

**ШЛЯХИ СТВОРЕННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦЬ ДВОРУЧОК
З КОМПЛЕКСНИМ ПОЄДНАННЯМ ОСНОВНИХ ОЗНАК
І ВЛАСТИВОСТЕЙ**

М.Д. ГОРГАН, кандидат біологічних наук,

Г.О. МОРОЗ, аспірантка*

Наведено результати експериментальних досліджень та селекційної роботи зі створення різноманітних гібридних популяцій пшениць дворучок, які поєднують високу морозо- та зимостійкість і врожайність з іншими господарсько цінними властивостями. Величина прояву та диференціація рослин щодо вивчених ознак залежить від генетичних особливостей вихідних форм і ступеня прояву лімітуючих чинників навколишнього середовища.

Пшениця, дворучки, гібрид, ознака, морозо- та зимостійкість, продуктивність, вегетаційний період, яровизація, кореляція.

В умовах Лісостепу і Полісся посіви озимої пшениці в зимово-весняний період часто гинуть від різких перепадів температур, притертої льодяної кірки, випрівання, вимокання і сніжної плісені. Тому виникає необхідність у доборі сортів альтернативного способу життя, придатних як для осіннього, так і весняного посівів, а також „ремонту” посівів озимої пшениці після несприятливих умов перезимівлі.

Одним з лімітуючих чинників широкого розповсюдження та впровадження сортів дворучок у виробництво є нижча порівняно з озимою пшеницею морозо- і зимостійкість. Іншою вимогою до сортів такого типу є висока урожайність при осінньому і для ярої пшениці, при весняному посівах.

Крім того, останнім часом все частіше спостерігається порушення сівозмін, широко практикується необґрунтоване збільшення посівних площ під просапними і пізніми технічними культурами, що призводить до недосіву, а отже, і недобору зерна озимої та ярої пшениць.

Тому створення сортів пшениць дворучок, які поєднують високу морозо- та зимостійкість і продуктивність з комплексом інших господарсько цінних ознак є актуальною і має велике економічне значення.

Матеріал, умови і методи досліджень. Селекційну роботу та експериментальні дослідження проводили в лабораторії пшениць Носівської селекційно–дослідної станції (1992 -2003 рр.) і на Агрономічній дослідній станції Національного аграрного університету в науковій сівозміні кафедри селекції та насінництва (2004-2005 рр.). Вихідним матеріалом слугували озимі та ярі сорти пшениць вітчизняної селекції й віддалені в еколого-географічному відношенні мексиканські форми і лінії, а також одержані на їх основі власні озимо-ярі і яро-озимі гібриди.

Основним методом роботи була гібридизація з використанням різних схем схрещування в поєднанні з спрямованим індивідуальним добором рослин у різних поколіннях гетеро- та гомозиготних гібридних популяцій. Кастрація материнських форм загальноприйнята з запиленням колосків twell-методом [5]. Пари для схрещування при створенні сортів пшениць дворучок відрізнялися за типом розвитку та генетичним походженням.

Посів, обліки і фенологічні спостереження провели за методиками, прийнятими в науково-селекційних установах [4]. Гібридне насіння висівали в осінні і весняні оптимальні для даних зон строки. Крім того, восени практикували ранній посів (22-25 серпня), провокуючи переростання рослин і знижуючи їх зимостійкість, а також пізній весняний посів (II – III декада травня), виключаючи можливість проходження стадії яровизації.

Індивідуальні добори та гібриди F_1 висівали вручну без повторень на площі живлення 5x30 см. Лінії F_2 - F_6 розміщували рендомізовано, в 4-кратній повторності, з довжиною ділянки два погонних метри. Посів провели касетною сівалкою СКС-6-10. Стандарти озимих (Миронівська 61, Поліська 92, Донський н/к, Крижинка) і ярих (Рання 93, Харківська 26, Білоруська 12) повторювалися через 15 зразків.

Стійкість рослин проти основних патогенів зернових культур оцінювали в період вегетації в міру їх ураження. Тип, ступінь та інтенсивність розвитку хвороб визначали візуально за прийнятою шкалою на штучному інфекційному і природному провокаційному фонах [6].

В основу досліджень був покладений метод гібридологічного аналізу. Для оцінки істотних відмінностей використовували χ^2 , а для вивчення розсадників без повторень застосовували метод урівноваженої середньої [3]. Крім візуальної оцінки гібридів, що перезимували, підраховували їх кількість. Показником зимостійкості, який визначали в I-II декаді квітня, був відсоток рослин, що вижили. Одержані результати опрацьовували за допомогою кореляційного та дисперсійного аналізів [7].

Оцінку на зимо- та морозостійкість проводили в природних польових умовах при достатньому діапазоні мінусових температур (від 0 до -25°C і нижче) з наявністю або відсутністю снігового покриву. Пряме проморожування селекційного матеріалу і виняткова диференціація рослин на стійкість проти низьких температур спостерігались у 1993/94, 1996/97 і 2002/03 рр., що дозволило з високою ймовірністю відділити слабо- від високоморозостійких форм. Незвично високий позитивний температурний фон був у 1992/93, 1995/96, 1998/99 і 2000/01 рр., що практично знизило ефективність доборив за ознаками, що вивчалися. Найменшу небезпеку для вегетуючих посівів озимої й ярої пшениці несли пізні весняні приморозки, які спостерігалися з різною частотою та інтенсивністю в 1994, 1999, 2000 і 2004 рр.

Отже, роки проведення досліджень були різними за кліматичними умовами і впливом несприятливих чинників, що дозволило всебічно вивчити і оцінити гібридний матеріал пшениць дворучок.

Результати досліджень та їх обговорення. Щорічно в природних польових умовах ми вивчали велику кількість вихідного та гібридного матеріалу з метою виявлення і добору морозостійких форм пшениць дворучок.

У роки з м'якими зимами не завжди вдавалося достовірно диференціювати їх за ознаками, але в суворі зими діапазон рослин, що перезимували, варіював у межах від 1 до 9 балів.

Аналізуючи показники перезимівлі гібридних популяцій за роками було відмічено, що їх варіабельність свідчить про яскраво виражену полігенну природу компонентів схрещування та ступені напруженості навколишнього середовища в зимовий період (табл.1).

1. Зимостійкість гібридних популяцій пшениць дворучок і стандартів, %
(середні дані за 1993-2003 рр., Носівська СДС)

Сорт і гібридна популяція	Показник перезимівлі за роками, %					
	1993-1994	1995-1996	1996-1997	1998-1999	2000-2001	2002-2003
Озимі х озимі						
Миронівська 61, стандарт	72,3	95,1	65,2	92,7	86,7	59,3
Зоряна х Золотава Носівська	60,8	91,7	57,9	91,3	90,3	56,3
(Носівчанка х Донський н/к) х Харківська 105	51,1	90,5	53,6	80,4	93,2	58,8
АН-2 х Гармонія	53,5	93,2	54,3	86,2	94,7	53,9
Озимі х ярі, ярі х озимі						
Поліська 92, стандарт	63,7	94,8	63,1	90,4	97,2	56,3
(АН -1 х Миронівська 808) х Trisso	32,6	82,7	41,6	82,5	91,6	38,9
(Миронівська 61 х Мірлебен) х Білоруська 12	36,5	87,3	33,9	85,3	85,3	40,8
(Золотава Носівська х Холгер) х Краса Полісся	21,1	73,4	37,3	79,2	90,4	35,7
Хеніка х Харківська 105	35,9	84,1	24,2	80,5	72,7	27,4
Рання 93 х Мірлебен	22,4	60,5	31,7	76,6	86,2	32,3
Воронезька 6 х Одеська 265	29,7	61,9	21,5	79,3	69,3	25,2
Озимі х СУММІТ; СУММІТ х озимі						
Донський н/к	57,2	90,1	60,9	94,3	92,2	48,9
Олеся х (2615 х Кардинал)	30,0	67,3	23,5	53,4	87,5	17,3
Харківська 32 х (Білоруська 12 х Донецька 48)	27,6	62,1	24,3	65,1	89,3	25,5
(Одеська Ювілейна х Поліська 90) х Харківська 6	21,1	69,7	31,2	48,3	76,2	10,9
(14 х Легенда) х Горбі Центурі	24,6	57,4	21,3	62,9	80,7	12,7
118 х F ₂ (1065 х Зоряна)	12,3	64,3	25,6	71,4	79,4	13,6
(Скороспілка 95 х Trisso) х Гана	19,4	53,5	19,4	63,2	80,1	15,4
НІР_{0,05}	3,84	3,61	3,04	3,16	2,15	3,19

При порівнянні різних гібридних популяцій встановлено, що морозостійкість гібридів, одержаних від схрещування батьків озимої форми, підвищується до 51,1-94,7 %. Якщо один з батьків ярої форми, цей показник знижується до 21,5-91,6 %, або на 3,6-77,2 % порівняно з першим типом схрещування. При залученні до гібридизації еколого-географічно віддалених форм (СУММІТ) ступінь морозо- та зимостійкості гібридів знижується до 48,3 %, а в дуже суворі зими вони майже повністю гинуть (10,9 %).

Добре виживання генотипів першої групи зумовлене тривалістю стадії яровизації та їх здатністю перебувати в глибокому спокої, що не властиве сортам південного походження. Цю особливість важко подолати при створенні високозимостійких сортів дворучок для зон України.

В усіх комбінаціях схрещування у гібридів F_1 проявився гетерозис до морозостійкості, а в F_2 ця ознака успадковувалася за проміжним типом. У відносно м'які зими кількість трансгресій за ознаками, що вивчалися, значно зростала, але в роки з жорсткими умовами підтверджувалась їх загальна слабка зимостійкість і більшість з них гинули.

Таким чином, частота прояву того чи іншого типу успадкування ознаки морозо- та зимостійкості змінювалася залежно від генетичних особливостей вихідних форм та інтенсивності низьких температур на глибині залягання вузла кущіння гібридів пшениці.

Відомо, що озимі та ярі форми і дворучки відрізняються між собою різною довжиною періоду від сходів до колосіння [8].

Тривалість періоду вегетації у озимо-ярих і яро-озимих гібридів різна від ранньо- до пізньостиглих. При осінньому посіві в них переважає скоростиглість (260-270 днів). Усі зразки мають позитивну фотоперіодичну реакцію. При скороченні світлового дня вони призупиняють свій розвиток і не переходять до генеративної фенофази, але суттєво відрізняються від озимих сортів за типом осіннього росту та розвитку. Незважаючи на низьку температуру і короткий день, вони більш активно ростуть і до перших морозів переходять у IV–VI вегетаційну

фазу. Виходячи з цього рівень морозо- та зимостійкості у них знаходиться у прямій залежності від інтенсивності ростових процесів і накопичення вуглеводів з осені. Щоб уникнути надлишкового росту, висівати такі гібриди слід в кінці оптимальних або на початку пізніх строків.

На ділянках дворучок з різними строками весняного посіву гібриди колосились неодноразово і продовжувався цей процес до глибокої осені. При ранніх строках посіву понад 20-25 %, а при пізніх – менше 40-45 % рослин до збирання врожаю залишалися травною. За строками дозрівання зерна у виколошених гібридів відмічена подібна ситуація, але більшість з них були дуже пізньостиглими (130 днів і більше) та підлягали жорсткій вибраковці. На жаль, деякі скоростиглі гібридні популяції (95-100 днів) мали дрібний малопродуктивний колос, слабку соломину та ін. Середньостиглі форми (105-115 днів) за морфологічними ознаками не відрізнялись від вихідних форм, але відмічені деякі відмінності такі, як форма і величина колосу, забарвлення зерна, стійкість проти вилягання та хвороб. У них маса зерна більша на 17,3-33,8 % порівняно з якими батьками. Ці лінії ми вважали перспективними і залишили для подальшої роботи з метою створення сортів дворучок.

Сутність нашої роботи з вихідним матеріалом полягала в кумулятивному доборі позитивного комплексу ознак і властивостей, адаптованих до конкретних агрокліматичних умов.

На території України в окремі роки від несприятливих погодних умов врожай зернових культур знижується на 45-75 % і більше [1].

Нами встановлено, що одержані лінії, крім стійкості проти низьких температур, добре витримують зимові відлиги та весняні приморозки.

Потенціал продуктивності більшості форм реалізується переважно в сприятливі для перезимівлі роки, а в стресових умовах відбувається значне її зниження. Це пояснюється наявністю негативних кореляцій між цими ознаками [2].

Результати кореляційного аналізу показують, що в несприятливі для перезимівлі роки зв'язок між морозостійкістю гібридів і урожайністю високий.

Коефіцієнти кореляції становлять від $0,71 \pm 0,05$ до $0,84 \pm 0,01$. У сприятливі для перезимівлі роки зв'язок між цими ознаками негативний і досягає рівня $0,13 \pm 0,08 - 0,22 \pm 0,031$. У такі роки непоганий врожай формують і слабоморозостійкі форми.

Таким чином, створення сортів пшениць дворучок з максимально вираженою морозостійкістю та високою продуктивністю – складне завдання. У результаті цілеспрямованої роботи було одержано серію гібридів, в яких дуже добре поєднувалися ці ознаки з комплексом інших господарсько цінних властивостей. Значна їх частина залучалась до складних і ступінчастих схрещувань. Використання у гібридизації морозостійких проміжних форм не завжди давало бажаний результат.

Одержані рекомбінанти часто успадковували більшість небажаних властивостей, таких як невіривняність за висотою, дати колосіння, ураження хворобами і, саме головне, низька продуктивність, в результаті чого вибраковувались.

Серед різноманіття гібридного матеріалу виділені зразки, які протягом декількох років зберігали високу морозостійкість і продуктивність. Це – напівкарликові, ранньостиглі, з синхронним кушінням, великою кількістю крупних зерен у колосі та хорошим фотосинтетичним апаратом рослини (табл.2).

Озерненість колосу в них на 20,6-33,1 % вища, ніж в озимих, а коефіцієнт кореляції між цими ознаками відповідно $r=0,14-0,19$ та $0,56-0,87$.

Залежно від комбінації схрещування, озерненість колосків збільшилась на 18,5-32,6 зерен порівняно з материнськими формами, абсолютна маса – на 47,4-65,2 % і продуктивним кушінням – 1,96-2,58 стебла на одну рослину.

Аналіз морфологічних ознак показав, що в багатьох випадках урожайність забезпечується продуктивністю колосу або його окремими елементами. У значної кількості форм головну роль у формуванні врожаю відіграє число продуктивних стебел на одиницю площі. Ця ознака дуже цінна і притаманна гібридним популяціям, отриманим від схрещування озимих сортів з лініями мексиканської

2. Порівняльна характеристика морфологічних ознак гібридів дворучок і сортів озимої та ярої пшениці (середні дані за 2000-2004 рр., Носівська СДС)

Сорт та гібридна популяція	Показник					
	Вегетаційний період, дні	Коефіцієнт кущіння	Висота рослин, см	Кількість зерен у колосі, г	Маса зерен з колосу, г	Озерненість колосу, %
Озимі форми						
Миронівська 61, стандарт	268	2,18	100,3	54,9	2,19	58,2
Поліська 92	272	2,11	102,8	61,5	2,23	69,9
Донський н/к, стандарт	263	2,00	97,7	56,9	2,35	61,4
Зоряна	264	2,30	102,6	58,4	2,01	57,8
Носівчанка 2	278	2,16	99,1	59,9	2,17	55,2
Мірлебен	284	1,86	104,9	50,8	2,15	58,6
Ярі форми						
Рання 93, стандарт	85	2,03	101,7	51,7	2,46	69,9
Білоруська 12, стандарт	95	2,18	108,9	49,9	1,90	63,8
Легенда	92	2,36	92,8	54,3	2,60	72,2
Скороспілка95	90	2,20	104,3	50,9	2,09	61,5
Воронезька 6	98	2,28	113,6	47,4	1,89	56,4
Харківська 26	90	2,51	105,2	48,2	2,11	59,6
Гібриди дворучок						
(Миронівська 61 х Мірлебен) х Білоруська 12	*262	2,31	116,5	80,0	3,99	62,3
	**115	2,26	107,4	71,4	3,37	59,9
(Носівчанка 2 х Воронезька 6) х Недра	*264	2,22	101,8	60,9	3,45	68,7
	**105	2,34	91,2	50,3	3,92	63,2
(Мірлебен х Рання 93) х АН-2	*260	2,33	103,5	53,7	2,78	60,4
	**103	2,16	108,1	46,5	2,15	52,6
(212 х Донський н/к) х Миронівська 61	*263	2,58	99,2	66,1	3,36	81,7
	**110	2,45	91,7	62,7	2,74	72,8
(1432 х Зоряна) х Білоруська 12	*265	2,20	113,4	74,6	3,62	76,1
	**113	2,26	102,9	63,5	2,91	64,5
Легенда х Поліська 92	*275	1,96	105,2	78,0	3,93	68,4
	**109	2,02	96,6	67,3	3,25	60,9
(Скороспілка 95 х Trisso)х Гана	*277	2,15	119,7	63,4	3,64	74,2
	**116	2,01	111,4	59,9	3,05	61,5
1122 х F ₁ (1532 х Золотава Носівська)	*268	2,48	105,9	61,7	3,57	69,6
	**105	2,14	100,2	54,5	2,90	61,1
25х 00341 оз) х Харківська 26	*270	2,62	108,8	74,8	3,35	84,3
	**108	2,37	98,1	68,8	2,24	73,5
HP_{0,05}	*2,90	1,88	2,87	3,35	1,53	3,34
	**3,34	1,71	2,89	3,06	1,75	3,79

* Осінній посів;

** Весняний посів.

селекції, в яких коефіцієнт кушіння становить 2,48-2,62. Висота стебла в усіх гібридів перевищувала мексиканську форму на 5,4-26,9 см, а довжина колосу відповідно – на 1,31-3,64 см. Одержані результати підтверджують єдиний недолік отриманих форм: за морозо- та зимостійкістю вони поступаються (на 42,1-46,7 %) озимим сортам Миронівський 61, Поліський 92 та Донський н/к.

Незважаючи на складність вирішення проблеми створення пшениць дворучок, які б володіли достатньою стійкістю проти стресових чинників навколишнього середовища, ми виділили рослини високої морозостійкості та продуктивності. Вони перевищують показники стандартів, але потребують селекційного доопрацювання, в основному щодо тривалості періоду вегетації при весняному, без обмежених строків, посіву.

ВИСНОВКИ

1. Експериментальними дослідженнями встановлено, що генетичний контроль ознак морозо- зимостійкості у гібридів пшениць дворучок носять полігенний характер успадкування і детермінуються компонентами схрещування та умовами навколишнього середовища. Для виділення стійких проти стресових чинників зими форм необхідна наявність лімітуючого жорсткого для добору фону.
2. Важливим показником стабільної врожайності зразків дворучок є визначений рівень зимостійкості, який виступає надійним гарантом перезимівлі незалежно від умов регіону їх вирощування.
3. Створені гібриди відрізняються широким діапазоном тривалості періоду вегетації – від ранньо- до пізньостиглих. При осінньому посіві переважає скоростиглість, а при весняному – пізньостиглість. Більш продуктивними виявились середньостиглі форми.
4. У результаті цілеспрямованої роботи створені лінії пшениць дворучок, які поєднують високу морозо- та зимостійкість і продуктивність з комплексом інших господарсько цінних ознак. Селекційне їх покращання триває.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Адаменко Т.А. Изменение агроклиматических условий и их влияние на зерновое хозяйство Украины / АПК – Информ. – Днепропетровск, 2004. – №41 (414). – С. 20-24.
2. Грицай Т.И., Беспалова Л.А. Оценка исходного материала озимой мягкой пшеницы по морозостойкости и комплексу хозяйственно-полезных признаков в условиях Краснодарского края // Эволюция научных технологий в растениеводстве / Сб. науч. тр. в 4-х томах. – Краснодар, 2004. – Т1: Пшеница. – С.241–251.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 351 с.
4. Максимов В.Н. Многофакторный эксперимент в биологии. – М.: Из-во Моск. ун-та., 1980. – 280 с.
5. Мережко А.Ф., Ерохин Л.М. и др. Эффективный метод опыления зерновых культур / Метод. указания. – Л.: ВИР., 1973. – 11 с.
6. Пересыпкин В.Ф. Болезни зерновых культур. – М.: Колос., 1979. – 268 с.
7. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. – М.: Высшая шк., 1964. – 327 с.
8. Стельмах А.Ф., Авсенин В.И. и др. Изучение роли генетики и селекции зерновых культур КОУ СЕВ. – Одесса, НИИР Прага – Рузине, 1987. – Вып.3. – С.125–132.

Пути создания сортов пшениц двуручек с комплексным сочетанием основных признаков и свойств

М.Д. ГОРГАН., Г.А. МОРОЗ

Представлены результаты экспериментальных исследований и селекционной работы по созданию разнообразных гибридных популяций пшениц двуручек, сочетающих высокую морозо-, зимостойкость и урожайность с другими хозяйственно ценными свойствами. Величина проявления и дифференциация растений по изучаемым признакам зависит от генетических особенностей исходных форм и степени проявления лимитирующих факторов окружающей среды.

Пшеница, двуручки, гибрид, признак, морозо- и зимостойкость, продуктивность, период вегетации, яровизация, корреляция.

Creation methods of double–season wheat varieties with composite combination of basic characteristics and features

M.D. GORGAN, G.O. MOROZ

The results of experimental investigations and breeding operations for creation of different hybrid populations of double – season wheat in combination of high frost – and winter – resistance and productivity with other economically valuable qualities have been showed. Quantity of manifestation and plants differentiation according to investigated features depend on genetic peculiarities of initial forms and degree of manifestation of environment limitative factors.

Wheat, double-season wheat, hybrid, characteristic, frost- and winter resistance, productivity, vegetative period, vernalization, correlation.