнозерністю і якістю зерна (2579-30-19). За участю останнього зразка створено новий високопродуктивний сорт Господиня миронівська з рівнем морозо-, зимостійкості вище середнього, хлібопекарськими якостями цінної пшениці, груповою стійкістю до хвороб та здатністю формувати стабільні врожаї за різних погодних умов.

Список використаних джерел

1. Ремесло В. Н. Избранные труды. Москва : Колос, 1977. 342 с.
2. Лыфенко С. Ф. Селекция сортов озимой пшеницы интенсивного типа в условиях юга Украины : автореф. дис. ... доктора с.-х. наук : спец. 06.01.05 «Селекция и семеноводство» / ВСГИ. Одесса, 1988. 47 с.
3. Мережко А. Ф. Проблема доноров в селекции. Санкт-Петербург : ВИР, 1994. 128 с.
4. Сизов И. А., Иванов А. П. Селекция и семеноводство полевых культур. Москва-Ленинград : Сельхозгиз, 1959. 342 с.
5. Орлюк А. П., Гончарова К. В. Адаптивный і продуктивний потенціал пшениці. Херсон : Айлант, 2002. 275 с.
6. Sleper D. A., Poehlman J. M. Breeding Field Crops. 5th edition. Blackwell Publishing, 2006. 424 p.
7. Шалин Ю. П. Некоторые пути решения проблем зимостойкости озимой пшеницы в правобережной Лесостепи Украины. *Селекция, семеноводство и интенсивная технология возделывания озимой пшеницы*: науч. тр. ВАСХНИЛ. Москва : Агропромиздат, 1989. С. 111-116.
8. Панайотов И., Тодоров И. Селекцията на пшеницата като основа на зърненото производство в България. *Селекция и агротехника на полските култури* : юб. науч. сесия на честь 50 години Добруджански земеделски институт (Добрич, юни 2001). Гр. Генерал Тошево, Добруджански земеделски институт, 2002. Т. 1. С. 21-37.
9. Добруджански земеделски институт. Юбилейно издание на Добруджански земеделски институт. Гр. Генерал Тошево : ПБ-ДЗИ, 2001. 39 с.
10. Пшеница озима. Метод визначання морозостійкості сортів : ДСТУ 4749:2007. [Чинний від 2009-01-01] Київ : Держспоживстандарт України, 2008. 8 с. (Національні стандарти України).
11. Ремесло В. Н., Волошина Л. И. Эффективность отбора по признаку зимостойкости в гибридном материале, полученном от скрещивания озимой пшеницы различного эколого-географического происхождения. *Селекция, семеноводство и сортовая агротехника зерновых и кормовых культур* : сб. науч. тр. Мирон. НИИ селекции и семеноводства пшеницы. Мироновка, 1980. Вып. 6. С. 3-7.

12. Полтарев Е. М. Зимостійкість озимих культур у вченні В. Я. Юр'єва та шляхи її підвищення. *Селекція і насінництво* : міжвід. темат. наук. зб. Харків, 1992. Вип. 72. С. 86–90.
13. Тетерятченко К. Г. К методике оценки озимой пшеницы на зимостойкость. *Селекция и семеноводство*. Киев : Урожай, 1967. Вип. 6. С. 26–28.
14. Application of Physiology in Wheat Breeding / Ed. by M. P. Reynolds, J. I. Ortiz-Monasterio, A. McNab. Mexico, D.F.: CIMMYT, 2001. 245 p.
15. Ковтун И. И. Влияние количества пигментов на зимостойкость озимой пшеницы. *Бюллетень Мирововского ордена Ленина научно-исследовательского института селекции и семеноводства пшеницы*. Киев : Урожай, 1971. Вип. 2. С. 51–55.
16. Рабинович С. В., Власенко В. А., Коломієць Л. А. та ін. Історія селекції, родоводи і склад високомолекулярних глютенінів миронівських пшениць, створених у 1929–2004 рр., та їхні нащадки в різних країнах світу. *Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці ім. В. М. Ремесла УААН*. Київ : Аграрна наука, 2004. Вип. 4. С. 58–126.
17. Власенко В. А., Рабинович С. В., Коломієць Л. А., Чебаков Н. П. Об адаптивной и сортообразующей способностях родительских форм сорта озимой пшеницы Безостая 1 и её потомков. *Безостая 1 – 50 лет триумфа* : материалы Международной конференции, посвященной 50-летию создания сорта озимой мягкой пшеницы Безостая 1. Краснодар, 2005. С. 65–75.
18. Панайотов И., Тодоров И., Ценов Н., Стоева И. Основные результаты селекции пшеницы в Болгарии. *Вестник сельскохозяйственной науки*. 1992. № 7–12. С. 62–68.

References

1. Remeslo, V. N. (1977). *Izbrannyye trudy* [Selected Works]. Moscow: Kolos. [in Russian]
2. Lyfenko, S. F. (1988). *Selektsiya sortov ozimoy psheniitsy intensivnogo tipa v usloviyakh yuga Ukrainy* [Breeding winter wheat varieties of intensive type under conditions of the south of Ukraine] (Extended Abstract of Dr. Agric. Sci. Diss.). All-Union Plant Breeding and Genetics Institute, Odessa, Ukraine. [in Russian]
3. Merezko, A. F. (1994). *Problema donorov v selektsii* [The Problem of Donors in Breeding]. St. Petersburg: VIR. [in Russian]
4. Sizov, I. A., & Ivanov, A. P. (1959). *Selektsiya i semenovodstvo polevykh kul'tur* [Breeding and Seed-Growing of Field Crops]. Moscow, Leningrad: Sel'khozgiz. [in Russian]
5. Orliuk, A. P., & Honcharova, K. V. (2002). *Adaptyvnyi i produktyvnyi potentsial psheniitsy* [Adaptive and productive potential of wheat]. Kherson: Ailant. [in Ukrainian]
6. Sleper, D. A., & Poehlman, J. M. (2006). *Breeding Field Crops*. (5th ed.). Blackwell Publishing.
7. Shalin, Yu. P. (1989). Some ways to solve the problems of winter hardiness of winter wheat in the right-bank Forest-Steppe of Ukraine. In *Selektsiya, semenovodstvo i intensivnaya tekhnologiya vzdelyvaniya ozimoy psheniitsy* [Breeding, seed production and intensive technology of winter wheat growing] (pp. 111–117). Moscow: Agropromizdat. [in Russian]
8. Panayotov, I., & Todorov, I. (2002). Wheat breeding as the base of grain production in Bulgaria. In *Selektsiya i agrotekhnika na polskite kul'turi : yub. nauch. sesiya na chest' 50 godinu Dobrudzhanski zemedelski institut* [Breeding and agrotechnics of field crops: Jubilee scientific session of the 50-th anniversary of the Dobrudja Agricultural Institute] (vol. 1, pp. 21–37). June 2001, General Toshevo, Bulgaria. [in Bulgarian]
9. *Dobrudzhanski zemedelski institut. Yubileyno izdanie na Dobrudzhanski zemedelski institut*. [Dobrudja Agricultural Institute. Jubilee edition of the Dobrudja Agricultural Institute] (2001). Gr. General Toshevo: PB-DZI. [in Bulgarian]
10. *Psheniitsya ozyma. Metody vyznachannia morozostiikosti sortiv: DSTU 4749: 2007*. [Winter wheat. Method of determining the frost resistance of varieties: State Standard 4749: 2007]. (2008). Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy. [in Ukrainian]

11. Remeslo, V. N., & Voloshina, L. I. (1980). The efficiency of selection for the characteristic of winter hardiness in hybrid material obtained from crossing winter wheat of different ecological and geographical origin. *Selektsiya, semenovodstvo i sortovaya agrotehnika zernovykh i kormovykh kul'tur*. [Breeding, seed production and varietal agrotechnics of cereals and forage crops], 6, 3–7. [in Russian]
12. Poltariev, Ye. M. (1992). Winter resistance of winter crops in the doctrine by V. Ya. Yuriev and ways to improve it. *Selektsiya i nasinnystvo* [Plant Breeding and Seed Production], 72, 86–90. [in Ukrainian]
13. Teteryatchenko, K. G. (1967). On the method of estimating winter wheat for winter hardiness. *Selektsiya i semenovodstvo* [Plant Breeding and Seed Production], 6, 26–28. [in Russian]
14. Reynolds, M. P., Ortiz-Monasterio, J. I., & McNab, A. (Eds.). (2001). Application of Physiology in Wheat Breeding. Mexico, D.F.: CIMMYT.
15. Kovtun, I. I. (1971). The influence of the amount of pigments on winter hardiness of winter wheat. *Byulleten' Mironovskogo ordena Lenina nauchno-issledovatel'skogo instituta selektsii i semenovodstva pshenitsy* [Bulletin of the Mironovka Order of Lenin Research Institute of Wheat Breeding and Seed Production], 2, 51–55. [in Russian]
16. Rabynovych, S. V., Vlasenko, V. A., Kolomiets, L. A., Leonov, O. Yu., Panchenko, I. A., Usova, Z. V., Didenko, S. Yu., & Parkhomenko, R. H. (2004). History of breeding, genealogy and composition of high molecular weight glutenins in Myronivka wheats created during 1929-2004 and their progenies worldwide. *Naukovo-tekhnichniy biuleten Myronivskoho instytutu pshenytsi im. V. M. Remesla* [Scientific and technical bulletin of the V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat], 4, 58–126. [in Ukrainian]
17. Vlasenko, V. A., Rabinovich, S. V., Kolomiets, L. A., & Chebakov, N. P. (2005). On adaptive and variety-forming abilities of parental forms of the winter wheat variety Bezostaya 1 and its progeny. In *Bezostaya 1 – 50 let triumfa: sbornik materialov konferentsii, posvyashchenoy 50-letiyu sozdaniya sorta ozymoy myagkoy pshenitsy Bezostaya 1* [Bezostaya 1 – 50 years of triumph: Proc. Int. Conf. dedicated to the 50-th anniversary of creating the winter wheat variety Bezostaya 1] (pp. 65–75). Krasnodar, Russia. [in Russian]
18. Panayotov, I., Todorov, I., Tsenov, N., & Stoeva, I. (1992). Main results of wheat breeding in Bulgaria. *Vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki* [Bulletin of Agricultural Science], 7–12, 62–68. [in Russian]

Зимостойкость болгарских образцов пшеницы озимой в условиях Лесостепи Украины

Демидов А. А., доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент НААН
Вологодина Г. Б., кандидат сельскохозяйственных наук

Мироновский институт пшеницы имени В. Н. Ремесло НААН
 Украина, 08853, с. Центральное, Мироновский район Киевской обл.
 e-mail: wheats@ukr.net

Цель. Изучить образцы пшеницы озимой болгарской селекции по признаку «зимостойкость» для дальнейшего использования в селекции в качестве исходного материала. **Методы.** Полевые исследования, экспериментальная проморозка, математический, статистический. **Результаты.** За период 1987–2013 гг. на опытных полях Мироновского института пшеницы проведена комплексная оценка 1470 образцов пшеницы озимой болгарской селекции, среди которых выделены лучшие по зимо-, морозостойкости. За 27 лет исследований в 32 % случаев на протяжении зимнего периода отмечались неблагоприятные погодные условия, что приводило к частичной или

полной гибели материала и дало возможность объективно оценить уровень зимо- и морозостойкости болгарских образцов. Путём прямого промораживания в камерах низких температур КНТ-1 определили уровень морозостойкости 40 образцов, четыре из которых по этому показателю были на уровне стандарта (102–72, 2579–30–19, 1769–64 и 148–133–21). Оценка перезимовки имела широкий размах варьирования ($R = 82,9\%$, у стандарта – $53,8\%$). Идентифицированы сортообразцы, которые имели высокую устойчивость (7–8 баллов) к пожелтению поверхности листьев после выхода из зимы, повышенную кустистость и регенерационную способность в сочетании с быстрыми темпами весеннего отрастания, а также высокий уровень зимостойкости, что подтвердилось в годы с экстремальными условиями перезимовки. Установлена достоверная прямая связь средней силы ($r = 0,44$, $p < 0,05$) между зимостойкостью (перезимовка в баллах) и урожайностью и слабая ($r = 0,12$ и $r = 0,21$ соответственно) – между зимостойкостью и высотой растений, устойчивостью к септориозу листьев. Не выявлено зависимости между зимостойкостью и поражением бурой ржавчиной, устойчивостью к мучнистой росе ($r = 0,02$ и $r = -0,08$ соответственно), что указывает на возможность сочетания этих признаков в одном генотипе. **Выводы.** Наибольший интерес для селекции представляют болгарские сортообразцы, сочетающие высокую зимостойкость с урожайностью, короткостебельностью, скороспелостью, устойчивостью к болезням и крупнозёрнностью (M–1022–6567, 6687–12); с урожайностью, морозостойкостью, короткостебельностью, устойчивостью к болезням, крупнозёрнностью и качеством зерна (2579–30–19). С участием последнего создан новый высокопродуктивный сорт Господина миронівська.

Ключевые слова: пшеница озимая, образцы болгарской селекции, зимостойкость, оценка

Winter hardiness of bulgarian winter wheat variety samples under conditions of Forest-Steppe of Ukraine

Demydov O. A., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Member of NAAS

Volohdina H. B., Candidate of Agricultural Sciences

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

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

e-mail: wheats@ukr.net

Purpose. To study winter wheat samples bred in Bulgaria for the trait “winter hardiness” followed in further use as starting material for breeding. **Methods.** Field studies, experimental freezing, mathematical and statistical. **Results.** A comprehensive evaluation of 1470 samples has been carried out for the period 1987–2013 on the experimental fields at the Myronivka Institute of Wheat and the best winter hardy and frost resistant samples have been defined. In the 27 years of research, adverse weather conditions during winter periods were marked in 32 per cent of the cases thus resulted in partial or total death of the material and made it possible to objectively estimate the level of winter hardiness and frost resistance of the Bulgarian samples. By direct freezing in low temperature chambers КНТ-1 there were determined the level of frost resistance of 40 samples with four of which being at the standard level for this trait (102–72, 2579–30–19, 1769–64 and 148–133–21). The level of overwintering was characterized with wide variation ($R = 82,9\%$, in standard $53,8\%$). There were identified the variety samples with high resistance (7–8 points) to the yellowing of leaf surface after overwintering, increased tiller number and regenerative capacity in combination with rapid pace of spring regrowth, as well as high level of winter hardiness which was confirmed in years with extreme conditions of overwintering. A reliable positive correlation of moderate strength ($r = 0,44$, $p < 0,05$) was found between winter hardiness (score of overwintering) and yield as well as weak correlation between winter hardiness and

plant height and resistance to Septoria leaf blotch ($r = 0.12$ and $r = 0.21$, respectively) was revealed. No relationship was found between winter hardiness and brown rust affection and resistance to powdery mildew ($r = 0.02$ and $r = -0.08$, respectively) thus indicating the possibility of combining these traits in one genotype. **Conclusions.** The Bulgarian variety samples M-1022-6567, 6687-12 combining high winter hardiness with yield, short stem, early ripening, disease resistance and high kernel weight as well as 2579-30-19 combining high winter hardiness with yield, frost resistance, short stem, disease resistance, high kernel weight and grain quality are of the greatest interest for breeders. When involving the last sample, new high-yielding variety Hospodynja myronivska has been developed.

Key words: *winter wheat, samples bred in Bulgaria, winter hardiness, evaluation*