

УДК 633.112.1:575.222.7:631.527.525

Ступінь фенотипового домінування ознак продуктивності у гібридів першого покоління пшениці твердої ярої

Кузьменко Є. А.

Хоменко С. О., доктор сільськогосподарських наук

Федоренко М. В., кандидат сільськогосподарських наук

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН

Україна, 08853, с. Центральне, Миронівський район Київської обл.

e-mail: evgeniy.anatoliyovich@gmail.com

Мета. Визначити ступінь фенотипового домінування гібридів першого покоління пшениці твердої ярої за висотою рослин та масою зерна з колоса. **Методи.** Дослідження проводили у 2016, 2017 рр. в лабораторії селекції ярої пшениці Миронівського інституту пшениці з 42 гібридами F_1 пшениці твердої ярої, отриманими в результаті внутрішньовидової гібридизації за діалельною схемою. Використовували польові, лабораторні та математично-статистичні методи досліджень. **Результати.** За кількістю опадів 2016 р. наближався до середнього багаторічного значення, гідротермічний коефіцієнт відповідав оптимальному зволоженню (ГТК = 1,1). У 2017 р. спостерігали підвищені температури і нерівномірний розподіл опадів (ГТК = 0,96). Встановлено, що характер успадкування висоти рослин і основних елементів продуктивності – маси зерна з колоса – у гібридів першого покоління пшениці твердої ярої залежить від генотипу та умов середовища. Значне варіювання за показником ступеня домінантності (від негативного наддомінування до позитивного) свідчить про складний характер генетичної детермінації як висоти рослини, так і маси зерна з колоса. В умовах обох років у гібридних комбінаціях МІП Райдужна / Харківська 39, Кучумівка / МІП Райдужна, МІП Райдужна / Кучумівка спостерігали негативне наддомінування за висотою рослин. Відмічено менший вплив метеорологічних умов вегетаційного періоду на характер успадкування маси зерна з колоса, ніж висоти рослин. В умовах обох років у гібридних комбінаціях Жісель / Тера, Жісель / МІП Райдужна, Харківська 39 / Спадщина, Харківська 39 / Тера, Спадщина / МІП Райдужна, Спадщина / Кучумівка, Спадщина / Тера, МІП Райдужна / Жісель відмічали прояв гетерозису за масою зерна з колоса, що підтверджує високі донорські властивості сортів Спадщина і Тера для підвищення продуктивності колоса. За комплексом ознак була виділена краща гібридна комбінація, у якій спостерігали успадкування за типом депресії за висотою рослин і позитивного наддомінування за масою зерна з колоса – Спадщина / Тера. **Висновки.** Аналіз гібридів F_1 пшениці твердої ярої виявив різні типи фенотипового домінування за висотою рослин і масою зерна з колоса. Простідовано значне варіювання ступеня домінування (h_r) залежно від конкретної ознаки, комбінації схрещування та умов середовища – від позитивного наддомінування (h_r > +1) до депресії (h_r < -1). Перспективно подальших досліджень є проведення добрих трансгресивних форм та оцінка одержаних рекомбінантів за комплексом господарських цінних ознак для створення нового вихідного матеріалу і селекції сортів з високим рівнем продуктивності і адаптивності до несприятливих умов довкілля.

Ключові слова: пшениця тверда яра, гібриди F_1 , ступінь фенотипового домінування, елементи продуктивності

Вступ. Гібридизація є основним обґрунтованим і результативним методом створення вихідного матеріалу для селекції пшениці [1]. За умови достатньої рекомбінації батьківських компонентів у гібридів F_1 можливе виникнення явища гетерозису – вищої, ніж у батьківських форм, адаптивності, продуктивності, життєздатності і стійкості до стресових факторів [2].

Успіх гібридизації значною мірою залежить від правильного підбору компонентів схрещування. Тому знання закономірностей мінливості господарські цінних ознак, що визначають продуктивність, підвищує ефективність вибору вихідних форм для схрещування і подальшого добору цінних генотипів серед отриманих гібридів пшениці твердої ярої [3, 4].

Аналіз літературних джерел, постановка проблеми. Селекційні програми створення високопродуктивних сортів мають базуватися на науковому прогнозуванні розвитку ознак і властивостей, які детермінуються спадково. Тому необхідно знати, як вони успадковуються за певних умов середовища. Вивчення кількісних ознак, які контролюються полімерними генами, дуже ускладнюється внаслідок їх значної мінливості, що залежить від умов середовища, а загальна картина їх успадкування і мінливості «маскується» модифікуючою дією гетерозису в F_1 [5].

Підбір компонентів для схрещування – це складний процес, оскільки кожна ознака чи властивість батьківських організмів не передається безпосередньо їхньому потомству. Успадковуються гени, а ознаки проявляються як результат їхньої експресії в конкретних умовах середовища. Ступінь фенотипового домінування як показник для оцінки селекційного матеріалу в ранніх поколіннях використовується для таких культур, як пшениця, гречка, ячмінь тощо. Дослідження підтверджують можливість використання цього показника при підборі пар для схрещування, а також для швидкої оцінки гібридних нащадків [6].

Основною відмінною особливістю гібридів F_1 є прояв гетерозису за окремими кількісними та якісними ознаками, що зумовлюється, насамперед, неоднорідністю успадкованої основи генотипу, який утворився від схрещування батьківських форм, тією чи іншою мірою різних за якоюсь спадковою ознакою, тобто гетерозиготністю. Найвищий ефект гетерозису відмічають при схрещуванні екологічно та географічно віддалених сортів. Чим значнішими є генетичні відмінності у батьків, тим сильніше проявляється гетерозис у гібридів [6].

Мета досліджень – визначити ступінь фенотипового домінування гібридів першого покоління пшениці твердої ярої за висотою рослин та масою зерна з головного колоса.

Матеріал і методика. Дослідження проводили у 2016, 2017 рр. в лабораторії селекції ярої пшениці Миронівського інституту пшениці з 42 гібридами F_1 , отриманими в результаті внутрішньовидової гібридизації за діалельною схемою.

Гібриди та батьківські компоненти висівали вручну в гібридному розсаднику за схемою «материнська форма – F_1 – батьківська форма» з міжряддям 15 см. Аналізували по 25 рослин батьківських форм та гібридів F_1 за показниками: висота рослини, довжина колоса, кількість колосків та зерен у колосі, маса зерна з колоса.

Для визначення характеру успадкування розраховували ступінь домінування за формулою B. Griffing [7]. Групування даних проводили згідно з класифікацією G. M. Veil, R. E. Atkins [8]. Показник домінантності (h_p) може приймати будь-які значення – від $-\infty$ до $+\infty$. Користувалися такою градацією:

- 1) $h_p < -1$ – негативне наддомінування (депресія);
- 2) $-1 \leq h_p < -0,5$ – часткове негативне домінування;
- 3) $-0,5 \leq h_p \leq +0,5$ – проміжне успадкування;
- 4) $+0,5 < h_p \leq +1$ – часткове позитивне домінування;
- 5) $h_p > +1$ – позитивне наддомінування (позитивний гетерозис).

Обговорення результатів. Погодні умови років досліджень (2016, 2017 рр.) відрізнялись від середніх багаторічних даних за температурою, кількістю опадів та розподілом їх за фазами розвитку (рис. 1 і 2).

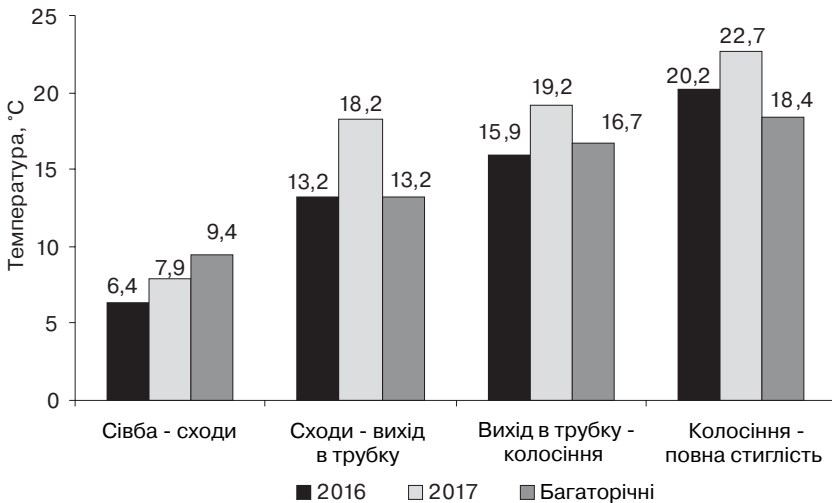


Рис. 1. Температурний режим упродовж вегетаційного періоду пшениці твердої ярої (МІП, 2016, 2017 рр.)

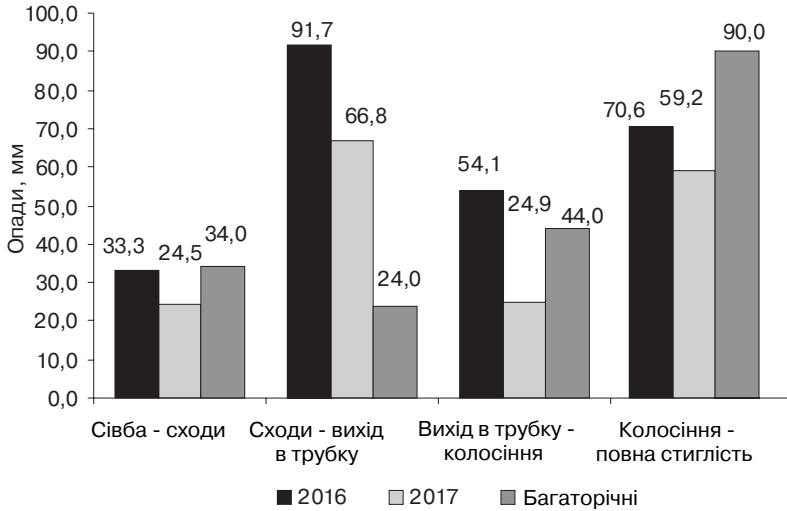


Рис. 2. Кількість опадів упродовж вегетаційного періоду пшениці твердої ярої (МІП, 2016, 2017 рр.)

Впродовж двох років у період сівба–сходи середньодобова температура повітря була пониженою, а кількість опадів дозволила одержати дружні сходи. У період сходи–вихід у трубку середньодобова температура повітря у 2016 р. була на рівні середнього багаторічного показника, тоді як у 2017 р. перевищувала його на 5,0 °С. Кількість опадів за даний період становила 91,7 та 66,8 мм відповідно (середнє багаторічне значення – 24,0 мм). Наступні два періоди характеризувалися підвищеним температурним режимом. За кількістю опадів 2016 р. наближався до середнього багаторічного значення, в той час як у 2017 р. спостерігались посушливі умови, що не покращило вологозабезпеченість ґрунту і не сприяло формуванню високої врожайності зерна.

Для комплексної характеристики гідротермічних умов року використовували запропонований Г. Т. Селяніновим гідротермічний коефіцієнт (ГТК), який показує відношення суми опадів за певний період до суми температур вище 10 °С за той самий період. Вегетаційний період 2016 р. за ГТК наближався до оптимуму (1,10), 2017 р. був посушливим (0,96). Однак період сівба–сходи був посушливим у 2016 р. (ГТК = 0,90) і оптимальним у 2017 р. (ГТК = 1,27). Періоди сходи–вихід у трубку та вихід у трубку–колосіння були оптимальними у обидва роки досліджень (ГТК = 1,10 і 1,43 відповідно) і характеризувались надлишковим зволоженням у 2016 р. та посушливими умовами у 2017 р. (ГТК = 2,20 і 1,05 відповідно). Гідротермічні умови в період колосіння-повна стиглість

були посушливими в обидва роки (ГТК = 0,80 та 0,66 відповідно), що не сприяло формуванню та наливу зерна пшениці твердої ярої та негативно вплинуло на продуктивність.

Висота рослин відіграє важливу роль у проведенні ідентифікації генотипів. Ця ознака добре успадковується, але агроекологічні умови вирощування (агротехнології та абіотичні фактори середовища) можуть змінювати її, тому висота в межах сорту може бути неоднаковою [11]. Відомо, що генетично детермінована полігенна ознака «висота рослин» зазнає сильного фенотипового варіювання в залежності від умов вирощування. Гідротермічні режими в роки досліджень суттєво впливали на реакцію батьківських форм і гібридів, внаслідок чого вони потрапляли із однієї групи за висотою рослин до іншої (табл. 1).

Таблиця 1. Успадкування ознаки «висота рослин» у гібридів F₁ пшениці твердої ярої

Гібридна комбінація	2016 р.				2017 р.			
	F ₁ *	P ₁ *	P ₂ *	hp*	F ₁	P ₁	P ₂	hp
Спадщина / Харківська 39	129,8	112,7	111,6	32,00	76,3	88,4	84,6	-5,37
Спадщина / Кучумівка	129,2	112,7	107,2	7,00	76,2	88,4	78,3	-1,43
Спадщина / Тера	125,8	112,7	112,0	38,29	72,4	88,4	78,7	-2,31
Тера / Кучумівка	120,4	112,0	107,2	1,44	60,5	78,7	78,3	-90,15
Жізель / Харківська39	118,2	111,2	111,6	33,75	66,9	77,3	84,6	-3,86
Кучумівка / Жізель	115,8	107,2	111,2	3,28	73,7	78,3	77,3	-1,93
Кучумівка / Спадщина	113,4	107,2	112,7	1,24	73,6	78,3	88,4	-1,27
Жізель / Кучумівка	113,2	111,2	107,2	1,98	68,8	77,3	78,3	-18,10
Тера / Жізель	109,6	112,0	111,2	-5,12	77,9	78,7	77,3	-0,14
Жізель / Тера	107,2	111,2	112,0	-10,94	76,0	77,3	78,7	-2,86
Харківська 27 / МІП Райдужна	105,5	107,8	74,4	0,86	68,9	69,6	60,1	1,02
Кучумівка / МІП Райдужна	90,8	107,2	74,4	-0,32	62,0	78,3	60,1	-0,79
МІП Райдужна / Тера	90,5	74,4	112,0	-0,14	57,2	60,1	78,7	-1,31
МІП Райдужна / Харківська 39	80,3	74,4	111,6	-0,68	64,3	60,1	84,6	-0,66
МІП Райдужна / Спадщина	75,7	74,4	112,7	-0,93	69,9	60,1	78,3	-1,09
МІП Райдужна / Кучумівка	74,6	74,4	107,2	-0,99	64,3	60,1	78,3	-0,77

Примітка. Тут і далі: P₁ – материнська форма, P₂ – батьківська форма, F₁ – гібрид, hp – ступінь фенотипового домінування

Підвищені температурні показники, а також недостатня кількість і нерівномірний розподіл опадів у 2017 р. прискорили проходження етапів органогенезу і вплинули на ріст і розвиток рослин пшениці ярої. Середні показники довжини стебла гібридів і вихідних форм були значно нижчими, ніж у 2016 р. Значення висоти рослин знаходились у межах від 74,6 до 129,8 см і від 57,2 до 88,4 см відповідно. Розмах варіювання цієї ознаки в 2016 р. становив 55,2 см, а в умовах меншої вологозабезпеченості

ченості 2017 р. спостерігали зниження його до 31,1 см. В умовах 2016 р. за довжиною стебла п'ять залучених у схрещування сортів належали до середньостеблових, а сорт Спадщина – до високорослих. У посушливих умовах 2017 р. чотири сорти характеризувались як напівкарлики, а три – як короткостеблові. Тільки сорт МІП Райдужна незалежно від умов стабільно знаходився в групі напівкарликів.

Вивчення типів успадкування висоти рослин у гібридів F_1 надає інформацію про характер генетичного контролю ознаки і можливість орієнтовно спрогнозувати ефективність подальших доборів [9]. За даними [10], переважна більшість гібридів F_1 успадковували висоту рослин за типами домінування і позитивного наддомінування високорослості або за типом домінування короткостебловості. За результатами наших досліджень характер успадкування цієї ознаки включав усі типи від позитивного до негативного наддомінування. У 2016 р. для 25 (59,5 %) гібридних комбінацій відмічали гетерозис, а у 2017 р. для 19 (45,2 %) – депресію, що підтверджує вплив умов середовища (рис. 3).

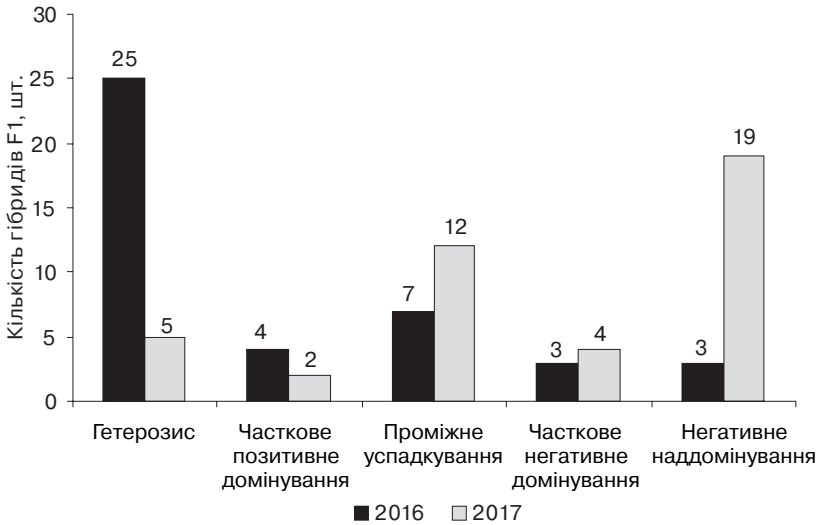


Рис. 3. Розподіл гібридів F_1 пшениці твердої ярої за ступенем фенотипового домінування висоти рослин

В умовах 2016 р. максимальним (понад 129 см) значенням ознаки характеризувались гібриди Спадщина / Харківська 39 і Спадщина / Кучумівка, мінімальним – група гібридів за участю в якості материнської форми сорту МІП Райдужна. Гібриди, де запилювачем був цей сорт, мали найменший рівень ознаки для кожної групи схрещування. Позитивний

гетерозис в основному спостерігали в гібридних комбінаціях, створених на генетичній основі високорослого сорту Спадщина, який використовували як материнську форму. У групі схрещування середньостебловий / середньостебловий відмічали всі типи успадкування висоти рослини з перевагою проміжного успадкування і домінування високорослості (2016 р.) або низькорослості (2017). У посушливих умовах 2017 р. переважна більшість (85,7 %) гібридів належала до групи напівкарликів і тільки шість – до низькостеблових (82,3÷88,4 см). Основні типи успадкування – проміжне (28,6 %) і домінування низькорослості. За два роки досліджень у комбінаціях Харківська 39 / Харківська 27, Спадщина / Тера, Спадщина / Кучумівка, Тера / Харківська 27, прямих і обернених за участю сортів Харківська 39 і Жізел, Спадщина і Кучумівка, Жізел і Кучумівка спостерігали протилежні типи успадкування висоти рослин, що доводить вплив абіотичних факторів на характер успадкування цієї ознаки. В умовах обох років у гібридних комбінаціях Жізел / Тера, МІП Райдужна / Харківська 39, Кучумівка / МІП Райдужна, МІП Райдужна / Кучумівка спостерігали тип негативного наддомінування та часткового негативного домінування за висотою рослин (табл. 1). Таким чином, успадкування висоти рослини залежало від генетичних компонентів схрещування і гідрометеорологічних умов року.

Високий рівень успадкування ознаки висоти рослини вказує на можливість проведення ефективного добору короткостеблових форм у ранніх поколіннях, особливо в гібридних популяціях, в яких виявляється часткове або повне домінування високорослості. Оскільки успадкування висоти рослин залежить від генетичних компонентів схрещування, при селекції пшениці ярої твердої на стійкість до вилягання методом гібридизації однією з батьківських форм обов'язково повинен бути низькорослий сорт (наприклад, МІП Райдужна).

Урожайність зерна є комплексним показником, що визначається багатьма елементами продуктивності, серед яких число колосків у головному колосі і його довжина, кількість зерен у колосі і маса зерна з колоса. Проблема підвищення продуктивності колоса завжди була актуальною і вирішується селекціонерами різними шляхами. У процесі селекції пшениці практично не вдалося суттєво збільшити довжину колоса та кількість колосків у ньому. Істотно вирости тільки озерненість колоса і маса зерна з колоса.

Маса зерна з колоса – важливий елемент структури врожаю, збільшення якого сприяє підвищенню врожайності [12]. Ця ознака залежить також від щільності і довжини колоса, кількості та виповненості зерен у ньому, а також від умов вирощування [13].

Відомо, що ступінь домінантності (hp) є цінним генетичним показником, що вказує на величину успадкування певної ознаки. У тих гібри-

дів, де проявляється гетерозис, або позитивне наддомінування за елементами продуктивності, у другому поколінні гібридів можливий прояв трансгресивних форм, що будуть переважати батьківські форми. Розрахунки виявили різні типи успадкування маси зерна з колоса (рис. 4).

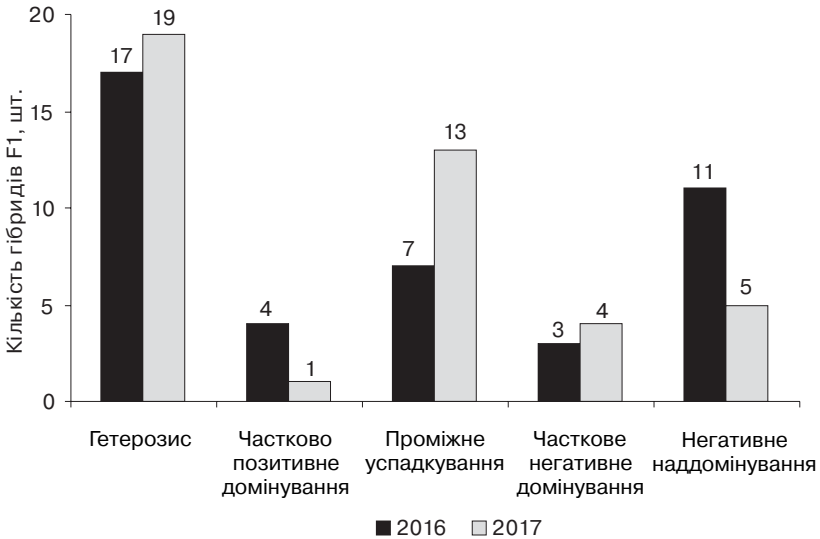


Рис. 4. Розподіл гібридів F₁ пшениці твердої ярої за ступенем фенотипового домінування маси зерна з колоса

Ступінь домінування за масою зерна з колоса коливався як за комбінаціями, так і за роками. Відмічено менший вплив метеорологічних умов вегетаційного періоду на характер успадкування цієї ознаки, ніж висоти рослин. В умовах меншої вологозабезпеченості 2017 р. у більшій кількості гібридів вона успадковувалась за проміжним типом. У восьми комбінаціях спостерігали протилежні типи успадкування за різних умов вирощування. Для чотирьох з шести гібридів, одержаних на основі материнської форми Тера (2016 р.), Жізель і Харківська 39 (2017 р.) та Спадщина (в умовах обох років), спостерігали гетерозис. За використання сорту Тера в якості запилювача також стабільно відмічали переважання гібридів за масою зерна з колоса для п'яти комбінацій з шести в умовах обох років. Це може свідчити про високі донорські властивості сортів Спадщина і Тера для підвищення продуктивності колоса. Посушливі умови 2017 р. негативно вплинули на формування зерна пшениці ярої. Середні показники маси зерна з колоса гібридів і вихідних форм були значно нижчими, ніж у 2016 р. Значення ознаки знаходились у

межах від 2,42 до 4,01 г і від 1,32 до 2,65 г відповідно. Розмах варіювання цієї ознаки в 2016 р. становив 1,59 г, а в умовах меншої вологозабезпеченості 2017 р. спостерігали зниження його до 1,33 г. В умовах 2016 р. максимальним значенням ознаки характеризувались гібриди Тера / Спадщина (4,01 г), МІП Райдужна / Харківська 27 (3,75 г), Спадщина / МІП Райдужна (3,68 г) і Тера / Харківська 27 (3,67 г), мінімальним – група гібридів за участю в якості материнської форми сорту Жізель (табл. 2).

Таблиця 2. Успадкування ознаки «маса зерна з колоса» у гібридів F₁ пшениці твердої ярої

Гібридна комбінація	2016 р.				2017 р.			
	F ₁	P ₁	P ₂	hp	F ₁	P ₁	P ₂	hp
Тера / Спадщина	4,01	2,85	3,16	6,50	2,14	2,18	2,07	0,31
Спадщина / МІП Райдужна	3,68	3,16	3,02	8,36	2,15	2,07	1,76	1,50
Спадщина / Тера	3,62	3,16	2,85	3,95	2,37	2,07	2,18	4,39
Тера / МІП Райдужна	3,53	2,85	3,02	6,94	2,03	2,18	1,76	0,26
Спадщина / Харківська 27	3,53	3,16	3,78	0,20	2,51	2,07	2,14	11,47
Спадщина / Кучумівка	3,49	3,16	3,22	10,00	2,48	2,07	2,02	17,48
Харківська 27 / Тера	3,47	3,78	2,85	0,33	2,50	2,14	2,18	16,95
Харківська 39 / Спадщина	3,31	2,65	3,16	1,57	2,44	2,21	2,07	4,26
Тера / Жізель	3,20	2,85	2,77	9,69	2,02	2,18	1,96	-0,43
МІП Райдужна / Тера	3,15	3,02	2,85	2,48	1,32	1,76	2,18	-3,12
Жізель / МІП Райдужна	3,10	2,77	3,02	1,64	2,14	1,96	1,76	2,84
Жізель / Тера	3,08	2,77	2,85	6,85	2,27	1,96	2,18	1,82

В умовах зниженої вологозабезпеченості 2017 р. вищий рівень ознаки в середньому формували гібриди, одержані на основі материнського компонента Харківська 39 (2,65 г) і Спадщина (3,16 г), а нижчий – МІП Райдужна (1,93 г) і Кучумівка (2,03 г). Крім того, сорт МІП Райдужна в умовах нестійкого зволоження мав мінімальну масу зерна з колоса, тобто його понижено посухостійкість необхідно враховувати при використанні сорту як вихідної форми у програмах схрещувань. За два роки досліджень у комбінаціях Жізель / Спадщина, Жізель / Кучумівка, Харківська 27 / Спадщина, Харківська 39 / Жізель, Кучумівка / МІП Райдужна, МІП Райдужна / Тера спостерігали протилежні типи успадкування маси зерна з колоса, що підтверджує вплив умов року на характер успадкування цієї ознаки. В умовах обох років у гібридних комбінаціях Жізель / Тера, Жізель / МІП Райдужна, Харківська 39 / Спадщина, Харківська 39 / Тера, Спадщина / МІП Райдужна, Спадщина / Кучумівка, Спадщина / Тера, МІП Райдужна / Жізель відмічали прояв гетерозису за масою зерна з колоса (див. табл. 2). Варто виділити комбінацію Спадщина / Кучумівка з високим стабільним за роками рівнем гетерозису – 10,00 (2016 р.) і 17,48 (2017 р.) і масою зерна з колоса, вищою за середнє по досліді – 3,49 і 2,48 г відповідно. Отже, існує висока ймовірність виділення у подальших

поколіннях цінних генотипів, що переважатимуть батьківські форми за цією ознакою, з високою адаптаційною здатністю до несприятливих умов середовища. Таким чином, успадкування цієї ознаки також залежало від генетичних компонентів схрещування і гідрометеорологічних умов року.

Висновки. Встановлено, що характер успадкування висоти рослин і основного з елементів продуктивності – маси зерна з колоса у гібридів першого покоління пшениці твердої ярої залежить від генотипу та умов середовища.

Значне варіювання за показником ступеня домінантності (від негативного наддомінування до позитивного) свідчить про складний характер генетичної детермінації як висоти рослини, так і маси зерна з колоса. Генетичне різноманіття гібридного матеріалу, отриманого від схрещувань, забезпечує умови для доборів кращих комбінацій і трансгресивних форм та бракування рослин з чітко виявленими негативними ознаками, починаючи з ранніх поколінь.

За результатами досліджень, характер успадкування висоти рослин включав усі типи від позитивного до негативного наддомінування. В умовах обох років у гібридних комбінаціях МІП Райдужна / Харківська 39, Кучумівка / МІП Райдужна, МІП Райдужна / Кучумівка спостерігали тип негативного наддомінування за цією ознакою. Оскільки успадкування висоти рослин залежить від генетичних компонентів схрещування, при селекції пшениці ярої твердої на стійкість до вилягання методом гібридизації однією з батьківських форм обов'язково повинен бути низькорослий сорт (МІП Райдужна).

Відмічено менший вплив метеорологічних умов вегетаційного періоду на характер успадкування маси зерна з колоса, ніж висоти рослин. В умовах обох років у гібридних комбінаціях Жізель / Тера, Жізель / МІП Райдужна, Харківська 39 / Спадщина, Харківська 39 / Тера, Спадщина / МІП Райдужна, Спадщина / Кучумівка, Спадщина / Тера, МІП Райдужна / Жізель відмічали прояв гетерозису за цією ознакою, що підтверджує високі донорські властивості сортів Спадщина і Тера для підвищення продуктивності колоса.

За комплексом ознак була виділена краща гібридна комбінація, у якій спостерігали успадкування за типом депресії за висотою рослин і позитивного наддомінування за масою зерна з колоса – Спадщина / Тера. Існує висока ймовірність виділення у подальших поколіннях цінних генотипів з високою адаптаційною здатністю до несприятливих умов середовища.

Виділені гібридні комбінації пшениці твердої ярої становлять практичний інтерес для отримання трансгресивних форм у більш пізніх поколіннях. Перспективою подальших досліджень є проведення доборів

та оцінка одержаних рекомбінантів за комплексом господарськи цінних ознак з метою створення нового вихідного матеріалу для селекції сортів з високим рівнем продуктивності і адаптивності до несприятливих умов довкілля.

Список використаних джерел

1. Орлюк А. П. Генетика пшениці з основами селекції. Херсон : Айлант, 2012. 436 с.
2. Ларченко К. А., Моргун Б. В. Ознаки якості зерна пшениці та методи їх поліпшення. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2010. Т. 42, № 6. С. 463–474.
3. Хорсун І. А., Лаврова Г. Д., Січкарь В. І. Цілеспрямований добір батьківських пар для створення нового вихідного матеріалу сої. *Збірник наукових праць СГІ–НЦНС*. Одеса, 2010. Вип. 15 (55). С. 39–51.
4. Литун П. П., Кириченко В. В., Бондаренко Л. В., Гурьева И. А., Коломацкая В. П. Гетерозис по признакам с системным контролем у растений и его прогнозирование. *Труды по фундаментальной и прикладной генетике (к 100-летию юбилею генетики)*. Харьков : Штрих, 2001. С. 151–168.
5. Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І. Селекція та насінництво польових культур. Біла Церква : [б. в.], 2008. 192 с.
6. Корчинский А. А. Эволюционная сущность совместного действия инбридинга и кроссбридинга в популяциях растений. *Цитология и генетика*. 1987. Т. 21, № 5. С. 363–371.
7. Griffing V. Analysis of quantitative gene-action by constant parent regression and related techniques. *Genetics*. 1950. Vol. 35, No. 3. P. 303–321.
8. Beil G. M., Atkins R. E. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum. *Iowa State J. Sci.* 1965. Vol. 39, No. 3. P. 345–348.
9. Притула Н. В. Створення вихідного матеріалу для селекції озимої твердої пшениці методом міжвидової гібридизації : автореф. дис... канд. с.-г. наук: спец. 06.01.05 «Селекція рослин» / Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. Харків, 2005. 19 с.
10. Авдеев Ю. И. Генетический анализ растений. Астрахань : Издательский дом «Астраханский университет», 2004. 378 с.
11. Уліч Л. І., Уліч О. Л. Вплив висоти рослин сортів пшениці озимої на стійкість до вилягання і продуктивність посівів. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. Київ : Алефа, 2006. № 4. С. 55–64.
12. Натрова З., Смочек Я. *Продуктивность колоса зерновых культур*. Москва : Колос, 1983. 45 с.
13. Михеев Л. А. О корреляции массы зерна с колоса с элементами его структуры у гибридов пшеницы. *Селекция и семеноводство*. 1992. № 2–3. С. 17–21.

References

1. Orliuk, A. P. (2012). *Wheat Genetics with Basics of Breeding*. Kherson: Ailant. [in Ukrainian]
2. Larchenko, K. A., & Morgun, B. V. (2010). Wheat grain quality traits and methods of their improvement. *Physiology and Biochemistry of Cultivated Plants*, 42(6), 463–474. [in Ukrainian]
3. Khorsun, I. A., Lavrova, G. D., & Sichkar, V. I. (2010). Purposeful selection of parents for developing a new soybean initial breeding material. *Collected Scientific Papers of the Plant Breeding and Genetics Institute – National Center of Seed and Cultivar Investigation of UAAS*, 15, 39–51. [in Ukrainian]
4. Litun, P. P., Kyrychenko, V. V., Bondarenko, L. V., Gur'yeva, I. A., & Kolomatskaya, V. P. (2001). Heterosis on the basis of system control in plants and its prediction. In *Works on Fundamental and Applied Genetics (on the 100th Anniversary of Genetics)* (pp. 151–168). Khar'kov: Shtrikh. [in Russian]

5. Molotskiy, M. Ya., Vasykivskiy, S. P., & Kniazuk, V. I. (2008). Breeding and Seed Production of Field Crops. Bila Tserkva: N.p. [in Ukrainian]
6. Korchinskiy, A. A. (1987). Evolutionary essence of joint action of inbreeding and crossbreeding in plant populations. *Cytology and Genetics*, 21(5), 363–371. [in Russian]
7. Griffing, B. (1950). Analysis of quantitative gene action by constant parent regression and related techniques. *Genetics*, 35, 303–321.
8. Beil, G. M., & Atkins, R. E. (1965). Inheritance of quantitative characters in grain sorghum. *Iowa State J. Sci.*, 39(3), 345–348.
9. Prytula, N. V. (2005). Creation of the source material for the selection of winter wheat by the method of interspecific hybridization (Extended Abstract of Cand. Agric. Sci. Diss.). Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuriev of UAAS. Kharkiv, Ukraine. [in Ukrainian]
10. Avdeyev, Yu. I. (2004). Genetic Analysis of Plants. Astrakhan: Astrakhan University Publishing House. [in Russian]
11. Ulich, L. I., & Ulich, O. L. (2006). Influence of plants height of wheat winter varieties with resistance to lodging and crops productivity. *Plant Varieties Studying and Protection*, 4, 55–64. [in Ukrainian]
12. Natrova Z., & Smocek, J. (1983). Yield per Ear in Cereals. Moscow: Kolos. [in Russian]
13. Mikheyev, L. A. (1992.) On correlation of grain per spike with elements of its structure in wheat hybrids. *Plant Breeding and Seed Production*, 2–3, 17–21. [in Russian]

Степень фенотипического доминирования признаков продуктивности у гибридов первого поколения пшеницы твердой яровой

Кузьменко Е. А.

Хоменко С. О., доктор сельскохозяйственных наук

Федоренко М. В., кандидат сельскохозяйственных наук

Мироновский институт пшеницы имени В. Н. Ремесло НААН

Украина, 08853, с. Центральное, Мироновский район Киевской обл.

e-mail: evgeniy.anatoliyovich@gmail.com

Цель. Определить степень фенотипического доминирования гибридов первого поколения пшеницы твердой яровой по высоте растений и массе зерна с колоса.

Методы. Исследования проводились в 2016, 2017 гг. в лаборатории селекции яровой пшеницы Мироновского института пшеницы с 42 гибридами F_1 пшеницы твердой яровой, полученными в результате внутривидовой гибридизации по диаллельной схеме. Использовали полевые, лабораторные и математико-статистические методы исследований. **Результаты.** По количеству осадков 2016 г. приближался к среднему многолетнему значению, гидротермический коэффициент соответствовал оптимальному увлажнению (ГТК = 1,1). В 2017 г. наблюдали повышенные температуры и неравномерное распределение осадков (ГТК = 0,96). Установлено, что характер наследования высоты растений и основного из элементов продуктивности – массы зерна с колоса – у гибридов первого поколения пшеницы твердой яровой зависит от генотипа и условий среды. Значительное варьирование по показателю степени доминантности (от негативного сверхдоминирования до положительного) свидетельствует о сложном характере генетической детерминации как высоты растения, так и массы зерна с колоса. В условиях обоих годов в гибридных комбинациях МІП Райдужна / Харківська 39, Кучумівка / МІП Райдужна, МІП Райдужна / Кучумівка наблюдали негативное сверхдоминирование по высоте растений. Отмечено меньшее влияние метеорологических условий вегетационного периода на характер наследования массы зерна с колоса, чем высоты растений. В условиях обоих годов в гибрид-

ных комбинациях Жізель / Тера, Жізель / МІП Райдужна, Харківська 39 / Спадщина, Харківська 39 / Тера, Спадщина / МІП Райдужна, Спадщина / Кучумівка, Спадщина / Тера, МІП Райдужна / Жізель отмечали проявление гетерозиса по массе зерна с колоса, что подтверждает высокие донорские свойства сортов Спадщина и Тера для повышения продуктивности колоса. По комплексу признаков была выделена лучшая гибридная комбинация, для которой наблюдали наследования по типу депрессии по высоте растений и положительного сверхдоминирования по массе зерна с колоса – Спадщина / Тера. **Выводы.** Анализ гибридов F_1 пшеницы твердой яровой обнаружил различные типы фенотипического доминирования по высоте растений и массе зерна с колоса. Прослежено значительное варьирование степени доминирования (h_p) в зависимости от конкретного признака, комбинации скрещивания и условий среды – от положительного сверхдоминирования ($h_p > +1$) до депрессии ($h_p < -1$). Перспективой дальнейших исследований является проведение отборов трансгрессивных форм и оценка полученных рекомбинантов по комплексу хозяйственно ценных признаков для создания нового исходного материала и селекции сортов с высоким уровнем продуктивности и адаптивности к неблагоприятным условиям окружающей среды.

Ключевые слова: пшеница твердая яровая, гибриды F_1 , степень фенотипического доминирования, элементы продуктивности

Degree of phenotypic dominance of productivity features in spring durum wheat F_1 hybrids

Kuzmenko Ye. A.

Khomenko S. O., Doctor of Agricultural Sciences

Fedorenko M. V., Candidate of Agricultural Sciences

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

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

e-mail: evgeniy.anatoliyovich@gmail.com

Purpose. To determine the degree of phenotypic dominance of F_1 hybrids of spring durum wheat by plant height and grain weight per spike. **Methods.** The research was conducted in 2016, 2017 at the laboratory of spring wheat breeding of the V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat with 42 F_1 hybrids of spring durum wheat resulted from intraspecific hybridization on the diallel scheme. Field, laboratory and mathematical-statistical methods of research were used. **Results.** The amount of precipitation in 2016 approximated to the average long-term value, the hydrothermal coefficient corresponded to optimal humidity ($HTC = 1.1$). In 2017, high temperatures and uneven distribution of precipitation was observed ($HTC = 0.96$). It was established that the pattern of inheritance of plant height and the main yield component – grain weight per spike – in the F_1 hybrids of durum spring wheat depends on the genotype and environment conditions. Significant variation in the degree of dominance (from negative overdominance to positive) indicates the complex nature of genetic determination of both plant height and grain weight per spike. In both years, in the hybrid combinations MIP Raiduzhna / Kharkivs'ka 39, Kuchumivka / MIP Raiduzhna, MIP Raiduzhna / Kuchumivka there was observed negative overdominance by plant height. It was noted weaker influence of meteorological conditions during growing season on pattern of inheritance of grain weight per spike, than plant height. In both years, in the hybrid combinations Zhizel / Terra, Zhizel / MIP Raiduzhna, Kharkivs'ka 39 / Spadshchyna, Kharkivs'ka 39 / Terra, Spadshchyna / MIP Raiduzhna, Spadshchyna / Kuchumivka, Spadshchyna / Tera, MIP Raiduzhna / Zhizel it was noted heterosis by grain weight per spike, which confirms high donor properties of the varieties Spadshchyna and Terra to improve spike productivity. According to complex of the features, the hybrid combination Spadshchyna / Terra was identified as the better one, because it demonstrated depression by plant height and

positive overdominance by grain weight per spike. **Conclusions.** Analysis of F_1 hybrids of durum spring wheat revealed different types of phenotypic dominance by plant height and grain weight per spike. Significant variation in the degree of dominance (h_p) was observed, depending on specific feature, combination of crossing and environment conditions: from positive overdominance ($h_p > +1$) to depression ($h_p < -1$). The prospect of further research is selecting transgressive forms and evaluating the received recombinants for complex of agronomic features in order to create new source material and breeding varieties with high level of productivity and adaptability to adverse environmental conditions.

Key words: *durum spring wheat, F_1 hybrids, phenotypic dominance degree, yield components*