

УСПАДКУВАННЯ СТІЙКОСТІ ДО ТВЕРДОЇ САЖКИ В F₁ І F₂ ГІБРИДІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ

Бабушкіна Т. В., Петренкова В. П., Голік О. В.

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

Наведено результати вивчення характеру успадкування стійкості до твердої сажки в F₁ та F₂ гібридів пшениці м'якої ярої. Дослідження генетичного контролю ознаки стійкості до збудника твердої сажки гібридного матеріалу пшениці м'якої ярої, створеного за участі виявлених нами п'яти джерел стійкості дозволило встановити наявність домінантних факторів стійкості до даного патогена у зразках Харківська 30, 01-451, 01-449, 99-374.

Ключові слова: пшениця м'яка яра, селекція, стійкість, збудник, тверда сажка

Вступ. Селекція пшениці на стійкість до хвороб з кожним роком набуває все більшої актуальності і значущості як економічно вигідний шлях ефективного захисту рослин. Відомо, що успішність генетичного захисту забезпечується постійною селекційною роботою, введенням у новостворювані форми генів стійкості, ефективних проти тих чи інших збудників хвороб. Створення сортів і гібридів з груповою стійкістю до патогенів потребує знань з методичних основ імунології, генетики та сучасної селекції, чітких уявлень щодо закономірностей успадкування стійкості, виявлення достовірно стійких форм – джерел стійкості та встановлення їх донорських властивостей [1, 2].

Для підвищення результативності селекції на імунітет перспективним є створення якісно нового, максимально адаптованого до зональних умов вихідного матеріалу, до того ж з комплексом позитивних біологічних та агрономічних ознак. Досягнення цієї мети можливе за використання традиційних селекційних методів, але з обов'язковим застосуванням інфекційних фонів на всіх етапах селекційного процесу [3].

Враховуючи наявність класичних та новітніх методів, все ж створення комплексно стійких сортів залишається складним завданням генетики імунітету [4].

Незалежно від методу створення вихідного матеріалу добір займає центральне місце при створенні нових сортів.

Метод гібридизації дозволяє значно збільшити наявність генотипового різноманіття. Проте різні типи взаємодії генів, явище зчепленого успадкування, генетичні та фенотипові кореляції значною мірою обмежують рекомбінацію ознак у гібридних організмів [5].

Мета і завдання досліджень. Створення стійкого до твердої сажки вихідного матеріалу для селекції пшениці м'якої ярої.

Методика та вихідний матеріал. Досліди проводили у польових розсадниках наукової сівозміни Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва впродовж 2007-2014 рр. Попередник – чорний пар, висів – в оптимальні для культури строки. Зразки висівали ручним способом (саджалками) рядками довжиною 1 м, площа облікової ділянки складала 0,6 м². У процесі виконання досліджень використовували різні методи досліджень: фітопатологічні (створення штучного інфекційного фону, обліки ураженості рослин [6, 7, 8]; селекційні (гібридизація, індивідуальний добір для створення вихідного матеріалу); статистичні (оцінка ступеня домінування [9]). Для визначення кількості і характеру взаємодії генів, що контролюють стійкість кожного зразка, використовували гібридологічний аналіз. Кількість генів, які контролюють складну ознаку стійкості, виявляли шляхом співставлення (або порівняння) фактичних класів розщеплення з теоретичними [10].

Результати та їх обговорення. З метою створення вихідного матеріалу для селекції пшениці м'якої ярої на стійкість до збудника твердої сажки і вивчення особливостей успадкування стійкості, нами проведено прямі і зворотні схрещування сортів і ліній пшениці м'якої ярої, які добре пристосовані до місцевих умов вирощування, але не відрізнялися високою стійкістю до збудника хвороби: Харківська 18 (UA0101498), Харківська 26 (UA0101499), Харківська 93 (UA0101494) з України, Sunnan (UA0100098) з Швеції (ураженість колосся була на рівні 40-60 %) з сортами та лініями зі стабільною стійкістю до цього патогена: Харківська 30 (UA0104110), Героїня (UA0105703), 99-374, 01-449, 01-451 з України (ураженість колосся до 20 %).

За результатами обліків розраховували ступінь домінування стійкості до твердої сажки F_1 гібридів. Характер успадкування ознаки стійкості був мінливим і залежав від комбінацій схрещувань (табл. 1).

Аналіз результатів оцінки ступеня домінування в успадкуванні стійкості до твердої сажки у F_1 гібридів від батьківських форм (рис. 1) свідчить, що в межах даної сукупності успадкування відбувається за спектром типів, зокрема позитивне наддомінування (гетерозис), позитивне домінування, проміжне успадкування, негативне домінування, негативне наддомінування (депресія). Це підтверджує і діапазон чисельних значень коефіцієнта домінування h_r (від -1,96 до 1,65).

Таблиця 1. Успадкування стійкості до збудника твердої сажки у F_1 гібридів пшениці м'якої ярої (2009 р.)

Гібридна комбінація	Показник ступеня домінування h_r	Тип контролю ознаки стійкості
Харківська 18 / 01-449	-1,21	негативне наддомінування
01-449 / Харківська 18	0,70	позитивне домінування
Харківська 26 / 01-451	1,45	позитивне наддомінування
01-451 / Харківська 26	-1,04	негативне домінування
Харківська 26 / Харківська 30	1,62	позитивне наддомінування
Харківська 30 / Харківська 26	0,55	позитивне домінування
Харківська 26 / 01-449	0,70	позитивне домінування
01-449 / Харківська 26	0,21	проміжне успадкування
Харківська 26 / 99-374	0,69	позитивне домінування
99-374 / Харківська 26	0,79	позитивне домінування
Харківська 93 / 99-374	-0,41	проміжне успадкування
99-374 / Харківська 93	0,07	проміжне успадкування
99-374 / Харківська 30	1,20	позитивне наддомінування
Харківська 30 / 99-374	-0,33	проміжне успадкування
Харківська 30 / 01-451	-1,73	негативне наддомінування
01-451 / Харківська 30	1,65	позитивне наддомінування
Sunnan / 01-449	0,64	позитивне домінування
01-449 / Sunnan	1,03	позитивне наддомінування
Sunnan / 01-451	0,85	позитивне домінування
01-451 / Sunnan	-0,22	проміжне успадкування
Sunnan / 99-374	-1,96	негативне наддомінування
Sunnan / Харківська 30	0,59	позитивне домінування
Харківська 93 / 01-451	-0,17	проміжне успадкування
01-451 / Харківська 93	0,08	проміжне успадкування
Sunnan / Героїня	0,67	позитивне домінування
Героїня / Sunnan	-1,00	негативне наддомінування
Героїня / Харківська 26	0,97	позитивне домінування
Героїня / Харківська 30	-0,33	проміжне успадкування

Успадкування стійкості до збудника твердої сажки за типом позитивного наддомінування (гетерозису), $hp > 1$ спостерігали у 18 % гібридних комбінацій: Харківська 26 / 01-451, Харківська 26 / Харківська 30, 99-374 / Харківська 30, 01-451 / Харківська 30, 01-449 / Sunnan. Негативне наддомінування (депресію) $hp < -1$ – у 11 % гібридних комбінацій Харківська 18 / 01-449, Харківська 30 / 01-451, Sunnan / 99-374. Позитивне домінування ознаки стійкості ($0,5 < hp \leq 1$) відмічали у 36 % гібридних комбінацій схрещувань 01-449 / Харківська 18, Харківська 30 / Харківська 26, Харківська 26 / 01-449, Харківська 26 / 99-374, 99-374 / Харківська 26, Sunnan / 01-449, Sunnan / 01-451, Sunnan / Харківська 30, Sunnan / Героїня, Героїня / Харківська 26, негативне домінування ($-1 \leq hp < -0,5$) – у однієї гібридної комбінації 01-451 / Харківська 26. Проміжний характер успадкування ознаки стійкості виявлено у 28 % гібридних комбінацій схрещувань ($-0,5 \leq hp \leq 0,5$) 01-449 / Харківська 26, Харківська 93 / 99-374, 99-374 / Харківська 93, Харківська 30 / 99-374, 01-451 / Sunnan, Харківська 93 / 01-451, 01-451 / Харківська 93, Героїня / Харківська 30. Різниця між гібридними комбінаціями за стійкістю свідчить про залежність успадкування даної ознаки у F_1 гібридів від сполучення сортів у комбінаціях схрещувань.

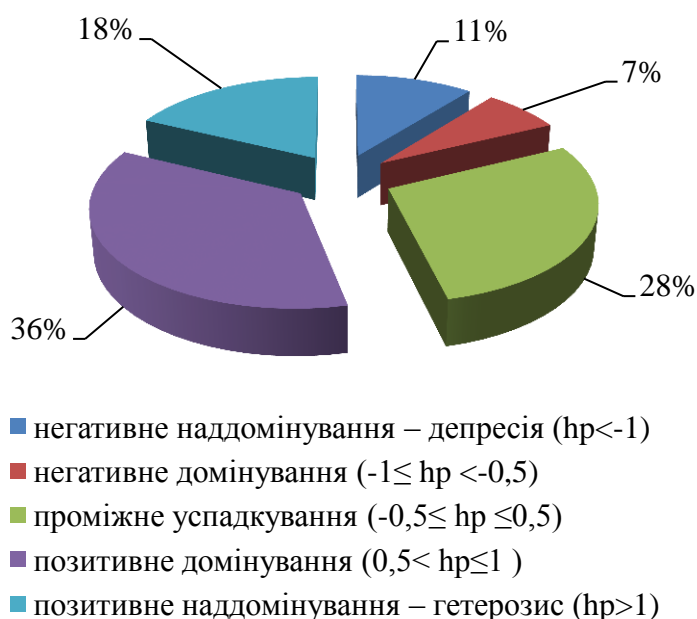


Рис. 1. Розподіл F_1 гібридів пшениці м'якої ярої за типами успадкування стійкості до збудника твердої сажки (2009 р.).

У наших дослідженнях при поєднанні в гібридних комбінаціях сортів, які не відрізнялися високою стійкістю до збудника твердої сажки, з стійкими сортами пшениці м'якої ярої у більшості комбінацій спостерігали покращення імунних властивостей гібридів.

Відомо, що успішний розвиток селекції не можливий без використання генофонду стійких форм. Для використання в селекції донорів стійкості необхідна інформація про їх основні ознаки та властивості. Важливими є відомості про їх генетичну основу стійкості – гени стійкості та їх взаємодію.

У F_1 та F_2 гібридів пшениці м'якої ярої виділяли більшу частку генотипів з слабкою сприйнятливістю на ураження збудником твердої сажки. Так стійкість рослин F_1 до збудника цієї хвороби для більшої кількості комбінацій, а саме 57 % була в межах 3-5 балів, а серед рослин F_2 – 75 % комбінацій характеризувались таким же балом стійкості.

Майже у всіх комбінаціях схрещувань відмічали зменшення кількості стійких біотипів у F_2 гібридних популяціях порівняно з F_1 . У комбінаціях схрещування Харківська 26 / 01-451, Харківська 26 / Харківська 30, Харківська 26 / 01-449, 99-374 / Харківська 26, 99-374 / Харківська 30, Харківська 30 / 01-451, 01-451 / Харківська 30, 01-449 / Sunnan стійкість рослин F_2 гібридів не перевищувала значення батьківських форм і F_1 гібридів, тобто знаходилась в межах P_1, P_2, F_1 (табл. 2).

Таблиця 2. Рівень ураженості / стійкості батьківських форм і гібридних комбінацій пшениці м'якої ярої, щодо збудника твердої сажки, 2009 р.

Гібридна комбінація	Показник ступеня домінантності (hp)	Розвиток хвороби ураженість,% / стійкість, бал			
		♀	♂	F ₁	F ₂
Харківська 18 / 01-449	-1,21	55,0 / 3	10,0 / 7	60,0 / 3	53,7 / 3
01-449 / Харківська 18	0,70	10,0 / 7	55,0 / 3	16,6 / 5	20,4 / 5
Харківська 26 / 01-451	1,45	50,0 / 3	15,0 / 6	7,1 / 7	15,0 / 6
01-451 / Харківська 26	-1,04	15,0 / 6	40,0 / 4	40,5 / 4	48,1 / 3
Харківська 26 / Харківська 30	1,62	40,0 / 4	20,0 / 6	13,7 / 6	16,2 / 6
Харківська 30 / Харківська 26	0,55	20,0 / 6	40,0 / 4	24,4 / 5	48,7 / 3
Харківська 26 / 01-449	0,70	40,0 / 4	10,0 / 7	14,4 / 6	13,6 / 6
01-449 / Харківська 26	0,21	10,0 / 7	45,0 / 4	23,8 / 5	36,7 / 4
Харківська 26 / 99-374	0,69	45,0 / 4	10,0 / 6	15,3 / 6	22,7 / 5
99-374 / Харківська 26	0,79	10,0 / 7	50,0 / 3	14,2 / 6	14,1 / 6
Харківська 93 / 99-374	-0,41	60,2 / 3	10,0 / 7	45,4 / 3	45,0 / 3
99-374 / Харківська 93	0,07	10,0 / 7	60,2 / 3	33,3 / 5	23,4 / 5
99-374 / Харківська 30	1,20	10,0 / 7	25,0 / 5	8,4 / 7	6,8 / 7
Харківська 30 / 99-374	-0,33	20,0 / 6	10,0 / 7	13,3 / 6	18,2 / 5
Харківська 30 / 01-451	-1,73	20,0 / 6	15,0 / 6	11,3 / 6	14,4 / 6
01-451 / Харківська 30	1,65	15,0 / 6	25,0 / 5	11,7 / 6	1,9 / 8
Sunnan / 01-449	0,64	40,0 / 4	10,0 / 7	15,3 / 6	43,6 / 3
01-449 / Sunnan	1,03	10,0 / 7	40,0 / 4	9,5 / 6	18,6 / 5
Sunnan / 01-451	0,85	50,0 / 3	15,0 / 7	17,6 / 5	37,9 / 4
01-451 / Sunnan	-0,22	15,0 / 6	45,0 / 3	33,3 / 4	44,0 / 3
Sunnan / 99-374	-1,96	50,0 / 3	10,0 / 7	69,2 / 3	46,5 / 3
Sunnan / Харківська 30	0,59	50,0 / 3	20,0 / 6	26,2 / 4	37,8 / 4
Харківська 93 / 01-451	-0,17	55,0 / 3	15,0 / 6	38,4 / 4	58,8 / 3
01-451 / Харківська 93	0,08	15,0 / 6	60,2 / 3	35,7 / 4	36,7 / 4
Sunnan / Героїня	0,67	45,0 / 3	15,0 / 6	20,0 / 5	35,2 / 4
Героїня / Sunnan	-1,00	15,0 / 6	40,0 / 4	40,0 / 4	50,7 / 3
Героїня / Харківська 26	0,97	15,0 / 6	40,0 / 4	15,3 / 6	46,2 / 3
Героїня / Харківська 30	-0,33	10,0 / 7	25,0 / 5	20,0 / 5	32,8 / 4

Отже характер розподілу рослин F₂ гібридів за балами стійкості дозволив передбачити наявність домінантних факторів стійкості у батьківських форм Харківська 30, 01-451, 01-449, 99-374. Одержані співвідношення класів стійких та сприйнятливих фенотипів у F₂ гібридів порівнювали з одним з теоретично очікуваних менделевських відношень.

Гібридологічний аналіз F₁ і F₂ гібридів пшениці м'якої ярої за стійкістю до збудника твердої сажки дозволив виявити кількість генів, які контролюють дану ознаку (табл. 3).

У гібридній комбінації 99-374 / Харківська 30 фактичне співвідношення стійких і сприйнятливих фенотипів у популяціях F₂ гібридів відповідало теоретично очікуваному 15:1 з високим ступенем вірогідності, так як у комбінації визначено два домінантних гени стійкості.

У гібридних комбінаціях Харківська 26 / 01-451, Харківська 26 / Харківська 30, Харківська 26 / 01-449, 99-374 / Харківська 26, Харківська 30 / 01-451 успадкування стійкості відповідало теоретично очікуваному 55:9, що свідчить про контролювання стійкості одним домінантним та двома рецесивними генами.

У комбінаціях 01-449 / Харківська 26, Sunnan / 01-451, Sunnan / Харківська 30, 01-451 / Харківська 93, Sunnan / Героїня виявлено три рецесивних гени стійкості, про що свідчать співвідношення стійких та сприйнятливих фенотипів у даних гібридних популяціях, яке наближалось до теоретично очікуваного 37:27.

Таблиця 3. Гібридологічний аналіз F₁ і F₂ гібридів пшениці м'якої ярої за стійкістю до збудника твердої сажки, 2009 рік

Гібридна комбінація	Співвідношення стійких та сприйнятливих фенотипів у популяції F ₂ гібридів		χ^2	P	Кількість генів стійкості
	фактичне	теоретичне			
Харківська 18 / 01-449	37:43	7:9	0,20	0,75-0,50	2 рецесивних
01-449 / Харківська 18	117:30	13:3	0,27	0,75-0,50	1 доміантний 1 рецесивний
Харківська 26 / 01-451	102:18	55:9	0,09	0,90-0,75	1 доміантний 2 рецесивних
01-451 / Харківська 26	42:39	9:7	0,64	0,50-0,25	2 доміантних
Харківська 26 / Харківська 30	93:18	55:9	0,43	0,75-0,50	1 доміантний 2 рецесивних
Харківська 30 / Харківська 26	42:40	9:7	0,84	0,50-0,25	2 доміантних
Харківська 26 / 01-449	108:17	55:9	0,02	0,90-0,75	1 доміантний 2 рецесивних
01-449 / Харківська 26	93:54	37:27	1,79	0,25-0,10	3 рецесивних
Харківська 26 / 99-374	51:15	49:15	0,02	0,90-0,75	1 доміантний 2 рецесивних
99-374 / Харківська 26	73:12	55:9	0,01	0,95-0,90	1 доміантний 2 рецесивних
Харківська 93 / 99-374	33:27	9:7	0,04	0,90-0,75	2 доміантних
99-374 / Харківська 93	62:19	3:1	0,10	0,90-0,75	1 доміантний
99-374 / Харківська 30	82:6	15:1	0,05	0,90-0,75	2 доміантних
Харківська 30 / 99-374	67:15	13:3	0,01	0,95-0,90	1 доміантний 1 рецесивний
Харківська 30 / 01-451	89:15	55:9	0,01	0,95-0,90	1 доміантний 2 рецесивних
01-451 / Харківська 30	100:2	63:1	0,11	0,75-0,50	3 доміантних
Sunnan / 01-449	53:41	9:7	0,01	0,95-0,90	2 доміантних
01-449 / Sunnan	87:20	13:3	0,01	0,95-0,90	1 доміантний 1 рецесивний
Sunnan / 01-451	54:33	37:27	0,65	0,50-0,25	3 рецесивних
01-451 / Sunnan	42:33	9:7	0,01	0,95-0,90	2 доміантних
Sunnan / 99-374	39:34	9:7	0,24	0,75-0,50	2 доміантних
Sunnan / Харківська 30	51:31	37:27	0,65	0,50-0,25	3 рецесивних
Харківська 93 / 01-451	35:50	7:9	0,23	0,75-0,50	2 рецесивних
01-451 / Харківська 93	69:40	37:27	1,35	0,25-0,10	3 рецесивних
Sunnan / Героїня	46:25	37:27	1,42	0,25-0,10	3 рецесивних
Героїня / Sunnan	32:33	7:9	0,79	0,50-0,25	2 рецесивних
Героїня / Харківська 26	36:31	9:7	0,17	0,75-0,50	2 доміантних
Героїня / Харківська 30	51:25	43:21	0,01	0,95-0,90	2 доміантних 1 рецесивний

У комбінації 01-451 / Харківська 30 стійкість контролювалась трьома доміантними генами, так як співвідношення стійких та сприйнятливих фенотипів у даній гібридній популяції наближалось до теоретично очікуваного 63:1.

Для комбінацій Харківська 18 / 01-449, Харківська 93 / 01-451, Героїня / Sunnan розщеплення на стійкі та сприйнятливі фенотипи було близьким до 7:9, тому можемо припустити наявність у даному випадку двох рецесивних генів.

Комплементарну взаємодію неалельних генів відмічали у комбінаціях 01-451 / Харківська 26, Харківська 30 / Харківська 26, Харківська 93 / 99-374, Sunnan / 01-449, Sunnan / 99-374, Героїня / Харківська 26, де розщеплення на стійкі та сприйнятливі фенотипи відбувалося у співвідношенні близькому до 9:7.

У комбінації 99-374 / Харківська 93 розщеплення на стійкі та сприйнятливі фенотипи було близьким до 3:1, свідчать про контролювання стійкості одним домінантним геном.

У комбінаціях Харківська 26 / 99-374, Героїня / Харківська 30 наявні три гени стійкості – у першій один домінантний і два комплементарних рецесивних, у другій один рецесивний і два комплементарних домінантних, про що свідчать співвідношення стійких та сприйнятливих фенотипів у даних гібридних популяціях, яке наближалось до теоретично очікуваного 49:15 та 43:21 відповідно.

Таким чином, дослідження специфічності генетичного контролю ознаки стійкості до збудника твердої сажки гібридного матеріалу пшениці м'якої ярої, створеного за участі виявлених нами п'яти джерел стійкості, дозволило встановити наявність домінантних факторів стійкості до даного патогена у зразках Харківська 30, 01-451, 01-449, 99-374. Визначена нами наявність стабільних ефектів стійкості до даного збудника хвороби дає підстави рекомендувати наведені зразки як цінний вихідний матеріал для селекції пшениці м'якої ярої на стійкість до збудника твердої сажки з вираженими донорськими властивостями.

Висновки. У F_1 гібридів пшениці м'якої ярої виявлено різний тип успадкування за ступенем домінантності ознаки стійкості до твердої сажки (h_r = від -1,96 до 1,65). Доведено, що прояв ступеня домінування ознаки стійкості у F_1 гібридів пшениці м'якої ярої до збудника твердої сажки може варіювати від позитивного наддомінування (гетерозис) до негативного наддомінування (депресія). В залежності від сполучення різних за стійкістю сортів у комбінаціях схрещувань відмічено позитивне наддомінування (гетерозис) у 18 % F_1 гібридів, позитивне домінування – у 36 %, проміжне успадкування – у 28 %, негативне домінування – у 7 %, негативне наддомінування (депресія) – у 11 % гібридних комбінаціях.

Дослідження специфічності генетичного контролю ознаки стійкості до збудника твердої сажки гібридного матеріалу пшениці м'якої ярої, створеного за участю п'яти джерел стійкості, дозволило встановити наявність домінантних факторів стійкості до патогена у зразків Харківська 30, 01-451, 01-449, 99-374. Наявність стабільних ефектів стійкості до збудника хвороби дає підстави рекомендувати ці зразки як цінний вихідний матеріал з вираженими донорськими властивостями.

Список використаних джерел

1. Авдеев Ю. И. Генетический анализ растений: монография / Ю. И. Авдеев. – Астрахань: издательский дом "Астраханский университет", 2004. – 378 с.
2. Алтухов Ю. П. Генетические процессы в популяциях / Ю. П. Алтухов – Москва: Наука, 1989. – 328 с.
3. Плахотник В. В. Некоторые вопросы методологии селекции пшеницы на устойчивость к *Septoria tritici* в центрально-черноземном регионе (ЦЧР) России / В. В. Плахотник, В. П. Судникова, С. В. Артемова, Ю. В. Зеленева // Вісник СГІ-НЦНС. – 2008. – С. 183–188.
4. Лісовий М. П. Генетика стійкості рослин до збудників хвороб: аспекти історичного розвитку та перспективи досліджень / М. П. Лісовий // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть : у 4 т. ; редкол. В. В. Моргун (голов.ред.) та ін. – К. : Логос, 2001. – Т. 2. – С. 263–279.
5. Крючкова Л. О. Генетичні основи стійкості пшениці до грибних хвороб // Физиология и биохимия культурных растений. – 2010. – Т. 49. – № 3. – С. 148–154.

6. Гешеле Э. Э. Основы фитопатологической оценки в селекции растений / Э. Э. Гешеле – М., 1978. – С. 109–110.
7. Кривченко В. И. Устойчивость зерновых колосовых к возбудителям головневых болезней / Владимир Иванович Кривченко. – М.: Колос, 1984. – 306 с.
8. Болезни сельскохозяйственных культур / [Пересыпкин В. Ф. и др.]. – К.: Урожай, 1990. – Т. 1. – 246 с.
9. Peter F. C. Genotypic correlations, dominance and heritability of quantitative characters in oats / F. C. Peter, C. J. Frey // Crop Science. – 1966. – № 3. – Vol. 6. – P. 259–262.
10. Генетический анализ качественных признаков растений: методические указания; подгот.: Н. И. Корсаков, Б. В. Ригин. – Л., 1980. – 30 с.

References

1. Avdeev YuI. Genetic analysis of the plants. Yzdatel'skiy dom "Astrakhanskiy unyversitet". Astrakhan'. 2004. 378.
2. Altukhov YP. Genetic processes in populations. Moskva. Nauka. 1989. 328.
3. Plakhotnik VV, Sudnikova VP, Artemov SV, Zeleneva Yu. Some questions of methodology wheat breeding for resistance to *Septoria tritici* in the Central Black Earth region (CCR) Russia. Visnyk S-HI-NTsNS. 2008. 183–188.
4. Lisovyy MP Genetics of plant resistance to pathogens. Henetyka i Seleksiya v Ukrayini na mezhi tysyacholit'. Lohos. 2001. 2: 263–279.
5. Kryuchkova LO. Genetics of plant resistance to pathogens. Fyzyolohyya y byokhymyya kul'turnykh rastenyu. 2010. 49 (3): 148–154.
6. Heshel'e Э. Basics Phytopathological assessment in plant breeding. Moskva. 1978. 109–110.
7. Kryvchenko VY. Resistance to the pathogens of cereal smut disease. Moskva. 1984. 306.
8. Peresyppkin V. F. at al. Crop diseases. Kyev. 1990. 1: 246.
9. Peter F. C. Genotypic correlations, dominance and heritability of quantitative characters in oats. Crop Science. 1966. 3 (6): 259–262.
10. Korsakov NI, Rigin BV. Genetic analysis of qualitative characteristics of plants: metodicheskie ukazaniya. Leningrad. 1980. 30.

НАСЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К ТВЕРДОЙ ГОЛОВНЕ В F₁ I F₂ ГИБРИДОВ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ

Бабушкина Т. В., Петренкова В. П., Голик О. В.

Институт растениеводства им В. Я. Юрьева

Ключевые слова: пшеница мягкая яровая, селекция, устойчивость, возбудитель, твердая головня

В статье изложены результаты изучения характера наследования устойчивости к твердой головне в F₁ и F₂ гибридов пшеницы мягкой яровой.

Цель. Создание исходного материала для селекции пшеницы мягкой яровой с устойчивостью к твердой головне.

Методика и исходный материал. Опыты проводили в полевых питомниках научного севооборота Института растениеводства им. В. Я. Юрьева в течение 2007–2014 гг. Предшественник – черный пар, посев – в оптимальные для культуры сроки. Образцы сеяли вручную (сажалками) рядами длиной 1 м, площадь делянки 0,6 м². Использовали различные методы исследований: фитопатологические (создание искусственного инфекционного фона, учеты пораженности растений); селекционные (гибридизация, индивидуальный отбор для создания исходного материала); статистические (оценка степени доминирования). Для определения количества и характера взаимодействия генов, контролирующих устойчивость каждого образца, использовали гибридологический анализ. Количество генов, ко-

торые контролируют признак устойчивости, определяли путем сопоставления фактических классов расщепления с теоретическими.

Результаты и обсуждения. Проведены прямые и обратные скрещивания сортов и линий пшеницы мягкой яровой, которые хорошо приспособлены к местным условиям выращивания, но не отличались высокой устойчивостью к возбудителю болезни – Харьковская 18, Харьковская 26, Харьковская 93 из Украины, Sunnap из Швеции (пораженность колосьев была на уровне 40-60 %) с сортами и линиями со стабильной устойчивостью к этому патогену – Харьковская 30, Героиня, 99-374, 01-449, 01-451 из Украины (пораженность колосьев до 20 %).

Анализ результатов оценки степени доминирования в наследовании устойчивости к твердой головне в F₁ гибридов от родительских форм свидетельствует, что в рамках данной совокупности наследование происходит по спектру типов – от гетерозиса до депрессии. Это подтверждает и диапазон числовых значений коэффициента доминирования h_r (от -1,96 до 1,65).

Распределение растений F₂ гибридов по баллам устойчивости позволило выявить наличие доминантных факторов устойчивости у родительских форм Харьковская 30, 01-451, 01-449, 99-374. Полученные соотношения классов устойчивых и восприимчивых фенотипов в F₂ гибридов сравнивали с одним из теоретически ожидаемых менделевской соотношений.

Выводы. У F₁ гибридов пшеницы мягкой яровой обнаружено разный тип наследования по степени доминирования признака устойчивости к твердой головне (h_r = от -1,96 до 1,65). Доказано, что проявление степени доминирования признака устойчивости в F₁ гибридов пшеницы мягкой яровой к возбудителю твердой головки может варьировать от положительного сверхдоминирования (гетерозис) до негативного сверхдоминирования (депрессия). В зависимости от сочетания сортов в комбинациях скрещиваний отмечено положительное сверхдоминирование (гетерозис) у 18 % F₁ гибридов, положительное доминирование - в 36 %, промежуточное наследование - в 28 %, отрицательное доминирование - в 7 %, отрицательное сверхдоминирование (депрессия) - у 11 % гибридных комбинациях.

Исследование генетического контроля признака устойчивости к возбудителю твердой головки гибридного материала пшеницы мягкой яровой, созданного с участием пяти источников устойчивости, позволило установить наличие доминантных факторов устойчивости к патогену у образцов Харьковская 30, 01-451, 01-449, 99-374. Наличие стабильных эффектов устойчивости к возбудителю болезни дает основания рекомендовать эти образцы как ценный исходный материал с выраженными донорскими свойствами.

INHERITANCE OF RESISTANCE TO HEAD SMUT IN F₁ AND F₂ OF BREAD SPRING WHEAT HYBRIDS

Babushkina TV, Petrenkova VP, Golik OV
Plant Production Institute nd. a V.Ya. Yuryev

Keywords: bread spring wheat, breeding, resistance, pathogen, head smut

The article presents the results of studying the inheritance of resistance to head smut in F₁ and F₂ hybrids of bread spring wheat.

Goal. Creation of starting material for breeding of bread spring wheat resistant to head smut.

Methods and Source Material. The experiments were conducted in the field scientific crop rotation nurseries of the Plant Production Institute nd. a VYa Yuryev in 2007-2014. The predecessor was autumn fallow; sowing was performed in the timeframe optimal for this plant. Accessions were sown by hand (with planters) in one-meter rows; the plot area was 0.6 m². We

used different research methods: phytopathological (creation of artificial infectious background, surveys of affected plants), breeding (hybridization, individual selection to create starting material), statistical (estimation of the degree of dominance). To determine the number and nature of interaction of genes controlling resistance of each accession, we used hybridological analysis. The number of genes that control 'resistance' trait was determined by comparing the actual and theoretical segregation.

Results and Discussion. We carried out forward and backcrossing of bread spring wheat varieties and lines that are well adapted to local cultivation conditions, but are not highly resistant to this pathogen - Kharkovskaya 18, Kharkovskaya 26, Kharkovskaya 93 from Ukraine, Sunnan from Sweden (40 -60% of affected spikes)- with varieties and lines having consistent resistance to this pathogen - Kharkovskaya 30, Geroinya, 99-374, 01-449, 01-451 from Ukraine (up to 20% of affected spikes).

Analysis of the assessment results of the degree of dominance in the inheritance of resistance to head smut in F1 hybrids from parental forms shows that within the given phytome inheritance occurs via variety of types - from heterosis to depression. This is also confirmed by the range of the dominance coefficient numerical values h_p (from -1.96 to 1.65).

The distribution of F2 hybrids by resistance scores revealed the presence of dominant factors of resistance in the parental forms of Kharkovskaya 30, 01-451, 01-449, and 99-374. The obtained ratios of resistant and susceptible phenotypes in F2 hybrids were compared with the theoretically expected Mendelian ones.

Conclusions. We discovered different types of inheritance in terms of the degree of dominance of the 'resistance to head smut' trait in F1 hybrids of bread spring wheat ($h_p = -1.96 - 1.65$). It was proved that the degree of dominance of the 'resistance to head smut' trait in F1 hybrids of bread spring wheat could vary from positive overdominance (heterosis) to negative overdominance (depression). Depending on combination of varieties in crosses, we observed positive overdominance (heterosis) in 18% of F1 hybrids, positive dominance - in 36%, intermediate inheritance - in 28%, negative dominance - in 7%, and negative overdominance (depression) - in 11% of hybrid combinations.

The study of genetic control of the 'resistance to head smut' trait in bread spring wheat hybrids originated from 5 sources of resistance demonstrated the existence of dominant factors of resistance to the pathogen in the accessions of Kharkovskaya 30, 01-451, 01-449, and 99- 374. Stable effects of resistance to the pathogen gives reasons to recommend these accessions as valuable starting material with strong donor properties

УДК 633.16"324":631.5

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОГО СТЕБЛОСТОЮ І ВИЖИВАНІСТЬ РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ І НОРМ ВИСІВУ ПРОТЯГОМ ВЕСНЯНО-ЛІТНЬОГО ПЕРІОДУ ВЕГЕТАЦІЇ

Бенда Р. В.

Інститут сільського господарства степової зони НААН України

В статті наведено результати впливу строків сівби і норм висіву на виживаність рослин ячменю озимого протягом весняно-літнього періоду вегетації та формування продуктивного стеблостою. Встановлено, що в умовах північної частини Степу України кількість рослин, які вижили ячменю озимого за сівби 25–28 вересня забезпечує формування найбільшої густоти продуктивного стеблостою на одиниці площі.