

УСПАДКУВАННЯ F₁ ГІБРИДАМИ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ СТІЙКОСТІ ДО ФУЗАРІОЗНОЇ КОРЕНЕВОЇ ГНИЛІ

С. В. Чугаєв

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

У статті наведено результати вивчення успадкування стійкості F₁ гібридами пшениці м'якої озимої до фузаріозної кореневої гнилі на основі аналізу схеми повного діалельного схрещування у розрізі 42 гібридних комбінацій, одержаних від гібридизації семи сортів пшениці м'якої озимої. Визначено низку гібридних комбінацій, за яких відбувається повне та часткове успадкування ознаки стійкості або сприйнятливості до збудників фузаріозної кореневої гнилі.

У більшості гібридів F₁ встановлено відсутність чіткої закономірності в успадкуванні стійкості до фузаріозної кореневої гнилі. При залученні сорту Подолянка до прямого та оберненого схрещування значення h_r у гібридних комбінаціях коливалось в межах від проміжного успадкування до позитивного наддомінування. У комбінаціях схрещувань за участю сорту Подолянка як батьківської форми значення h_r підвищувалось, що свідчить про передачу генів стійкості до фузаріозної кореневої гнилі F₁ гібридам. У зворотніх схрещуваннях, коли сорт використовували як материнську форму у різних комбінаціях, спостерігали проміжне успадкування ознаки, позитивне домінування та позитивне наддомінування.

При залученні до схрещування зимостійкого сорту пшениці Миронівська 808 та високопосухостійкого і зимостійкого сорту пшениці Антонівка в різних комбінаціях відмічали варіювання ознаки від негативного наддомінування до позитивного наддомінування. Так при прямому схрещуванні з сортом пшениці Антонівка спостерігали позитивне наддомінування у комбінації Антонівка / Подолянка, зі значенням h_r на рівні 2,18, а за оберненого схрещування у комбінації Подолянка / Антонівка ($h_r = 0,45$), що свідчить про проміжне успадкування ознаки. У комбінації Миронівська 808 / Подолянка та оберненого схрещування Подолянка / Миронівська 808 відмічали позитивне домінування, показник $h_r = 0,78$ та 0,70 відповідно.

Пшениця озима, сорт, гібрид, продуктивність, фузаріозна коренева гниль

Гриби роду *Fusarium* є постійними ґрунтовими супутниками різних сільськогосподарських культур (уражують понад 200 культур) і за певних

умов, можуть спричиняти розвиток як кореневих гнилей, так і системних захворювань рослин [1, 2].

Створенню стійких біотипів до кореневих гнилей за допомогою схрещування присвячені багаторічні дослідження низки авторів [3, 4]. У результаті цих досліджень з'ясувалося, що злаків, імунних до ураження фузаріями, взагалі не існує, а композиція генів, яка забезпечує відносну стійкість до збудників хвороби, має велику кількість складових. Передати в цілості таку складну взаємозалежну генетичну структуру при схрещуваннях практично неможливо – будь-які рекомбінації порушують тонку координованість захисних функцій. Тому найбільш перспективним вважається метод трансгресивної селекції. Він дозволяє накопичити в потомстві гени різних батьків, що не мають крайнього вираження бажаної властивості, проте можуть додати щось своє, унікальне [3].

Роздільні обліки, пошук генів, що відповідають за формування різних типів стійкості, їх об'єднання в одному генотипі – схема сучасної селекційної програми, завершальним етапом якої є перенесення стійкості, отриманої з різних джерел, в добре адаптовані до умов вирощування витривалі генотипи [5].

При цьому стійкість до хвороб є лише однією з ознак майбутнього сорту, тому сорти, які створюються, повинні мати оптимальне поєднання зимостійкості, посухостійкості та продуктивності [6].

Облік ураженості рослин пшениці фузаріозною кореневою гниллю визначали за загальноприйнятою методикою [7].

Показник фенотипового домінування h_r розраховували за формулою запропонованою F. Petr та K. Frey (1966) [8].

Дослідження проводили у науковій сівозміні на території інфекційно-го розсадника лабораторії стійкості рослин до біотичних чинників Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН.

З метою вивчення особливостей успадкування стійкості F_1 гібридами пшениці м'якої озимої до фузаріозної кореневої гнилі в 2011 році проведено низку прямих та обернених схрещувань за схемою стійкий / сприйнятливий (умовно стійкий сорт Подольнка) (табл. 1).

Крім цього, до схрещування залучено сорти, що мають високу посухостійкість та зимостійкість - Антонівка (оригіатор Селекційно-генетичний інститут НААН, посухостійкість 8 балів, зимостійкість – 7,5 бала за результатами проморожування взимку 2011/2012 років) та сорт пшениці Миронівська 808 (оригіатор Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН, підвищена зимостійкість – 8,0 балів за результатами проморожування взимку 2011/2012 років). За результатами схрещування отримано 42 гібридні комбінації, насіння яких висіяне в умовах інфекційно-го розсадника восени 2012 року (табл. 2).

Оцінка стійкості сортів пшениці м'якої озимої до збудників фузаріозної кореневої гнилі восени 2011-2012 рр.

Сорт	Стійкість до <i>Fusarium spp.</i> , бал			
	польовий метод		лабораторний метод	
	2011 р.	2012 р.	2011 р.	2012 р.
Подільянка	5	6	7	5
Досконала	3	4	4	4
Гордовита	3	4	5	4
Кірія	3	5	4	4
Миронівська 808	3	4	4	3
Фермерка	3	5	3	4
Антонівка	3	5	3	4

Найбільший показник позитивного наддомінування спостерігали у п'яти F₁ гібридних комбінаціях: Досконала / Гордовита (hr = 16,1); Гордовита / Досконала (hr = 4,2); Гордовита / Фермерка (hr = 2,8); Миронівська 808 / Фермерка (hr = 2,51); Досконала / Подільянка (hr = 2,24). Так, у F₁ гібридних комбінаціях за прямого та оберненого схрещувань сортів Досконала / Гордовита за значенням hr виявлено наддомінування, при цьому обидва сорти були сприйнятливими до фузаріозних корневих гнилей. Також позитивне наддомінування спостерігали у F₁ гібридних комбінаціях при оберненому схрещуванні Фермерка / Гордовита (значення hr = 1,54). У оберненій комбінації за участю сортів Фермерка / Миронівська 808 значення hr змінилося на негативне наддомінування, а в комбінації Досконала / Подільянка згідно значення hr виявлено проміжний характер успадкування даної ознаки.

При залученні до схрещування зимостійкого сорту пшениці Миронівська 808 у комбінації Миронівська 808 / Подільянка та комбінації оберненого схрещування Подільянка / Миронівська 808 у F₁ гібридів спостерігали позитивне домінування з рівнем показників hr = 0,78 та 0,70 відповідно. При прямому та зворотному схрещуваннях сортів пшениці Миронівська 808 / Кірія, показник hr був на рівні 1,61 та 1,0, що свідчить про позитивне наддомінування та позитивне домінування. У гібридних комбінаціях Досконала / Миронівська 808 та оберненому схрещуванні Миронівська 808 / Досконала показник hr був на рівні - 2,39 та - 1,91, що свідчить про негативне наддомінування ознаки.

В інших комбінаціях за участю сорту Миронівська 808 значення hr варіювало від негативного наддомінування (Гордовита / Миронівська 808, hr = - 1,35) до позитивного наддомінування (Антонівка / Миронівська 808, hr = 1,37).

За участю високопосухостійкого та зимостійкого сорту пшениці Антонівка у потомстві гібридів трьох комбінацій Антонівка / Подільянка, Антонівка / Досконала та Антонівка / Миронівська 808 спостерігали позитивне наддомінування, hr = 2,18; 1,26; 1,37 відповідно.

Таблиця 2

Результати гібридологічного аналізу F₁ в комбінаціях за участю семи сортів пшениці м'якої озимої до ураження збудниками фузаріозної кореневої гнилі, 2012 р.

Гібридна комбінація	Стойкість до фузаріозної кореневої гнилі, %			Ступінь фенотипового домінування (hp) ознаки стійкості	Тип успадкування
	♀	♂	F ₁		
1	2	3	4	5	6
Подільнянка / Досконала	87,8	72,6	81,3	0,14	проміжне успадкування
Подільнянка / Гордовита	87,8	71,1	90,0	1,26	позитивне наддомінування
Подільнянка / Кірія	87,8	75,0	80,3	-0,18	проміжне успадкування
Подільнянка / Миронівська 808	87,8	69,1	85,0	0,70	позитивне домінування
Подільнянка / Фермерка	87,8	77,2	87,5	0,94	позитивне домінування
Подільнянка / Антонівка	87,8	76,2	84,6	0,45	проміжне успадкування
Досконала / Подільнянка	72,6	87,8	97,2	2,24	позитивне наддомінування
Досконала / Гордовита	72,6	71,1	83,9	16,10	позитивне наддомінування
Досконала / Кірія	72,6	75,0	73,3	-0,39	проміжне успадкування
Досконала / Миронівська 808	72,6	69,1	66,7	-2,39	негативне наддомінування
Досконала / Фермерка	72,6	77,2	71,4	-1,51	негативне наддомінування
Досконала / Антонівка	72,6	76,2	77,3	1,60	позитивне наддомінування
Гордовита / Подільнянка	71,1	87,8	90,0	1,26	позитивне наддомінування
Гордовита / Досконала	71,1	72,6	75,0	4,20	позитивне наддомінування
Гордовита / Кірія	71,1	75,0	77,8	2,42	позитивне наддомінування
Гордовита / Миронівська 808	71,1	69,1	68,8	-1,35	негативне наддомінування
Гордовита / Фермерка	71,1	77,2	82,7	2,80	позитивне наддомінування
Гордовита / Антонівка	71,1	76,2	67,3	-2,49	негативне наддомінування

Продовження таблиці № 2

1	2	3	4	5	6
Кірія / Подолянка	75,0	87,8	88,9	1,17	позитивне наддомінування
Кірія / Досконала	75,0	72,6	75,0	1,00	позитивне домінування
Кірія x Гордовита	75,0	71,1	71,2	-0,97	негативне домінування
Кірія / Миронівська 808	75,0	69,1	75,0	1,00	позитивне домінування
Кірія / Фермерка	75,0	77,2	76,9	0,75	позитивне домінування
Кірія / Антонівка	75,0	76,2	75,0	-1,00	негативне домінування
Миронівська 808 / Подолянка	69,1	87,8	85,7	0,78	позитивне домінування
Миронівська 808 / Досконала	69,1	72,6	67,5	-1,91	негативне наддомінування
Миронівська 808 / Гордовита	69,1	71,1	70,0	-0,10	проміжне успадкування
Миронівська 808 / Кірія	69,1	75,0	76,8	1,61	позитивне наддомінування
Миронівська 808 / Фермерка	69,1	77,2	83,3	2,51	позитивне наддомінування
Миронівська 808 / Антонівка	69,1	76,2	80,6	2,23	позитивне наддомінування
Фермерка / Подолянка	77,2	87,8	87,5	0,94	позитивне домінування
Фермерка / Досконала	77,2	72,6	76,7	0,77	позитивне домінування
Фермерка / Кірія	77,2	75,0	76,9	0,75	позитивне домінування
Фермерка / Гордовита	77,2	71,1	78,8	1,54	позитивне наддомінування
Фермерка / Антонівка	77,2	76,2	76,9	0,45	проміжне успадкування
Фермерка / Миронівська 808	77,2	69,1	66,1	-1,75	негативне наддомінування
Антонівка / Подолянка	76,2	87,8	94,6	2,18	позитивне наддомінування
Антонівка / Досконала	76,2	72,6	76,7	1,26	позитивне наддомінування
Антонівка / Гордовита	76,2	71,1	75,0	0,53	позитивне домінування
Антонівка / Кірія	76,2	75,0	75,0	-1,00	негативне домінування
Антонівка / Миронівська 808	76,2	69,1	77,5	1,37	позитивне наддомінування
Антонівка / Фермерка	76,2	77,2	77,1	0,77	позитивне домінування

За зворотнього схрещування у комбінації Подолянка / Антонівка показник рівня проміжного успадкування даної ознаки становив ($h_p = 0,45$), Досконала / Антонівка – позитивне наддомінування, ($h_p = 1,60$), у схемі Миронівська 808 / Антонівка показник наддомінування мав позитивне значення ($h_p = 2,23$).

Чіткої закономірності в успадкуванні стійкості до фузаріозних корневих гнилей гібридами F_1 пшениці м'якої озимої не виявлено, але за участю сорту Подолянка в прямих та обернених схрещуваннях спостерігали як проміжне успадкування, так і позитивне наддомінування ознаки. Виключення складала комбінація Подолянка / Кірія із значенням h_p на рівні $(-0,18)$. У комбінаціях схрещувань за участю сорту Подолянка як батьківської форми спостерігали підвищення значення h_p , що свідчить про передачу F_1 гібридам генів стійкості до фузаріозної кореневої гнилі.

Аналіз результатів оцінки ступеня фенотипового домінування, успадкованої стійкості до фузаріозної кореневої гнилі у F_1 гібридів пшениці м'якої озимої від батьківських форм (рис. 1) свідчить, що в межах даної сукупності успадкування відбувається за спектром типів: позитивне наддомінування (гетерозис), позитивне домінування, проміжне успадкування, негативне домінування та негативне наддомінування (депресія).

Так, серед 42 гібридів першого покоління 16 мали позитивне наддомінування за стійкістю до фузаріозної кореневої гнилі. Діапазон чисельних значень коефіцієнта домінування $h_p > 1$ був у межах від 1,17 до 16,1, що становить 38,0 % від сукупності досліджених гібридів.

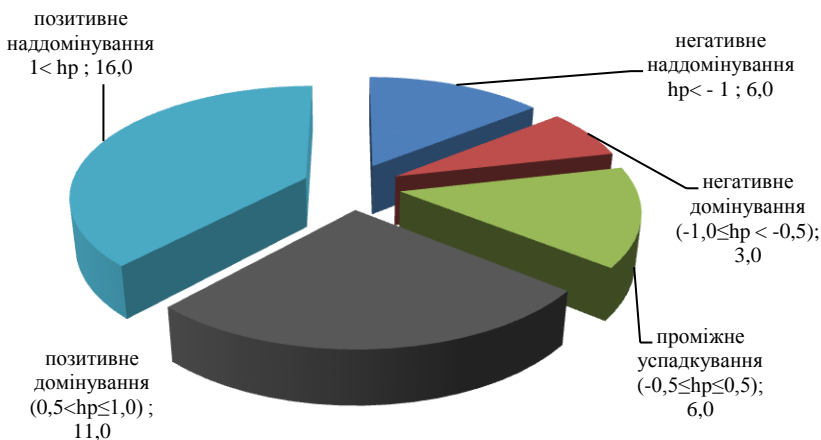


Рис. 1. Оцінка ступеня фенотипового домінування в успадкуванні стійкості до фузаріозної кореневої гнилі у F_1 гібридів пшениці м'якої озимої

Таким чином, аналіз результатів оцінки ступеня фенотипового домінування в успадкуванні стійкості до фузаріозної кореневої гнилі у F_1 гібридів від батьківських форм показує, що 38,0 % досліджених гібридів (16 гібридних комбінацій) мали позитивне наддомінування за стійкістю до фузаріозної кореневої гнилі. Одинадцять гібридних комбінацій, або 26,2 % мали позитивне домінування. Шість гібридних комбінацій мали проміжний характер успадкування, у трьох гібридних потомств (7,2 %) відмічено негативне домінування, у шести гібридних комбінаціях (14,3 %) спостерігали негативне наддомінування стійкості до фузаріозної кореневої гнилі.

Висновки. При залученні до схрещування різних за ступенем стійкості до фузаріозної кореневої гнилі материнських та батьківських форм пшениці м'якої озимої відмічали повне та часткове успадкування ознаки стійкості до збудників фузаріозної кореневої гнилі.

У комбінаціях схрещувань за участю сорту Подолянка як батьківської форми спостерігали підвищення значення h_r (позитивне наддомінування). Так, у гібридних комбінаціях Досконала / Подолянка рівень h_r складав 2,24, Гордовита / Подолянка – 1,26, Кірія / Подолянка – 1,17, Антонівка / Подолянка – 2,18. У схемі схрещування Миронівська 808 / Подолянка, Фермерка / Подолянка значення h_r було рівним 0,78 та 0,94 відповідно. Таким чином, сорт Подолянка доцільно залучати до схрещувань з іншими сортами, що характеризуються високими показниками господарської цінності, для передачі гібридному потомству генів стійкості до фузаріозної кореневої гнилі та створенню в подальшому на їх основі цінного вихідного матеріалу для селекції пшениці озимої.

У зворотніх схрещуваннях за участю сорту Подолянка як материнської форми у гібридних комбінаціях Подолянка / Досконала, Подолянка / Кірія, Подолянка / Антонівка спостерігали проміжне успадкування ознаки ($h_r = 0,14; -0,18; 0,45$). У гібридній комбінації Подолянка / Гордовита успадкування даної ознаки відбувалося за типом позитивного наддомінування ($h_r = 1,26$). У гібридних комбінаціях Подолянка / Миронівська 808, Подолянка / Фермерка показник h_r був на рівні 0,70 та 0,94, що свідчить про позитивне домінування ознаки.

Залучення до схрещування зимостійкого сорту пшениці Миронівська 808 у комбінації Миронівська 808 / Подолянка та комбінації оберненого схрещування Подолянка / Миронівська 808 спостерігали позитивне домінування, показник $h_r = 0,78$ та 0,70 відповідно. При прямому та зворотньому схрещуваннях сортів пшениці Миронівська 808 / Кірія, показник h_r був на рівні 1,61 та 1,0, що свідчить про позитивне наддомінування та позитивне домінування. В інших комбінаціях за участю сорту Миронівська 808 значення h_r варіювало від негативного наддомінування (Досконала / Миронівська 808, $h_r = -2,33$) до позитивного наддомінування (Антонівка / Миронівська 808, $h_r = 1,37$).

За участю високопосухостійкого та зимостійкого сорту пшениці Антонівка у трьох комбінаціях Антонівка / Подолянка, Антонівка / Досконала та Антонівка / Миронівська 808 спостерігали позитивне наддомінування, $h_p = 2,18; 1,26; 1,37$ відповідно. При зворотному схрещуванні у комбінації Подолянка / Антонівка - проміжне успадкування даної ознаки ($h_p = 0,45$), Досконала / Антонівка – позитивне наддомінування, ($h_p = 1,60$), у схемі Миронівська 808 / Антонівка показник наддомінування також мав позитивне значення ($h_p = 2,23$).

Список використаних джерел

1. Піковський М. Й. Фітосанітарний моніторинг хвороб сільськогосподарських культур : метод. посіб. із загальної та сільськогосподарської фітопатології для студентів факультету захисту рослин / Піковський М. Й., Кирик М. М. – К., 2010. – 224 с.
2. Маслиенко Л. В. Изыскание и первичный скрининг штаммов грибов-антагонистов возбудителей фузариоза на подсолнечнике / Л. В. Маслиенко, Н. В. Мурадосилова // Науч.-техн. бюл. ВНИИ масличных культур. – Краснодар. – Вып. 126. – 2002. – С. 29 – 35.
3. Клечковська О. А. Фузаріози озимої пшениці в умовах південного заходу України та теоретичні основи біологічного контролю збудників захворювань : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук : спец. 06.01.11 «Фітопатологія» / О. А. Клечковська. – Київ, 2001. – 43 с.
4. Бурденюк-Тарасевич Л. А. Методи селекції сортів озимої м'якої пшениці з підвищеною адаптивністю до умов Лісостепу і Полісся України : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук : спец. 06.01.05 «Селекція і насінництво» / Л. А. Бурденюк-Тарасевич. – Київ, 2001. – 37 с.
5. Мощный И. И. Создание продвинутых интрогрессивных линий озимой пшеницы – устойчивых к болезням и морозу / И. И. Мощный, О. И. Нагуляк // Управление продукционным процессом в агротехнологиях 21 века: реальность и перспективы : междунар. науч. – практик. конф. 15-16 июля. 2010 г. – Белгород, 2010 – С. 246–249.
6. А. Ф. Звягін Адаптивний потенціал сортів озимої пшениці селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва / А. Ф. Звягін, Н. І. Рябчун, М. І. Єльніков // Селекція і насінництво ІР ім. В. Я. Юр'єва УААН. – 2008. – № 95. – С. 223-229.
7. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб / [С. О. Трибель, М. В. Гетьман, О. О. Стригун та ін.]; за ред. С. О. Трибеля. – К. : Колобіг, 2010. – 392 с.
8. Кобылянский В. Д. Рожь. Генетические основы селекции / В. Д. Кобылянский. – М.: Колос, 1982. – 272 с.