


УДК 633.16:631.527.5:632.4(477.4)

Успадкування стійкості проти збудника борошністої роси ячменю ярого (*Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*) в F_1 та мінливість у F_2 в умовах Правобережного Лісостепу України

Сабадин В.Я. , Сидорова І.М. , Куманська Ю.О. , Бурлаченко Д.О.

Білоцерківський національний аграрний університет

 Сабадин В.Я. E-mail: valia.sabadyan@btsau.edu.ua



Сабадин В.Я., Сидорова І.М., Куманська Ю.О., Бурлаченко Д.О. Успадкування стійкості проти збудника борошністої роси ячменю ярого (*Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*) в F_1 та мінливість у F_2 в умовах Правобережного Лісостепу України. Збірник наукових праць «Агробіологія», 2021. № 1. С. 156–165.

Sabadyan V.Ja., Sydorova I.M., Kuman's'ka Ju.O., Burlachenko D.O. Uspadkuvannya stijkosti proty zbudnyka boroshnystoi' rosy jachmenju jarogo (*Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*) v F_1 ta minlyvist' u F_2 v umovah Pravoberezhnogo Lisostepu Ukrai'ny. Zbiryk naukovykh prac' «Agrobiologija», 2021. no. 1, pp. 156–165.

Рукопис отримано: 14.04.2021 р.

Прийнято: 29.04.2021 р.

Затверджено до друку: 25.05.2021 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2021-163-1-156-165

Досліджено характер успадкування стійкості проти збудника борошністої роси (*Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*) за реципрокних схрещувань генотипів ячменю ярого в F_1 і трансгресивну мінливість у популяціях F_2 . Успадкування ознаки стійкості проти збудника борошністої роси в F_1 , за гібридизації генотипів ячменю ярого з відомими генами стійкості у європейських сортів Eunova (mlo_{11}) та Barke (mlo_9), які знаходяться в хромосомі 1Н, відбувалась за позитивним наддомінуванням, а у сортів Aspen (mlo_{11}) і Adonis (mlo_9) – за частковим позитивним домінуванням. Встановлено вплив батьківських пар для гібридизації на показники ступеня фенотипового домінування, гіпотетичний та істинний гетерозис. За стійкістю проти збудника борошністої роси в F_1 спостерігали гетерозис (позитивне наддомінування) у п'яти гібридних комбінацій ($hp=1,1-1,9\%$): Barke/Бадьорій, Barke/Санктрум, Парнас/Ростенцій, Бадьорій/Barke і Eunova/Звершення. Гіпотетичний гетерозис (Ht) в F_1 спостерігали у 13 з 16 гібридів (від +2,8 до +97,6%). Позитивне значення істинного гетерозису (Htb) в F_1 відмічено у 15 гібридів з 16 (від +1,9 до +98,8%). На успадкування ознаки стійкості проти збудника борошністої роси у всіх досліджуваних гібридів мала вплив цитоплазма материнської рослини, крім гібрида Eunova/Triangel, де виявлено вплив ядерного апарату. Виявлено гібриди у популяції F_2 з високою стійкістю проти збудника борошністої роси, що перевищували батьківські компоненти, це вказує на значний формотворчий процес та можливість проведення доборів за досліджуваною ознакою. Ступінь позитивної трансгресії становив від 16,0 до 73,0% у гібридів Aspen/Skarlet, Adonis/Vanja, Barke/Бадьорій, Barke/Санктрум, Eunova/Triangel і Eunova/Звершення, де за материнську форму залучали високостійкі сорти. Виділено комбінації, у яких частоту трансгресії відмічали у понад 50,0% рослин, це гібриди: Eunova/Triangel, Barke/Санктрум, Eunova/Звершення, Парнас/Ростенцій і Barke/Бадьорій.

Ключові слова: ячмінь ярий, стійкість, борошніста роса, комбінації схрещування, успадкування, F_1 , істинний та гіпотетичний гетерозис, ступінь фенотипового домінування, F_2 , ступінь і частота трансгресій.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Одним з головних завдань у сільському господарстві є збільшення виробництва зерна сільськогосподарських культур. Однак однією з причин зниження продуктивності зернових культур є ураження хворобами. Стійкий сорт може стати важливим чинником у боротьбі з патогенами [1]. Адаптація вирощування таких сортів попередує не лише добір врожаю від

втрат, й знижує накопичення збудників хвороб у посівах зернових культур [2].

Створення стійких проти патогенів сортів потребує знань з генетики, імунології, сучасної селекції щодо закономірностей успадкування стійкості, виявлення стійких форм та встановлення їх донорських властивостей [3]. Незважаючи на класичні і новітні методи, у створенні стійких сортів і досі генетика імуні-

тету залишається складним завданням [4, 5]. Необхідно приділяти особливу увагу питанню добору вихідного матеріалу у селекції ячменю за стійкістю до біотичних чинників [6–10].

Найбільш шкодочинною листостебловою хворобою ячменю є борошниста роса (*Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* Marchal). Втрати урожаю, залежно від ступеня стійкості сортів, становлять 10–25 %, а в роки епіфітотій можуть зростати до 30–40 % [11]. Відомо понад 150 генів стійкості проти збудника борошнистої роси та встановлено їх хромосомну локалізацію [5, 12]. Унаслідок змін расового складу популяції патогена більшість генів втратили свою ефективність. Постійно з'являються нові раси з новими генами вірулентності завдяки появі нових генів стійкості у сучасних сортів, це підтверджує гіпотезу Флора “ген проти гена” [13–15]. Наразі найбільш ефективними за стійкістю проти збудника борошнистої роси є серія аельних генів mlo. Вони мають стійкість проти всіх рас, і не мають втратити її у майбутньому [16, 17].

На всіх етапах селекційна робота має будуватися відповідно до моделі сорту, що розробляється, виходячи з напряму використання сорту, агротехнічних та екологічних умов його майбутнього вирощування, що впливають на стабільність виробництва продукції [18, 19].

Важливо прогнозувати на ранніх етапах селекційного процесу, як успадковуються ознаки у гібридів різних комбінацій схрещування від батьківських компонентів [20]. Для швидкого оцінювання гібридного потомства найбільш широко використовують показник ступеня домінантності ознак, це є важливим не лише для визначення ступеня вираження ознак у гібридів порівняно з батьківськими сортами, а й установлення адитивної чи неадитивної дії генів [21].

Аналіз останніх досліджень свідчить, що успадкування ознаки стійкості у гібридів першого покоління ячменю ярого мають різні типи. І.М. Ниска та ін. [22] встановила мінливий характер успадкування в гібридних популяціях ячменю ярого стійкості до біотичних чинників за ступенем їх фенотипового домінування. Виявлення в наступних поколіннях стійких генотипів з подальшим індивідуальним доббором на провокаційному фоні дасть змогу створити стійкий вихідний матеріал для селекції ячменю ярого.

А.М. Звягінцева та ін. [23] встановила, що рівень прояву стійкості проти шкідливих організмів у першому поколінні не завжди відповідає їх прояву у батьківських компонентів. Отримані гібриди в F_1 були слабо сприйнятливими проти сітчастого гелмінтоспоріозу

листя, а в успадкуванні материнських або батьківських ефектів не виявлено. Визначено, що стійкість проти збудника гелмінтоспоріозних кореневих гнилей у F_1 успадковувалась переважно за батьківським компонентом.

Б.А. Баташевою та ін. [24] встановлено характер успадкування стійкості проти смугастої плямистості ячменю. Виявлено, що генетичний контроль стійкості у сорту Scarlett визначається аелями двох домінантних генів.

Встановлено характер прояву генетичного контролю та особливості успадкування стійкості проти бурої іржі, борошнистої роси та септоріозу Г.Г. Базалієм та ін. [25]. Виявлено, що селекційну цінність мають гібридні комбінації з домінантним моногенним контролем стійкості, а також з комплементарною та епістатичною взаємодіями домінантних генів.

Мета дослідження. За гібридизації сортів ячменю ярого з різним рівнем стійкості проти збудника борошнистої роси, вивчити в F_1 характер успадкування стійкості, виявити ступінь домінування та рівень гетерозису. У популяції F_2 ячменю ярого встановити трансгресивну мінливість.

Матеріал і методи дослідження. Упродовж 2018–2019 рр. в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ досліджували 16 гібридних комбінацій F_1 та їх популяції в F_2 . Схрещування проводили за типом реципрокних, де кожен сорт використовували як материнську форму і запилювач. Для схрещувань використовували сорти з різним рівнем стійкості-сприйнятливості проти збудника борошнистої роси: Етикет, Парнас, Звершення, Колорит, Санктрум, Бадьорій (UKR), Ростенцій (RUS), Barke, Adonis, Skarlet (DEU), Eunova (AUT), Triangel (NLD) і Vanja (SWE).

Сівбу, догляд за посівами та збирання врожаю проводили вручну. Розміщували ділянки розсадника F_{1-2} за схемою: материнська форма, гібрид, батьківська форма (запилювач). Упродовж вегетації проводили фенологічні спостереження. Згідно із загальноприйнятою методикою [26] стійкість рослин ячменю ярого проти збудника борошнистої роси оцінювали у фазі молочної стиглості на провокаційному фоні (висіваючи високо сприйнятливий сорт для накопичення і розповсюдження інфекції). Використовували 9-бальну шкалу, де: 9 балів – 0 % ураженого листка – дуже висока стійкість (імунітет); 8 балів – ураження до 5 % – висока стійкість; 7 балів – до 10 % – стійкість; 6 балів – до 15 % – слабка сприйнятливість; 5 балів – до 25 % – сприйнятливість. Оцінювали верхній ярус рослин ячменю ярого: перший (прапорцевий), другий і третій листки.

Для характеристики вологозабезпеченості для росту рослин ячменю ярого та впливу на інтенсивність розвитку збудника борошністої роси розраховували щомісячно гідротермічний коефіцієнт (ГТК) [27]. Використовували диференціацію показників ГТК: від 0,5 до 1,0 – засушливий чи сухий період; від 1,0 до 1,5 – нормальний; понад 1,5 – вологий, або надмірно вологий період. Кращим для розвитку збудників хвороб є показник ГТК від 1,0.

Ступінь фенотипового домінування в гібридних комбінаціях за досліджуваною ознакою розраховували за В. Griffing [28]. Дані групували, користуючись класифікацією G.M. Veil, R.E. Atkins [29]. Позитивне наддомінування (гетерозис) $hp > +1$; часткове позитивне домінування $+0,5 < hp \leq +1$; проміжне успадкування $-0,5 \leq hp \leq +0,5$; часткове від'ємне успадкування $-1 \leq hp < -0,5$; негативне наддомінування (депресія) $hp < -1$.

Прояв гіпотетичного (Ht) та істинного (Htb) гетерозису в гібридних комбінаціях F_1 визначали, користуючись вказівками D.F. Matzinger та ін. [30], S. Fonseca, F. Patterson [31]. У дослідженнях гіпотетичний гетерозис (Ht) показував перевищення прояву ознаки в F_1 над середнім значенням батьківських компонентів [32]. Гетерозис істинний (heterobeltiosis) (Htb) дав змогу виявити переважання прояву ознаки в F_1 порівняно з кращою батьківською формою [33]. Ступінь та частоту трансгресії кількісних ознак визначали за формулами, які запропонували Г.С. Воскресенська та В.І. Шпота [34]. Дослідження проводили згідно з методичними рекомендаціями Б.О. Доспехова [35], а математичне та статистичне оброблення проводили за допомогою програми Excel.

Результати дослідження та обговорення.

Чинники вологості та температури повітря у розвитку збудників хвороб мають вирішальне значення, тому визначали гідротермічний коефіцієнт (ГТК) за квітень-липень. Показник ГТК вказує на рівень зволоження досліджуваного періоду та дає змогу зрозуміти, чи були

сприятливими умови для розвитку збудника хвороби і, відповідно, чи достовірно було оцінено сорти.

У 2018 р. ГТК в середньому за квітень–липень становив 0,74, що вказує на недостатнє зволоження (табл. 1). Розвиток збудника борошністої роси *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei Marchal.* був середнім завдяки провокаційному фону (ураження сприйнятливої сорту 30 %). Гібриди першого покоління та батьківські сорти мали різний рівень стійкості-сприйнятливості, що дало змогу оцінити досліджуваній матеріал ячменю ярого.

У 2019 р. показник ГТК у квітні, травні і червні перевищував одиницю, а в середньому за чотири місяці становив 1,13, що вказує на нормальний за рівнем зволоження період. Це сприяло розвитку збудника борошністої роси (ураження сприйнятливої сорту 50 %) і дало змогу достовірно оцінити популяцію другого покоління та батьківські сорти ячменю ярого.

Схрещування проводили за типом реципрокних між високостійкими і стійкими та слабо сприйнятливими і сприйнятливими сортами ячменю ярого. У дослідженнях використовували генотипи з відомими генами стійкості проти збудника борошністої роси у європейських сортів Eunova, Aspen – mlo₁₁ та у Adonis, Barke – mlo₉, які знаходяться у хромосомі 1Н [5]. В умовах Лісостепу України ці гени стійкості не втратили своєї ефективності дотепер [17].

У 2018 р. високу стійкість та стійкість (ураження 0,3–8,2 %) мали сорти ячменю ярого: Eunova, Adonis, Barke, Aspen, Парнас, Етикет і Звершення. Слабку сприйнятливості і сприйнятливості (ураження 14,1–24,3 %) мали сорти: Бадьорій, Triangel, Санктрум, Колорит, Vanja, Ростенцій і Skarlet (табл. 2).

За стійкістю проти збудника борошністої роси в F_1 , спостерігали гетерозис (позитивне наддомінування) у п'яти (31,25 %) гібридних комбінацій: Парнас/Ростенцій, Barke/Санктрум, Barke/Бадьорій, Бадьорій/Barke і Eunova/Звершення (рис. 1).

Таблиця 1 – Кількість опадів, температура повітря та ГТК за квітень–липень (за даними Білоцерківської метеостанції)

Місяці	2018 рік			2019 рік		
	Кількість опадів, мм	Температура повітря, °С	ГТК	Кількість опадів, мм	Температура повітря, °С	ГТК
Квітень	4,4	12,9	0,11	45,5	10,0	1,51
Травень	36,9	18,9	0,65	54,0	16,7	1,09
Червень	47,0	20,7	0,76	79,2	22,0	1,20
Липень	90,6	21,1	1,43	41,2	19,4	0,71
\bar{X}	44,7	18,4	0,74	55,0	17,0	1,13
Min	4,4	12,9	0,11	41,2	10,0	0,71
Max	90,6	21,1	1,43	79,2	22,0	1,51
R (max-min)	86,2	8,2	1,32	38,0	12,0	0,80

Таблиця 2 – Інтенсивність ураження збудником борошністої роси батьківських компонентів та F₁ ячменю ярого, 2018 р.

Гібридна комбінація	Інтенсивність ураження збудником борошністої роси, %			
	♀	♂	F ₁	
			Прямі	Зворотні
Eunova/Triangel	0,3±0,2	14,6±0,4	0,7±0,2	0,9±0,3
Eunova/Звершення	0,3±0,2	8,2±0,5	0,1±0,1	3,3±0,2
Adonis/Vanja	0,5±0,2	16,9±0,5	0,3±0,1	5,4±0,2
Varke/Санктрум	4,7±0,2	15,6±0,6	0,3±0,1	10,6±0,4
Varke/Бадьорий	4,7±0,2	14,1±0,4	0,3±0,2	3,3±0,2
Aspen/Skarlet	5,1±0,1	24,3±0,5	6,2±0,2	25,6±0,3
Парнас/Ростенцій	5,5±0,2	20,7±0,4	2,5±0,1	10,9±0,4
Етикет/Колорит	6,0±0,3	15,8±0,4	10,6±0,4	15,5±0,4

Рис. 1. Розподіл F₁ ячменю ярого за типами успадкування стійкості проти збудника борошністої роси.

Часткове позитивне домінування мали п'ять (31,25 %) гібридних комбінацій: Eunova/Triangel (за прямого і зворотного схрещування), Звершення/Eunova, Aspen/Skarlet і Adonis/Vanja. Проміжне успадкування відмічено у чотирьох (25,0 %) гібридних комбінацій ячменю ярого, де за материнську форму використовували сорти Етикет, Ростенцій, Санктрум і Vanja. За однією гібридною комбінацією, що становило 6,25 %, мали часткове від'ємне успадкування і депресію за ознакою стійкості проти збудника борошністої роси.

Максимальний ступінь фенотипового домінування ($hr > +1$) за ознакою стійкості проти збудника борошністої роси виявили у F₁ ячменю ярого: Varke/Бадьорий ($hr = 1,9$ %) за прямого і ($hr = 1,3$ %) за зворотного схрещування; Varke/Санктрум ($hr = 1,8$ %); Парнас/Ростенцій ($hr = 1,4$ %) і Eunova/Звершення ($hr = 1,1$ %) (табл. 3).

Гіпотетичний гетерозис (Ht), що доводив перевищення прояву ознаки стійкості проти

збудника борошністої роси в F₁ над середнім значенням батьківських компонентів спостерігали у 13 з 16 гібридів (від +2,8 до +97,6 %). Високі показники гіпотетичного гетерозису відмічено у гібридів Eunova/Звершення (Ht=97,6 % за прямого і Ht=22,4 % за зворотного схрещування), Varke/Санктрум (Ht=97,0 %), Varke/Бадьорий (Ht=96,9 % за прямого і Ht=65,4 % за зворотного схрещування), Adonis/Vanja (Ht=96,6 % за прямого і Ht=37,9 % за зворотного схрещування), Eunova/Triangel (Ht=90,6 % за прямого і Ht=87,9 % за зворотного схрещування). У гібридних комбінацій Skarlet/Aspen, Колорит/Етикет і Санктрум/Varke гіпотетичний гетерозис був негативним (від -2,8 до -74,1 %).

Позитивне значення істинного гетерозису (Htb), що дало змогу виявити перевагу прояву ознаки стійкості проти збудника борошністої роси в F₁ порівняно з кращою батьківською формою, відмічено у 15 гібридів з 16 (від +1,9 до +98,8 %). Високі показники за прямого і

Таблиця 3 – Ступінь фенотипового домінування і гетерозис ознаки стійкості проти збудника борошністої роси в F₁ ячменю ярого, 2018 р.

Гібридна комбінація	Ступінь фенотипового домінування (hp)		Гетерозис, %			
			Гіпотетичний (Ht)		Істинний (Hbt)	
	Прямі	Зворотні	Прямі	Зворотні	Прямі	Зворотні
Eunova/Triangel	0,9	0,9	90,6	87,9	95,2	93,8
Eunova/Звершення	1,1	0,2	97,6	22,4	98,8	59,8
Adonis/Vanja	1,0	0,4	96,6	37,9	98,2	68,0
Barke/Санктрум	1,8	-0,1	97,0	-6,0	98,0	30,7
Barke/Бадьорій	1,9	1,3	96,9	65,4	97,9	77,1
Aspen/Skarlet	0,9	-1,1	57,8	-74,1	74,5	-5,3
Парнас/Ростенцій	1,4	0,3	80,9	16,8	87,9	47,3
Етикет/Колорит	0,1	-0,9	2,8	-42,2	32,9	1,9

зворотного схрещувань виявлено у гібридів Eunova/Звершення, Adonis/Vanja, Barke/Санктрум, Barke/Бадьорій, Eunova/Triangel Парнас/Ростенцій і Aspen/Skarlet.

Слід відмітити, що гетерозис і часткове позитивне домінування спостерігали у реципрокних гібридів Парнас/Ростенцій, Barke/Санктрум, Eunova/Звершення, Barke/Бадьорій Adonis/Vanja, коли за материнську форму використовували більш стійкий сорт.

У гібрида Етикет/Колорит спостерігали проміжне успадкування за прямого схрещування (hp=0,1), де за материнську форму використовували більш стійкий сорт і часткове від'ємне успадкування зворотного схрещування (hp=-0,9), де використовували сприйнятливий сорт за материнську форму.

У гібрида Aspen/Skarlet спостерігали часткове позитивне успадкування за прямого схрещування (hp=0,9), де за материнську форму використовували більш стійкий сорт, і депресію за зворотного схрещування (hp=-1,1), де за материнську форму використовували сприйнятливий сорт.

На успадкування ознаки стійкості проти збудника борошністої роси у вказаних вище гібридів мала вплив цитоплазма материнської

рослини, щоб отримати гетерозис за материнську форму слід брати сорти, які мають високу стійкість.

За прямого і зворотного схрещувань у гібридів Eunova/Triangel спостерігали аналогічні типи реакцій – часткове позитивне домінування (hp=0,9), це вказує на вплив ядерного апарату на успадкування ознаки стійкості проти збудника борошністої роси.

У реципрокних гібридів другого покоління в результаті розщеплення спостерігали появу трансгресивних форм у 8 з 16 гібридів, що свідчить про значний формотворчий процес і можливість проведення доборів за досліджуваною ознакою. Ступінь трансгресії показує максимальне значення ознаки стійкості проти збудника борошністої роси у гібрида до максимального значення ознаки у кращого батьківського компонента. У дослідженнях ступінь позитивної трансгресії становив від 16,0 до 73,0 % у гібридів Aspen/Skarlet (Tc=16,0 %), Adonis/Vanja (Tc=32,0 %), Barke/Бадьорій, Barke/Санктрум (Tc=42,0 %) і Eunova/Triangel, Eunova/Звершення (Tc=73,0 %), де за материнську форму використовували стійкий сорт (табл. 4).

Частота трансгресії вказує на число гібридних рослин, що переважають кращого батька

Таблиця 4 – Інтенсивність ураження батьківських компонентів та ступінь і частота трансгресій в F₂ за ознакою стійкості проти збудника борошністої роси ячменю ярого, 2019 р.

Гібридна комбінація	Інтенсивність ураження збудником борошністої роси, %		Трансгресія, %			
			Ступінь (Tc)		Частота (Tч)	
	♀	♂	Прямі	Зворотні	Прямі	Зворотні
Eunova/Triangel	3,7±0,5	17,7±0,5	73,0	18,0	80,7	14,7
Eunova/Звершення	3,7±0,5	9,9±0,35	73,0	-35,0	66,7	10,5
Adonis/Vanja	4,4±0,4	22,1±0,7	32,0	-127,0	42,5	0,0
Barke/Санктрум	5,2±0,1	18,5±0,6	42,0	-92,0	67,5	0,0
Barke/Бадьорій	5,2±0,1	18,9±0,5	42,0	-92,0	55,0	0,0
Aspen/Skarlet	6,0±0,2	28,9±0,5	16,0	-317,0	12,5	0,0
Парнас/Ростенцій	9,5±0,5	25,2±0,5	68,0	-5,0	66,7	16,7
Етикет/Колорит	7,0±0,4	19,2±0,5	-43,0	-114,0	3,8	0,0

за ознакою стійкості проти збудника борошністої роси. У дослідженнях таких рослин було від 3,8 до 80,7 % в 11 комбінаціях із 16. Значний формотворчий процес за ознакою стійкості проти збудника борошністої роси відмічено у більшості популяцій. Слід виділити комбінації у яких частоту трансгресії відмічали у понад 50,0 % рослин, це гібриди: Eupova/Triangel (Тч=80,7 %), Barke/Санктрум (Тч=67,5%), Eupova/Звершення, Парнас/Ростенцій (Тч=66,7 %) і Barke/Бадьорій (Тч=55,0 %), у яких за материнську форму залучали високостійкі та стійкі сорти.

Отже, за гібридизації батьківських компонентів ячменю ярого з різним рівнем стійкості проти збудника борошністої роси вдалося значно розширити формотворчий процес і провести добори генотипів у F₂, що поєднують високу стійкість в умовах Правобережного Лісостепу України.

Висновки. 1. Успадкування ознаки стійкості проти збудника борошністої роси у європейських сортів Eupova (mlo₁₁) та Barke (mlo₉) відбувалося за позитивним наддомінуванням, а у сортів Aspen (mlo₁₁) і Adonis (mlo₉) – за частковим позитивним домінуванням.

2. На успадкування ознаки стійкості проти збудника борошністої роси у реципрочних гібридів Eupova/Звершення, Adonis/Vanja, Barke/Санктрум, Barke/Бадьорій, Aspen/Skarlet і Парнас/Ростенцій мала вплив цитоплазма материнської рослини, щоб отримати гетерозис за материнську форму слід брати сорти, які мають високу стійкість.

3. Ступінь трансгресії у F₂ за ознакою стійкості проти збудника борошністої роси становив від 16,0 до 73,0 % у гібридів: Aspen/Skarlet, Adonis/Vanja, Barke/Бадьорій, Barke/Санктрум, Eupova/Triangel і Eupova/Звершення.

4. Частоту трансгресії понад 50,0 % рослин у F₂ за ознакою стійкості проти збудника борошністої роси відмічали у гібридів: Eupova/Triangel, Barke/Санктрум, Eupova/Звершення, Парнас/Ростенцій і Barke/Бадьорій.

Перспективою подальших досліджень є проведення доборів та оцінювання одержаних гібридів ячменю ярого за ознакою стійкості проти збудника борошністої роси, для створення нового вихідного матеріалу з високим рівнем стійкості в умовах Правобережного Лісостепу України.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Звягінцева А.М., Петренко В.П. Комбінаційна здатність вихідного матеріалу ячменю ярого за комплексом біологічних ознак в системі діалельних схрещувань. Селекція і насінництво. 2012. Вип. 102. С. 30–35.

2. Олейніков Є.С. Прогноз розвитку хвороб листя пшениці озимої. Вісник Харківського національного аграрного університету. Фітопатологія та ентомологія. 2017. № 1–2. С. 130–133. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhnau_ento_2017_1-2_22

3. Бабушкіна Т.В., Петренкова В.П., Голік О.В. Успадкування стійкості до твердої сажки в F₁ і F₂ гібридів пшениці м'якої ярої. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2015. Вип. 19. С. 13–21.

4. Стійкість до борошністої роси зразків *Triticum aestivum* L. 4th WWSRRN CIMMYT в умовах північно-східного Лісостепу України / Осмачко О.М. та ін. Генетичні ресурси рослин. 2019. № 4. С. 74–88. DOI: <https://doi.org/10.36814/pgr.2019.24.06>

5. Dreiseitl A. Specific resistance of barley to powdery mildew, its use and beyond: a concise critical review. *Plant Genetics and Genomics. A section of Genes*. 2020. Vol. 11(9). 971 p. DOI: <https://doi.org/10.3390/genes11090971>

6. Resistance to *Fusarium* head blight in spring barley / Chrpova J. et al. *Czech Jour of Genetics and Plant Breeding* 2011. Vol. 47 (2). P. 58–63.

7. Васько Н.І., Козаченко М.Р., Звягінцева А.М. Ячмін: методичні підходи та результати селекції на стійкість до основних хвороб та шкідників. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів: навч. посіб. / за ред. В.В. Кириченка, В.П. Петренкової. Харків. 2012. С. 129–137.

8. Холод С.М., Ільчов О.Г., Іллічов Ю.Г. Моніторинг стійкості колекційних зразків ячменю ярого до борошністої роси. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2013. Вип. 17(1). С. 473–477. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpicb_2013_17%281%29_116

9. Заярна О.Ю. Оцінка стійкості сортів ярого ячменю до сажкових хвороб. Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. Фітопатологія та ентомологія. 2017. № 1–2. С. 165–168. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhnau_ento_2017_1-2_29

10. Сабатин В.Я. Оценка сортов коллекции ячменя ярового по ценным хозяйственным признакам для селекции в центральной Лесостепи Украины. Генетичні ресурси рослин. 2020. № 26. С. 20–30. DOI: <https://doi.org/10.36814/pgr.2020.26.02>

11. Кузнецова Т.Е., Шевцов В.М., Васюков П.П. Селекция ярового ячменя на устойчивость к болезням. Эволюция научных технологий в растениеводстве: сб. науч. тр. Тритикале, ячмень, кукуруза. Краснодар, 2004. Т. 2. С. 144–152.

12. Dreiseitl A., Wang J. Virulence and diversity of *Blumeria graminis* f.sp. *hordei* in East China. *European Journal of Plant Pathology*, 01 Apr 2007. 117(4). P. 357–368. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10658-007-9104-1>

13. Лісовий М.П., Кононенко Ю.М. Поліморфізм вірулентності збудника борошністої роси ячменю в центральному Лісостепу України. Вісник аграрної науки. 2007. № 4. С. 15–18.

14. Genetic Diversity of *Blumeria graminis* f. sp. *hordei* in Central Europe and Its Comparison with Australian Population / Komínková E. et al. *PLoS One*. Published 2016 Nov 22. 2016. 11(11). e0167099. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167099>.

15. Zeybek A. Barley Powdery Mildew (*Erysiphe graminis* DC F. Sp. *Hordei marchal*) in the Aegan Region.

Turkish Journal Of Field Crops 16. 2011. P. 39–42 URL: <https://dergipark.org.tr/pub/tjfc/issue/17126/179130>.

16. Лісовий М.П., Кононенко Ю.М. Історичні етапи розвитку досліджень поліморфізму популяцій збудника борошністої роси ярого ячменю. Захист і карантин рослин. 2006. Вип. 52. С. 49–63.

17. Сабадин В.Я. Джерела цінних господарських ознак сортів колекції ячменю ярого для селекції у центральному Лісостепу України. Агробіологія. 2019. Вип. (2). С. 33–42. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2019-153-2-33-42>.

18. Селекція ячменю ярого на підвищення продуктивного та адаптивного потенціалу / Гудзенко В.М. та ін. Селекція і насінництво. 2017. Вип. 111. С. 51–61. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/selinas_2017_111_7

19. Tavares L., Carvalho C., Bassoi M. Adaptability and stability as selection criterion for wheat cultivars in Paraná State. Ciências Agrárias. Londrina. 2015. Vol. 36. № 5. P. 2933–2942. DOI: <https://doi.org/10.5433/16790359.2015v36n5p2933>

20. Донцова А.А. Изучение закономерностей наследования хозяйственно-ценных признаков гибридами F₁ и F₂ ярового ячменя в условиях Ростовской области. Молодёжь и наука, 2015. № 1. С. 1–7.

21. Компанець К.В., Козаченко М.Р. Успадкування продуктивності та її структурних елементів у F₁ гібридів ячменю ярого. Генетичні ресурси рослин. 2017. № 20. С. 43–55.

22. Ниска І.М., Петренко В.П. Успадкування гібридами F₁ ячменю ярого стійкості до біотичних чинників та окремих елементів продуктивності. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2018. № 1(71). URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2018_1_25

23. Звягінцева А.М. Селекційно-генетичні особливості стійкості ячменю ярого до комплексу біотичних чинників у східній частині Лісостепу України: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.05. Харків, 2013. 200 с.

24. Характер развития и наследования полосатой пятнистости листьев ячменя в условиях южного Дагестана / Баташева Б.А. и др. Проблемы развития АПК региона. 2019. № 2 (38) С. 21–24. DOI: <https://doi.org/10.15217/issn2079-0996.2019.2.21>

25. Успадкування стійкості до фітопатогенів гібридами пшениці м'якої озимої в умовах зрошення півдня України / Базалій Г.Г. та ін. Аграрні інновації. 2020. № 2. С. 5–11. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2020.2.1>

26. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ / Баба-янц Л. и др. Прага. 1988. 321 с.

27. Методики випробування і застосування пестицидів / Трибель С.О. та ін.; за ред. С.О. Трибеля. К.: Світ, 2001. 448 с.

28. Griffing V. Analysis of quantitative gene-action by constant parent regression and related techniques. Genetics. 1950. Vol. 35. P. 303–321.

29. Beil G.M., Atkins R.E. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum. Iowa State Journal. 1965. № 39. 3 p.

30. Matzinger D.F., Mannand T.J., Cockerham C.C. Diallel cross in *Nicotiana tabacum*. Crop Science. 1962. Vol. 2. P. 238–286.

31. Fonseca S., Patterson F.L. Hybrid vigor in a seven parent diallel cross in common winter wheat (*Triticum aestivum* L.). Crop Science. 1968. Vol. 8, № 1. P. 85–88.

32. Мазер К., Джинкс Д. Биометрическая генетика. М.: Мир, 1985. 463 с.

33. Singh H., Sharma S.N., Sain R.S. Heterosis studies for yield and its components in bread wheat over environments. Hereditas. 2004. Vol. 141. P. 106–114.

34. Воскресенская Г.С., Шпога В.И. Трангрессия признаков Brassica и методика количественного учета этого явления. Доклады ВАСХНИЛ. 1967. № 7. С. 18–20.

35. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

REFERENCES

1. Zviahintseva, A.M., Petrenkova, V.P. (2012). Kombinatsiina zdatnist vykhidnoho materialu yachmeniu yaroho za kompleksom biolohichnykh oznak v systemi dialelnykh skhreshchuvan [The combination capacity of the source material of the Yarogo barley according to the complex of biological signs in the system of dialleth crosses]. Seleksiia i nasinnnytstvo [Selection and seeding]. Vol. 102, pp. 30–35.

2. Oleinikov, Ye. S. (2017). Prohnoz rozvytku khvorob lystia pshenytsi ozymoi [Forecast of diseases of winter wheat leaves]. Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Fitopatolohiia ta entomolohiia [The Bulletin of Kharkiv national agrarian university. Phytopathology and Entomology], no. 1–2. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhnau_ento_2017_1-2_22

3. Babushkina, T.V., Petrenkova, V.P., Golik, O.V. (2015). Uspadkuvannia stiikosti do tvrdoei sazhky v F₁ i F₂ hibrydiv pshenytsi miakoi yaroi [Inheritance of resistance to head smut in F₁ and F₂ of bread spring wheat hybrids]. Visnyk TsNZ APV Kharkivskoi oblasti [Bulletin of the CNS APV Kharkiv region]. Vol. 19, pp. 13–21.

4. Osmachko, O.M., Vlasenko, V.A., Bakumenko, O.M., Tao, Ye, Oshomok, T.V. (2019). Stiikist do boroshnstoi rosy zrazkiv Triticum Aestivum L. 4th WWSRRN CIMMYT v umovakh pivnichno-skhidnoho Lisostepu Ukrainy [Evaluation of CIMMYT'S Triticum Aestivum L. accessions from the 4 th WWSRRN for resistance to powdery mildew in the northeastern forest steppe of Ukraine]. Henetychni resursy roslyn [Genetic resources of plants], no. 4, pp. 74–88. Available at: <https://doi.org/10.36814/pgr.2019.24.06>

5. Dreiseitl, A. (2020). Specific resistance of barley to powdery mildew, its use and beyond: a concise critical review. Plant Genetics and Genomics. A section of Genes. Vol. 11(9), 971 p. Available at: <https://doi.org/10.3390/genes11090971>

6. Chrpova, J., Šip, V., Štočkova, L., Stemberkova, L., Tvarůžek, L. (2011). Resistance to Fusarium head blight in spring barley. Czech Jour of Genetics and Plant Breeding. Vol. 47(2), pp. 58–63.

7. Vasko, N.I., Kozachenko, M.R., Zvyagintseva, A.N. (2012). Yachmin: metodychni pidkhody ta rezultaty selektsii na stiikist do osnov-nykh khvorob ta shkidnykiv. Osnovy selektsii polovykh kultur na stiikist do shkidlyvykh orhanizmiv [Barley: methodjlgical approaches and results of breeding for resistance to major diseases and pests. Breeding principles of field crops for resistance to hazardous organisms]. Kharkiv, pp. 129–137.

8. Holod, S., Ilyichev, O., Illichev, Ju. (2013). Monitoryng stiiikosti kolektsiinykh zrazkiv yachmeniu yaroho do boroshnystoi rosy [Monitor the sustainability of collection spring barley to powdery mildew]. *Naukovi pratsi Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovykh buriakiv* [Scientific works of the Institute of Bioenergy Cultures and Sugar Beet]. Vol. 17(1), pp. 473–477. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpicb_2013_17%281%29_116
9. Zayarnaya, O.Yu. (2017). Otsinka stiiikosti sortiv yaroho yachmeniu do sazhkovykh khvorob [Evaluation of the resistance of cultivars of spring barley to smuts diseases]. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho ahrarynoho universytetu im. V.V. Dokuchaieva. Fitopatolohiia ta entomolohiia* [Bulletin of the Kharkiv National Agrarian University named after V.V. Dokuchaev. Phytopathology and Entomology], no. 1–2, pp. 165–168. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhnu_ento_2017_1-2_29
10. Sabadyn, V.Ya. (2020). Otsenka sortov kolektsii yachmenya yarovogo po tsennym hozyaystvennym priznakam dlya selektsii v tseentralnoy Lesostepi Ukrainyi [Evaluation of collection spring barley varieties for valuable economic features for breeding in the central forest-steppe of Ukraine]. *Henetychni resursy roslyn* [Genetic resources of plants], no. 26, pp. 20–30. Available at: <https://doi.org/10.36814/pgr.2020.26.02>
11. Kuznetcova, T.E., Shevtcov, V.M., Vasiukov, P.P. (2004). Selekcii iarovogo iachmenia na ustoichivost k bolezniam [Selection of spring barley for disease resistance]. *Evolutsiia nauchnykh tekhnologii v rastenievodstve: sb. nauch. tr. Triticale, iachmen, kukuruza* [Evolution of scientific technologies in crop production: Sat. scientific tr. in honor of the 90th anniversary of the formation of the Scientific Research Institute. PP Lukyanenko: in 4 t. Triticale, barley, corn]. Krasnodar, Vol. 2, pp. 144–152.
12. Dreiseitl, A., Wang, J. (2007). Virulence and diversity of *Blumeria graminis* f.sp. *hordei* in East China. *European Journal of Plant Pathology*, 01 Apr 2007. 117(4), pp. 357–368. Available at: doi.org/10.1007/s10658-007-9104-1
13. Lisovyi, M.P., Kononenko, Yu.M. (2007). Polimorfizm virulentnosti zbudnyka boroshnystoi roly yachmeniu v tseentralnomu Lisostepu Ukrainyi [Virulence polymorphism of causative agent of barley powder in the central forest-steppe of Ukraine]. *Visnyk ahrarynoy nauky* [Bulletin of Agricultural Science], no. 4, pp. 15–18.
14. Komínková, E., Dreiseitl, A., Malečková, E., Doležel, J., Valárik, M. (2016). Genetic Diversity of *Blumeria graminis* f. sp. *hordei* in Central Europe and Its Comparison with Australian Population. *PLoS One*. Published 2016 Nov 22. 11(11), e0167099. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167099>
15. Zeybek, A. (2011). Barley Powdery Mildew (*Erysiphe graminis* DC F. Sp. *Hordei marchal*) in the Aegan Region. *Turkish journal of field crops* 16 (2011). pp. 39–42. Available at: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjfc/issue/17126/179130>.
16. Lisovyi, M.P., Kononenko, Yu.M. (2006). Istorychni etapy rozvytku doslidzhen polimorfizmu populatsii zbudnyka boroshnystoi rosy yaroho yachmeniu [Historical stages of development of polymorphism studies of populations of cauliflower cauliflower]. *Zakhyst i karantyn roslyn* [Plant protection and quarantine]. Vol. 52, pp. 49–63.
17. Sabadyn, V.Ya. (2019). Dzherela tsinnykh hospodarskykh oznak sortiv kolektsii yachmeniu yaroho dlia selektsii u tseentralnomu Lisostepu Ukrainyi [Sources of valuable crop features of spring barley varieties for breeding in the central forest-steppe of Ukraine]. *Ahrobiolohiia* [Agrobiology]. Vol. 2, pp. 33–42. Available at: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2019-153-2-33-42>.
18. Hudzenko, V.M., Vasylykivskiy, S.P., Demydov, O.A., Polishchuk, T.P., Babiy, O.O. (2017). Selekcii i yachmeniu yaroho na pidvyshchennia produktyvnoho ta adaptivnoho potentsialu [Spring barley breeding for increase in productive and adaptive capacities]. *Selekcii i nasynnystvo* [Selection and seeding]. Vol. 111, pp. 51–61. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/selinas_2017_111_7
19. Tavares, L., Carvalho, C., Bassoi, M. (2015). Adaptability and stability as selection criterion for wheat cultivars in Paraná State. *Ciências Agrárias, Londrina*. Vol. 36, no. 5, pp. 2933–2942. Available at: <https://doi.org/10.5433/16790359.2015v36n5p2933>
20. Dontsova, A.A. (2015). Izuchenie zakonomernostey nasledovaniya hozyaystvenno-tsennyykh priznakov gibridami F_1 i F_2 yarovogo yachmenya v usloviyakh Rostovskoy oblasti [Investigation of inheritance patterns of economically valuable traits in F_1 and F_2 spring barley hybrids in the Rostov region]. *Molodezh i Nauka* [Youth and science]. Vol. 1, pp. 1–7.
21. Kompanets, Ye.V., Kozachenko, M.R. (2017). Uspadkuvannya produktyvnosti ta i'i' strukturnykh elementiv u F_1 gibrydiv yachmenju jarogo [Inheritance of performance and its structural components in F_1 spring barley hybrids]. *Henetychni resursy roslyn* [Genetic resources of plants], no. 20, pp. 43–55
22. Nyska, I.M., Petrenkova, V.P. (2018). Uspadkuvannya hibrydamy F_1 yachmeniu yaroho stiiikosti do biotychnykh chynnykiv ta okremykh elementiv produktyvnosti [Inheritance of resistance to biotic factors and individual performance components by F_1 spring barley hybrids]. *Naukovi dopovidi Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainyi* [Scientific reports of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine]. Vol. 1(71). Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2018_1_25
23. Zviahintseva, A.M. (2013). Selekcijno-genetychni osoblyvosti stiiikosti yachmenyu yarogo do kompleksu biotychnykh chynnykiv u sxidnij chastyni Lisostepu Ukrayiny [Breeding-genetic peculiarities of resistance of barley to a set of biotic factors in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine]. *Kharkov*, 200 p.
24. Batasheva, B.A., Ibisheva, V.I., Abdullaev, R.A., Kovaleva, O.N., Zveynek, I.A., Radchenko, E.E. (2019). Charakter razvitiya i nasledovaniya polosatoy pyatnistosti listev yachmenya v usloviyakh yuzhnogo Dagestana [The nature of the development and inheritance of the striped spottedness of the barley leaves in the conditions of South Dagestan]. *Problemy razvitiya APK regiona* [Problems of development of the AIC of the region]. Vol. 2 (38), pp. 21–24. Available at: <https://doi.org/10.15217/issn2079-0996.2019.2.21>
25. Bazaliy, G.G., Usyk, L.O., Zhupina, A.Yu., Lavrynenko, Yu.O. (2020). Uspadkuvannya stiiikosti do fitopatoheniiv hibrydamy pshenytsi miakoi ozymoi v umovakh zroshennia pivdnia Ukrainyi [Inheritance of resistance to phytopathogens by hybrids of soft winter wheat in the conditions of irrigation of the south of Ukraine]. *Ahraryni innovatsii* [Agrarian innovations], no. 2, pp. 5–11. Available at: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2020.2.1>

26. Babaiants, L., Meshterkhazy, A., Vekhter, O. (1988). Metodyi selektsii i otsenki ustoychivosti pshenitsyi i yachmenya k boleznyam v stranah-chlenah SEV [Methods for breeding and assessing the resistance of wheat and barley to diseases in CMEA Member States]. Praha, 321 p.

27. Trybel, S.O., Siharova, D.D., Sekun, M.P., Ivashchenko, O.O. (2001). Metodyky vyprobuvannia i zastosuvannia pestytsydiv [Test methods and application of pesticides]. Kyiv, World, 448 p.

28. Griffing, B. (1950). Analysis of quantitative gene-action by constant parent regression and related techniques. Genetics. Vol. 35, pp. 303–321.

29. Beil, G.M., Atkins, R.E. (1965). Inheritance of quantitative characters in grain sorghum. Iowa State Journal. no. 39, 3 p.

30. Matzinger, D.F., Mannand, T.J., Cockerham, C.C. (1962). Diallel cross in *Nicotiana tabacum*. Crop Science. Vol. 2, pp. 238–286.

31. Fonseca, S., Patterson, F.L. (1968). Hybrid vigor in a seven parent diallel cross in common winter wheat (*Triticum aestivum* L.). Crop Science. Vol. 8, no. 1, pp. 85–88.

32. Mazer, K., Dzinks, D. (1985). Biometricheskaya genetika [Biometric genetics]. Moscow, World, 463 p.

33. Singh, H., Sharma, S.N., Sain, R.S. (2004). Heterosis studies for yield and its components in bread wheat over environments. Hereditas. Vol. 141, pp. 106–114.

34. Voskresenskaya, G.S., Shpota, V.I. (1967). Transgressiya priznakov Brassica i metodika kolichestvennogo ucheta etogo yavleniya [Transgression of signs of Brassica and the method of quantitative accounting of this phenomenon]. Doklady VASHNIL [Reports Vaschnil], no. 7, pp. 18–20.

35. Dospexov, B.A. (1985). Metody'ka polevogo oryba (s osnovamy'staty'sty'cheskoj obrabotky' rezul'tatov y'ssledovany'j) [Methodology of field experiment (with bases of statistical processing of research results)]. Moscow, Agropromydat, 351 p.

Наследование устойчивости к возбудителю мучнистой росы ячменя ярового (*Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*) в F₁ и изменчивость в F₂ в условиях Правобережной Лесостепи Украины

Сабадин В.Я., Сидорова И.М., Куманская Ю.А., Бурлаченко Д.А.

Исследован характер наследования устойчивости к мучнистой росе (*Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*) при реципрокных скрещиваниях генотипов ячменя ярового в F₁ и трансгрессивная изменчивость в популяциях F₂. Наследование признака устойчивости к мучнистой росе в F₁, при гибридизации генотипов ячменя ярового с известными генами устойчивости к мучнистой росе в европейских сортов Eunova (mlo₁₁) и Barke (mlo₉), которые находятся в хромосоме 1Н, происходило по положительному сверхдоминированию, а у сортов Aspen (mlo₁₁) и Adonis (mlo₉) – по частичному положительному доминированию. Установлено влияние родительских пар для гибридизации на показатели степени фенотипического доминирования, гипотетический и истинный гетерозис. По устойчивости

к мучнистой росе в F₁ наблюдали гетерозис (положительное сверхдоминирование) в пяти гибридных комбинаций (hp = 1,1–1,9 %): Barke / Бадёрый, Barke / Санктрум, Парнас / Ростенций, Бадёрый / Barke и Eunova / Звершения. Гипотетический гетерозис (Ht) в F₁ наблюдали в 13 из 16 гибридов (от +2,8 до +97,6 %). Положительное значение истинного гетерозиса (Htb) в F₁ отмечено в 15 гибридов с 16 (от +1,9 до +98,8 %). На наследование признака устойчивости к мучнистой росе во всех исследуемых гибридов имела влияние цитоплазма материнского растения, кроме гибрида Eunova / Triangel, где выявлено влияние ядерного аппарата. Выявлены гибриды в популяции F₂ с высокой устойчивостью к мучнистой росе, превышающие родительские компоненты, это указывает на значительный формотворческий процесс и возможность проведения отборов по исследуемому признаку. Степень положительной трансгрессии составляла от 16,0 до 73,0 % у гибридов Aspen / Skarlet, Adonis / Vanja, Barke / Бадёрый, Barke / Санктрум, Eunova / Triangel и Eunova / Звершения, где как материнскую форму привлекали высокоустойчивые сорта. Выделены комбинации, в которых частоту трансгрессии отмечали более чем у 50,0 % растений, это гибриды: Eunova / Triangel, Barke / Санктрум, Eunova / Звершения, Парнас / Ростенций и Barke / Бадёрый.

Ключевые слова: ячмень, устойчивость, мучнистая роса, комбинации скрещивания, наследование, F₁, истинный и гипотетический гетерозис, степень фенотипического доминирования, F₂, степень и частота трансгрессий.

Inheritance of resistance of spring barley to *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* in F₁ and variability in F₂ in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine

Sabadyn V., Sydorova I., Kumanska Yu., Burlachenko D.

The nature of the inheritance of resistance to *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* in the crosses of genotypes of spring barley in F₁ and transgressive variability in F₂ populations are investigated. Inheritance of the trait of resistance to *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* in F₁, by hybridization of genotypes of spring barley with known genes of resistance to *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* in European varieties Eunova (mlo₁₁) and Barke (mlo₉), which are located on chromosome 1Н, was positively dominated. Inheritance of the F₁ trait in Aspen (mlo₁₁) and Adonis (mlo₉) cultivars was partially positive. The influence of parental pairs for hybridization on the indicators of the degree of phenotypic dominance, hypothetical and true heterosis was established. Resistance to *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* in F₁ hybrids was observed heterosis (positive dominance) in five hybrid combinations (hp = 1.1–1.9 %): Barke/Badoryi, Barke/Sanktrum, Parnas/Rostentsii, Badoryi/Barke, Eunova/Zvershennia. Hypothetical heterosis (Ht) in F₁ was observed in 13 of 16 hybrids (from +2.8 % to +97.6 %). A positive value of true heterosis (Htb) in F₁ was observed in 15 hybrids out of 16 (from +1.9 % to +98.8 %). Inheritance of the trait of resistance to *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* in all studied hybrids was influenced by the cytoplasm of the mother plant, except for the hybrid Eunova / Triangel, where the influence of the nuclear apparatus was detected. Hybrids were found in the F₂ population with high resistance to *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*, which exceeded the parental com-

ponents, which indicates a significant shaping process and the possibility of selection on the basis of the studied trait. The degree of positive transgression ranged from 16.0 % to 73.0 % in hybrids Aspen / Skarlet, Adonis / Vanja, Barke / Badoryi, Barke / Sanktrum, Eunova / Triangel and Eunova / Zvershennia, where highly resistant varieties were used for the mother form. The combinations in which the frequency

of transgression was observed in more than 50.0 % of plants are hybrids: Eunova / Triangel, Barke / Sanktrum, Eunova / Zvershennia, Parnas / Rostentsii and Barke / Badoryi.

Key words: spring barley, resistance, *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*, combinations of crossing, inheritance, F_1 , true and hypothetical heterosis, degree of phenotypic dominance, F_2 , degree and frequency of transgressions.



Copyright: Сабадин В.Я. та ін. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



Сабадин В.Я.
Сидорова І.М.
Куманська Ю.О.

<https://orcid.org/0000-0002-8397-8973>
<https://orcid.org/0000-0002-0224-2981>
<https://orcid.org/0000-0001-5945-5737>