

КОМБІНАЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Четверик О. О., Звягін А. Ф., Козаченко М. Р.
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

У лабораторії селекції і фізіології озимої пшениці Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН у 2012-2013 рр. досліджено комбінаційну здатність сортів пшениці м'якої озимої за кількісними ознаками рослин у F_1 гібридів, одержаних за схемою топкросів.

Установлено високий і низький рівень ефектів загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) материнських сортів за певними ознаками в F_1 , що відповідає більшій чи меншій кількості генів, які позитивно визначають рівень показників ознак. Визначено неоднакове співвідношення значень варіанс ЗКЗ і специфічної комбінаційної здатності (СКЗ) материнських сортів з перевищенням значень варіанс ЗКЗ за два роки. Це пов'язано з переважанням адитивних ефектів генів, тобто з доцільністю доборів за фенотипом. Визначено співвідношення варіанс ЗКЗ і СКЗ з перевищенням значень варіанс СКЗ, що свідчить про переважання неадитивних ефектів генів і необхідність доборів за генотипом. Установлено високі та низькі ефекти СКЗ сортів за ознакою продуктивності рослин у F_1 .

Пшениця м'яка озима, сорт, топкрос, F_1 , ознака рослини, загальна (ЗКЗ) і специфічна (СКЗ) комбінаційна здатність, варіанса ЗКЗ і СКЗ, адитивні та неадитивні ефекти генів

У комбінаційній селекції зі створення сортів сільськогосподарських культур важливим є добір компонентів схрещування, ефективність якого треба передбачати за допомогою генетичного аналізу оцінки вихідного матеріалу, зокрема визначенням комбінаційної здатності. Відомо, що загальна комбінаційна здатність (ЗКЗ) відображає середню цінність сорту в гібридних комбінаціях. Це середня величина відхилення ознаки в усіх гібридах з участю цього сорту від загального середнього по всіх гібридах. Специфічна комбінаційна здатність (СКЗ) характеризує окремі комбінації в порівнянні з середнім значенням ознаки батьківських форм і визначається відхиленням величини ознаки конкретної комбінації схрещування від середнього значення ЗКЗ для двох батьківських форм. За рівнем ЗКЗ визначають відносну кількість генів, які детермінують показники ознаки.

В. А. Griffing вважає, що ЗКЗ визначається адитивними ефектами генів, а СКЗ – ефектами доміантної і епістатичної взаємодії генів [1]. За В. І. Науман ЗКЗ визначається адитивними і частково неадитивними ефектами генів, а СКЗ – неадитивними ефектами генів [2].

Рівень кількісних ознак рослин визначається багатьма генами з різною взаємодією між ними і впливом умов вирощування [3, 4]. Важливо установити тип дії генів – адитивний чи доміантний [5], а також у залежності від цього визначити напрям і методи селекції [6]. Адитивний ефект генів детермінується спільною дією алелів одного й того ж локусу. Такі ефекти цінні в селекції на продуктивність [7]. Доміантні ефекти генів є результатом взаємодії алелів локусу. В результаті ж неалельної взаємодії генів проявляється епістаз з впливом генів різних локусів.

Установлення особливостей сортів за комбінаційною здатністю та співвідношенням ЗКЗ і СКЗ, а також типу дії генів (адитивного чи неадитивного) є важливим для прогнозу прояву селекційно генетичних особливостей [8].

Мета. Встановити загальну та специфічну комбінаційну здатність, співвідношення їх варіанс у F_1 . На основі переважання адитивних чи неадитивних ефектів генів прогнозу-

вати ефективність доборів у гібридних популяціях за кількісними ознаками батьківських сортів пшениці м'якої озимої.

Матеріали та методи. Дослідження проведено у 2012-2013 рр. у системі топкросів. Використано 10 материнських сортів пшениці м'якої озимої різного географічного походження (Землячка, Мелодія, Богемія, Бунчук, Аналог, Ювіляр Миронівський, Юнона, Богатка, Torrid, Зарниця) та чотири батьківські сорти-тестери селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН (IP ім. В. Я. Юр'єва) (Гордовита, Дорідна, Харус, Альянс). Схрещування за системою повних топкросів проведено в 2011 р. і повторно у 2012 р. F₁ вирощено відповідно в 2012 р. і 2013 р. Сівбу здійснено ручними сівалками з міжряддям 20 см. Рослини F₁ збирали вручну з корінням. Аналізували по 50 рослин за ознаками продуктивності рослини та її структурні елементи (продуктивна кущистість, кількість зерен у колосі, маса 1000 зерен), а також кількість колосків у колосі, довжина колосу, маса зерна з колосу, висота рослини.

Достовірність впливу джерел дисперсії на мінливість показників ознак рослин визначали дисперсійним аналізом за F-критерієм Фішера, загальну і специфічну комбінаційну здатність та співвідношення їх варіанс – генетичним аналізом за М. А. Фединим і ін. [8] та Б. А. Доспеховим [9].

Результати та обговорення. За результатами дисперсійного аналізу встановлено достовірний вплив джерел дисперсії гібридних комбінацій, ЗКЗ 10 материнських сортів, ЗКЗ чотирьох сортів-тестерів і СКЗ цих сортів на мінливість показників восьми кількісних ознак рослин пшениці м'якої озимої (табл. 1). Тому можна проводити аналіз комбінаційної здатності досліджуваних сортів.

У 2012 р. і 2013 р. виявлено генетичні особливості рівнів ЗКЗ і СКЗ та співвідношення їх дисперсій 10 материнських сортів пшениці м'якої озимої за восьми кількісними ознаками рослин у F₁ гібридів у системі повних топкросів.

Загальна комбінаційна здатність материнських сортів. Відповідно до середньої величини відхилень від загального середнього всіх гібридів величини ознаки в усіх гібридів, одержаних за участі у схрещуваннях конкретного сорту, визначено середню цінність кожного сорту за ЗКЗ у F₁ усіх гібридних комбінаціях з його участю.

У 2012 р. і 2013 р. виявлено неоднакові ефекти загальної комбінаційної здатності материнських сортів Землячка, Мелодія, Богемія, Бунчук, Аналог, Ювіляр Миронівський, Юнона, Богатка, Torrid і Зарниця в чотиритестерних схрещуваннях з батьківськими сортами-тестерами Гордовита, Дорідна, Харус і Альянс (табл. 2).

За обидва роки материнські сорти мали наступні рівні ефектів ЗКЗ і за такими кількісними ознаками.

У сорту Землячка за два роки (2012 р. і 2013 р.) низькі (достовірно негативні) ефекти ЗКЗ були за ознаками продуктивна кущистість (-0,43 і -0,19 відповідно до року) і кількість колосків у колосі (-0,22 і -0,23), середні (недостовірні) – за ознакою довжина колосу (0,01 і 0,06), неоднозначні за роками – за іншими кількісними ознаками.

У сорту Мелодія високі (достовірно позитивні) ефекти ЗКЗ були за ознакою довжина колосу (0,58 і 0,19), високі та середні – за ознаками продуктивна кущистість (-0,12 і 0,38) і кількість колосків у колосі (0,13 і -0,12), низькі та середні – за ознакою кількість зерен у колосі (-0,08 і -2,21), неоднозначні – за висотою рослин (-4,85 і 10,47).

У сорту Богемія високі та середні ефекти ЗКЗ були за ознаками кількість колосків у колосі (0,78 і 0,00) і висотою рослин (12,14 і 0,35), середні – за ознакою продуктивна кущистість (-0,13 і -0,06), низькі – за ознаками продуктивність рослини (-0,17 і -1,19) і кількість зерен у колосі (-1,84 і -2,62), низькі та середні – за ознаками довжина колосу (0,02 і -0,22), неоднозначні – за ознакою маса 1000 зерен (2,95 і -1,37).

У сорту Бунчук високі ефекти ЗКЗ були за ознакою маса 1000 зерен (0,62 і 1,50), високі та середні – за ознакою маса зерна з колосу (0,03 і -0,04), низькі та середні – за ознаками продуктивність рослини (-0,48 і -0,07) і продуктивна кущистість (-0,53 і -0,02), низькі – за ознакою кількість зерен з колосу (-1,38 і -1,64), неоднозначні – за іншими ознаками.

Таблиця 1

Результати дисперсійного аналізу комбінаційної здатності сортів за ознаками рослин у F₁, середній квадрат

Джерело дисперсії	Рік	Висота	Продуктивність на кущистість	Основний колос				Маса 1000 зерен	Продуктивність рослини
				довжина	кількість		маса зерна		
					колосків	зерен			
Гібриди	2012	271,61*	0,84*	0,43*	1,13*	27,84*	0,03*	12,74*	1,33*
	2013	151,20*	0,70*	0,53*	2,20*	94,51*	0,44*	61,61*	27,42*
Повторення	2012	0,41	0,01	0,01	0,001	0,30	0,00	0,72	0,01
	2013	0,80*	0,02*	0,004	0,03	0,13	0,04*	1,64*	0,02
ЗКЗ сортів	2012	914,70*	2,52*	0,73*	1,69*	66,07*	0,03*	16,44*	3,36*
	2013	323,99*	1,10*	0,84*	3,25*	211,79*	1,13*	160,62*	66,57*
ЗКЗ тестерів	2012	49,12*	0,08	0,50*	0,23*	11,10*	0,07*	7,88*	0,77*
	2013	51,15*	0,16*	0,01	0,92*	17,29*	1,13*	59,38*	4,42*
СКЗ	2012	81,97*	0,37*	0,32*	1,04*	16,96*	0,03*	12,05*	0,71*
	2013	104,72*	0,63*	0,48*	1,99*	63,99*	0,25*	28,85*	16,92*
Помилка	2012	3,79	0,06	0,04	0,02	0,71	0,002	0,75	0,03
	2013	0,42	0,03	0,03	0,07	0,11	0,004	0,28	0,07

Примітка. * – Достовірність впливу на мінливість джерела дисперсії за F-критерієм Фішера.

Таблиця 2

Ефекти ЗКЗ материнських сортів за ознаками рослин у F₁ у системі тонкросів

Сорт	Висога		Продуктивна куцистість		довжина		Основний колос						Маса 1000 зерен		Продуктивність рослини			
	2012 р.		2013 р.		2012 р.		2013 р.		кількість у колосі колосків		зерен		маса зерна		2012 р.		2013 р.	
	2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.
Землячка	6,65*	-1,03*	-0,43*	-0,19*	0,01	0,06	-0,22*	-0,23*	-2,54*	2,91*	-0,04*	0,07*	0,54	-0,54*	-0,56*	-0,02		
Мелодія	4,85*	10,47*	-0,12	0,38*	0,58*	0,19*	0,13*	-0,12	-0,08	-2,21*	-0,05*	-0,30*	-1,03*	-3,52*	-0,30*	-0,71*		
Богемія	12,14*	0,35	-0,13	-0,06	-0,34*	-0,08	0,78*	-0,00	-1,84*	-2,62*	0,02	-0,22*	2,95*	-1,37*	-0,17*	-1,19*		
Бунчук	16,29*	-5,03*	-0,53*	-0,02	0,13*	-0,17*	0,54*	-0,60*	-1,38*	-1,64*	0,03*	-0,04	0,62*	1,50*	-0,48*	-0,07		
Аналог	7,02*	-1,78*	-0,51*	-0,42*	0,41*	-0,08	0,28*	0,05	5,40*	1,79*	0,10*	-0,01	-1,01*	-2,05*	-0,18*	-1,36*		
Ювіляр Миронівський	-2,23*	-8,53*	-0,36*	-0,55*	-0,17*	-0,19*	-0,37*	-0,67*	-0,95*	-6,31*	-0,03	-0,09*	-0,26	3,19*	-0,31*	-3,22*		
Юнона	2,16*	10,97*	-0,24*	0,23*	-0,25*	0,74*	-0,65*	1,38*	-2,39*	8,76*	-0,06*	0,65*	0,84*	3,39*	0,47*	4,79*		
Вогатка	-15,05*	-4,65*	0,52*	-0,17*	-0,03	-0,49*	0,07	-0,45*	-0,38	-3,77*	-0,06*	-0,44*	-1,46*	-4,88*	0,38*	-2,59*		
Тотгілд	-8,03*	-2,65*	0,87*	0,13*	-0,07	-0,11	0,55*	-0,15	-0,92*	4,65*	-0,02	-0,28*	0,72*	-0,57*	0,58*	-1,10*		
Зарниця	-14,10*	1,85*	0,93*	0,69*	-0,29*	0,14*	0,02	0,80*	5,08*	7,74*	0,12*	0,66*	-1,90*	4,85*	1,51*	5,47*		
за середнім	1,32	0,44	0,16	0,12	0,13	0,12	0,09	0,18	0,57	0,23	0,03	0,04	0,59	0,25	0,11	0,17		
НІР ₀₅ попарно	1,97	0,65	0,25	0,18	0,19	0,18	0,14	0,26	0,85	0,34	0,04	0,06	0,87	0,37	0,17	0,26		

Примітка. * – Різниця з середнім достовірна на 5 %-му рівні значущості.

У сорту Аналог високі ефекти ЗКЗ були за ознакою кількість зерен у колосі (5,40 і 1,79), високі та середні – за ознаками довжина колосу (0,41 і -0,08), кількість колосків у колосі (0,28 і 0,05) і маса зерна з колосу (0,10 і -0,01), низькі – за ознаками продуктивність рослини (-0,18 і -1,36), продуктивна кущистість (-0,51 і -0,42) і маса 1000 зерен (-1,01 і -2,25), неоднозначні – за ознакою висота рослини (7,02 і -1,78).

У сорту Ювіляр Миронівський високі та середні ефекти ЗКЗ були за ознакою маса 1000 зерен (-0,26 і 3,19), низькі і середні за ознакою маса зерна з колосу (-0,03 і -0,09), низькі – за більшістю ознак: продуктивність рослини (-0,31 і -3,22), продуктивна кущистість (-0,36 і -0,55), кількість зерен у колосі (-0,95 і -6,31), кількість колосків у колосі (-0,37 і -0,67), довжина колосу (-0,17 і -0,19) і висота рослини (-2,23 і -8,53).

У сорту Юнона високі ефекти ЗКЗ були за ознаками продуктивність рослини (0,47 і 4,79), маса 1000 зерен (0,84 і 3,39) і висота рослин (2,16 і 10,97), неоднозначні за роками – за іншими ознаками.

У сорту Vogatka низькі та середні ефекти ЗКЗ були за ознаками довжина колосу (-0,03 і -0,49), кількість колосків у колосі (0,07 і -0,45) і кількість зерен з колосу (-0,38 і -3,37), низькі – за ознаками маса зерна з колосу (-0,06 і -0,44), маса 1000 зерен (-1,46 і -4,88) і висота рослини (-15,04 і -4,65), неоднозначні – за продуктивністю рослин (0,38 і -2,59) і продуктивною кущистістю (0,52 і -0,17).

У сорту Torrild високі ефекти ЗКЗ були за ознакою продуктивна кущистість (0,87 і 0,13), низькі – за ознакою висота рослини (-8,03 і -2,65), середні – за ознакою довжина колосу (-0,07 і -0,11), низькі та середні – за ознакою маса зерна з колосу (-0,02 і -0,28), неоднозначні – за іншими ознаками.

У сорту Зарниця високі ефекти ЗКЗ були за ознаками продуктивність рослини (1,51 і 5,47), кількість зерен у колосі (5,08 і 7,74), продуктивна кущистість (0,93 і 0,69) і маса зерна з колосу (0,12 і 0,66), високі і середні – за ознакою кількість колосків у колосі (0,02 і 0,80), неоднозначні – за іншими ознаками.

Високі ефекти ЗКЗ, а значить найбільше генів, які позитивно визначають рівень показників ознак, впродовж двох років були за ознакою продуктивність рослини у сортів Юнона і Зарниця; продуктивна кущистість – Torrild і Зарниця; кількість зерен у колосі – Аналог і Зарниця; маса 1000 зерен – Бунчук і Юнона; маса зерна з колосу – Зарниця; довжина колосу – Мелодія; висота рослини – Юнона. Ці сорти є цінним вихідним матеріалом для комбінаційної селекції на високий рівень вказаних ознак. Кращими в цьому відношенні є сорти Зарниця і Юнона, у яких високі ефекти ЗКЗ були за чотирма і трьома ознаками відповідно.

Співвідношення варіанс ЗКЗ і СКЗ за ознаками рослин сортів у F_1 у системі топкросів. У 2012 р. і 2013 р. визначено співвідношення варіанс ЗКЗ і СКЗ сортів за кількісними ознаками рослин у F_1 у системі повних топкросів.

Виявлено неоднакове співвідношення значень варіанс ЗКЗ і СКЗ в F_1 (табл. 3).

Перевищення значень варіанс ЗКЗ над значеннями варіанс СКЗ було у сортів Мелодія за ознакою висота рослин (22,68 і 109,63 по ЗКЗ відповідно років та 16,70 і 24,12 по СКЗ), Богемія за ознакою маса 1000 зерен (8,55 і 1,81 по ЗКЗ та 1,44 і 0,23 по СКЗ відповідно), Бунчук за ознаками висота рослин (264,39 і 25,16 та 82,36 і 8,37 відповідно) і довжина колосу (0,01 і 0,02 та 0,00 і -0,00 відповідно), Аналог за ознакою продуктивна кущистість (0,24 і 0,17 та -0,01 і 0,15 відповідно), Ювіляр Миронівський – за ознаками висота рослин (4,10 і 72,58 та -2,01 і 29,52 відповідно) і продуктивна кущистість (0,11 і 0,29 та 0,01 і 0,04 відповідно), Юнона за ознаками кількість колосків у колосі (0,41 і 1,90 та 0,06 і 1,07 відповідно) і кількість зерен у колосі (5,56 і 76,62 та 2,44 і 24,41 відповідно), Зарниця за ознаками продуктивність рослини (2,28 і 29,89 та 0,43 і 4,36 відповідно), продуктивна кущистість (0,85 і 0,47 та 0,14 і 0,17 відповідно) і кількість зерен у колосі (25,68 і 59,92 та 3,43 і 6,28 відповідно).

За вказаними ознаками у цих сортів переважають адитивні ефекти генів, які детермінуються спільною дією алелів локусу, коли генотипова варіанса є лише адитивною і фенотипове вираження величини ознаки відображають, в основному, генотипові її вираження, що робить добір ефективним, а значить використання вказаних сортів у селекції на визначені ознаки доцільне.

Таблиця 3

Варіанти ЗКЗ і СКЗ материнських сортів за ознаками рослин у F₁

Сорт	Висота		Продуктивна кущистість		довжина		Основний колос						Маса 1000 зерен		Продуктивність (маса зерна з росли- ни)			
	2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.	кількість у колосі зерен		кількість у колосі колюсу		2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.
					2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.										
	2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.
Землячка	43,35	0,96	0,17	0,03	-0,01	-0,00	0,04	0,04	0,04	6,30	8,41	0,00	0,00	0,12	0,23	0,31	-0,01	11,83
Мелодія	22,68	109,63	0,00	0,13	0,33	0,03	0,01	-0,00	-0,15	4,85	0,00	0,00	0,09	0,90	12,32	0,08	0,49	7,84
Богемія	146,44	0,03	0,00	-0,00	0,11	-0,00	0,60	-0,02	3,23	6,84	-0,00	0,05	8,55	1,81	0,02	1,40	3,55	0,01
Бунчук	264,39	25,16	0,27	-0,01	0,01	0,02	0,29	0,35	1,74	2,68	0,00	0,00	0,21	2,18	0,22	-0,01	13,07	0,01
Аналог	48,48	3,06	0,24	0,17	0,16	-0,00	0,07	-0,01	28,96	3,19	0,01	-0,00	0,85	4,14	0,03	1,83	4,11	0,01
Ювіляр Миронівський	4,10	72,58	0,11	0,29	0,02	0,03	0,13	0,43	0,75	39,76	0,00	0,01	-0,10	10,09	0,09	10,38	0,66	0,02
Юнона	3,82	120,36	0,05	0,04	0,06	0,54	0,41	1,90	5,56	76,62	0,00	0,42	0,54	11,45	0,22	22,91	1,67	0,02
Вогатка	225,68	21,53	0,26	0,02	-0,01	0,24	0,00	0,19	-0,02	14,19	0,00	0,20	1,96	23,77	0,14	6,68	4,11	0,03
Torgild	63,57	6,93	0,74	0,01	-0,00	0,00	0,29	0,01	0,68	21,55	0,00	0,08	0,34	0,26	0,33	1,20	5,43	0,09
Зарниця	197,99	3,33	0,85	0,47	0,08	0,01	-0,00	0,62	25,68	59,92	0,01	0,43	3,43	23,45	2,28	29,89	4,36	0,02
Середнє	43,35	0,96	0,17	0,03	-0,01	-0,00	0,04	0,04	6,30	8,41	0,00	0,00	0,12	0,23	0,31	-0,01	11,83	0,06
	6,52	12,29	0,04	0,25	0,10	0,19	0,04	0,45	11,93	9,06	0,02	0,03	1,44	0,23	0,21	3,55	0,01	0,02
	82,36	8,37	-0,02	0,25	0,00	-0,00	0,60	0,52	3,34	58,02	0,01	0,22	8,63	3,56	0,02	13,07	0,02	0,01
	25,82	39,94	-0,01	0,15	0,04	0,44	0,14	0,74	5,20	26,37	0,01	0,12	2,06	3,24	0,12	4,11	0,03	0,02
	4,81	51,47	-0,03	0,14	-0,01	-0,01	0,27	0,64	7,93	18,02	0,01	0,09	1,02	1,36	0,11	5,43	0,06	0,02
	33,28	41,69	0,05	0,12	0,24	0,04	0,06	1,07	2,44	24,41	0,00	0,02	1,78	12,05	0,26	1,67	0,05	0,01
	24,74	28,85	0,33	0,17	-0,01	0,22	0,31	0,63	15,53	6,92	0,01	0,03	4,80	1,64	0,59	4,11	0,05	0,02
	4,81	51,47	-0,03	0,14	-0,01	-0,01	0,27	0,64	7,93	18,02	0,01	0,09	1,02	1,36	0,11	5,43	0,06	0,02
	33,28	41,69	0,05	0,12	0,24	0,04	0,06	1,07	2,44	24,41	0,00	0,02	1,78	12,05	0,26	1,67	0,05	0,01
	24,74	28,85	0,33	0,17	-0,01	0,22	0,31	0,63	15,53	6,92	0,01	0,03	4,80	1,64	0,59	4,11	0,05	0,02
	63,57	6,93	0,74	0,01	-0,00	0,00	0,29	0,01	0,68	21,55	0,00	0,08	0,34	0,26	0,33	1,20	5,43	0,09
	197,99	3,33	0,85	0,47	0,08	0,01	-0,00	0,62	25,68	59,92	0,01	0,43	3,43	23,45	2,28	29,89	4,36	0,02
	-0,11	24,75	0,14	0,17	-0,00	0,38	0,39	1,17	3,43	6,28	0,01	0,02	5,27	0,05	0,43	4,36	0,05	0,01
	102,0	36,36	0,27	0,12	0,08	0,09	0,18	0,35	7,27	23,80	0,002	0,13	1,68	8,97	0,37	7,48	0,05	0,01
	24,82	35,03	0,08	0,19	0,08	0,14	0,34	0,62	5,19	21,51	0,01	0,08	3,51	4,66	0,22	5,66	0,05	0,01
	43,35	0,96	0,17	0,03	-0,01	-0,00	0,04	0,04	6,30	8,41	0,00	0,00	0,12	0,23	0,31	-0,01	11,83	0,06
	6,52	12,29	0,04	0,25	0,10	0,19	0,04	0,45	11,93	9,06	0,02	0,03	1,44	0,23	0,21	3,55	0,01	0,02

Примітка. Чисельник – варіанти ЗКЗ, знаменник – варіанти СКЗ.

Ефекти СКЗ сортів за ознакою продуктивність рослини у F₁ гібридів у системі топкросів. У F₁ гібридів визначено достовірно високі ефекти СКЗ сортів за продуктивністю рослин впродовж двох років (2012 р. і 2013 р.) у наступних гібридних комбінаціях (табл. 4): Мелодія / Альянс (0,90 і 1,91 за роками), Богемія / Гордовита (0,40 і 3,25 відповідно), Бунчук / Харус (0,35 і 4,78 відповідно), Ювіляр Миронівський / Гордовита (0,59 і 1,02 відповідно), Юнона / Харус (0,72 і 0,38 відповідно), Torrild / Альянс (0,58 і 3,77 відповідно), у яких високі показники відхилення величини ознаки від середньої ЗКЗ для двох батьківських форм.

Низькі за два роки ефекти СКЗ сортів при малому відхиленні величини ознаки від середньої ЗКЗ батьківських форм були у F₁ наступних гібридних комбінацій: Мелодія / Гордовита (-0,10 і -2,50), Мелодія / Харус (-0,30 і -2,98), Богемія / Харус (-0,78 і 1,28), Аналог / Дорідна (-0,26 і 1,48), Ювіляр Миронівський / Харус (-0,24 і 0,95), Юнона / Дорідна (-0,34 і -0,57), Torrild / Гордовита (-0,39 і 1,49), Зарница / Харус (-0,67 і -1,62).

Таблиця 4

Ефекти СКЗ за ознакою продуктивність рослини у F₁ гібридів у системі топкросів

Сорт	Гордовита		Дорідна		Харус		Альянс	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Землячка	0,42*	-4,24*	-0,35*	1,10*	-0,10	4,99*	0,03	-1,84*
Мелодія	0,10	-2,50*	-0,50*	3,57*	-0,30*	-2,98*	0,90*	1,91*
Богемія	0,40*	3,25*	0,39*	-0,61*	-0,78*	-1,28*	-0,01	-1,36*
Бунчук	-0,18	0,67*	-0,07	-0,05	0,35*	4,78*	-0,10	-5,40*
Аналог	-0,43*	3,44	-0,26*	-1,48*	0,56*	-1,56*	0,13	-0,40*
Ювіляр Миронівський	0,59*	1,02*	0,03	-0,71*	-0,24*	-0,95*	-0,39	0,64*
Юнона	-0,64*	1,88*	-0,34*	-0,57*	0,72*	0,38*	0,26*	-1,69*
Vogatka	-0,70*	0,34	0,86*	-1,74*	0,71*	-1,80*	-0,86*	3,20*
Torrild	-0,39*	-1,49*	0,04	-2,34*	-0,23	0,06	0,58*	3,77*
Зарница	1,01*	-2,38*	0,20	2,82*	-0,67*	-1,62*	-0,54*	1,17

Примітка. * – Достовірність різниці на 5-% рівні значущості в порівнянні з середнім, рівним 0;

у 2012 р. НІР₀₅ для порівняння з середнім = 0,24, НІР₀₅ для попарного порівняння = 0,34;
у 2013 р. НІР₀₅ для порівняння з середнім = 0,36, НІР₀₅ для попарного порівняння = 0,51.

Висновки. Впродовж 2012 р. і 2013 р. у F₁ встановлено високі ефекти ЗКЗ сортів Мелодія за ознакою довжина колосу, Аналог за ознакою кількість зерен у колосі, Torrild за продуктивною кущистістю, Юнона за продуктивною кущистістю і висотою рослини, Бунчук за масою 1000 зерен, Зарница за продуктивною кущистістю, кількістю зерен у колосі, масою зерен з колосу та продуктивністю рослини. Це свідчить проте, що ці сорти мають більшу кількість генів, які позитивно визначають рівень ознак і є перспективним вихідним матеріалом для селекції.

Установлено перевищення значень варіанс ЗКЗ над варіансами СКЗ за два роки у сортів Мелодія за ознакою висота рослин, Богемія за масою 1000 зерен, Бунчук за висотою рослин і довжиною колосу, Аналог за продуктивною кущистістю, Ювіляр Миронівський за висотою рослин і продуктивною кущистістю, Юнона за кількістю колосків і зерен у колосі, Зарница за продуктивністю рослин, продуктивною кущистістю і кількістю зерен у колосі. Це свідчить про переважання адитивних ефектів генів, а тому добір за цими ознаками буде найбільш ефективним, так як фенотипове вираження ознаки відображає, в основному, генотипове.

Визначено високі та низькі ефекти СКЗ сортів за ознакою продуктивність рослин, що відповідає великому чи малому відхиленню величини ознаки від середнього ефекту ЗКЗ компонентів схрещування відповідно.

Список використаних джерел

1. *Griffing B. A.* Generalized treatment of use of diallel crosses in quantitative inheritance / B. A. Griffing // *Heredity*. – 1956. – V. 10. – P. 31-50.
2. *Hayman B.* The theory and analysis of diallel crosses / B. Hayman // *Genetics*. – 1954. – V. 39, № 2. – P. 789-809.
3. *Мюнтцинг А.* Генетика общая и прикладная / А. Мюнтцинг: [Пер. с англ.; Под ред. В. Н. Столетова]. – М.: Мир, 1967. – 610 с.
4. *Уильямс У.* Генетические основы селекции растений / У. Уильямс. – М: Колос, 1968. – 448 с.
5. *Федин М. А.* Статистические методы генетического анализа / М. А. Федин, Д. Я. Силис, А. В. Смиряев. М.: Колос, 1980. – 207 с.
6. *Филлипс М.* Исследования над лигнином пшеничной соломы в связи с полеганием / М. Филлипс, Д. Девидсон, Х. Вейхе // *Природа*. – 1934. – № 4. – С. 95-96.
7. *Усикова А. А.* Изучение генетических свойств сортов ярового ячменя с использованием диалельных скрещиваний / А. А. Усикова // *Цитология и генетика*. – 1975. – Т. 9, № 2. – С. 110-115.
8. *Козаченко М. Р.* Особливості сучасних сортів ячменю ярого за комбінаційною здатністю в F_1 і F_2 топкросних гібридів та їх екологічною стабільністю / М. Р. Козаченко, О. В. Заїка, Н. І. Васько // *Зрошуване землеробство. Міжвідомчий тематичний збірник*. – Херсон: Айлант, 2008. – Вип. 50. – С. 149-163.
9. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

References

1. Griffing BA. 1956. Generalized treatment of use of diallel crosses in quantitative inheritance. *Heredity*. 10:31-50.
2. Hayman B. The theory and analysis of diallel crosses. *Genetics*. 39(2):789-809.
3. Müntzing A. 1967. *Genetics basic and applied*. Moskva. 610 p.
4. Williams U. 1968. *Genetic principles of plant breeding*. Moskva: Kolos. 448 p.
5. Fedin MA, Silis DYa, Smiriaiev AV. 1980. *Statistical methods of genetic analysis*. Moskva: Kolos. 207 p.
6. Phillips M, Davidson D, Veyhe H. 1934. Study on wheat straw lignin in connection with lodging. *Nature*. 4:95-96.
7. Usikova AA. 1975. Study of genetic properties of spring barley varieties using crosses was. *Cytology and genetics*. 9(2):110-115.
8. Kozachenko MR, Zayika OV, Vasko NI. 2008. Peculiarities of current soft spring barley sorts by combining ability and ecological stability of topcross F_1 and F_2 hybrids. *Zroshuvane zemlerobstvo*. 50. p. 149-163.
9. Dospikhov BA. 1985. *Technique of field experience (the basics of statistical processing of the results of research)*. Moskva: Agropromizdat. 351 p.

КОМБИНАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ

Четверик О. А., Звягин А. Ф., Козаченко М. Р.

Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН

Определена комбинационная способность сортов пшеницы мягкой озимой по количественным признакам растений в F_1 гибридов в системе топкроссов в лаборатории селекции и физиологии озимой пшеницы в Институте растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН (ИР им. В. Я. Юрьева).

Цель. Определить общую (ОКС) и специфическую (СКС) способность, соотношение их вариантов в F_1 . На основе этого определено превышение адитивных или неадитивных эффектов генов и прогнозирование эффективности отборов по количественным признакам родительских сортов пшеницы мягкой озимой.

Материал и методика. Исходным материалом в полных топкроссах были 10 материнских сортов различного географического происхождения (Землячка, Мелодия, Богемия, Бунчук, Аналог, Юбиляр Мироновский, Юнона, Bogatka, Torrild, Зарница) и четыре отцовские сорта-тестеры селекции ИР им. В. Я. Юрьева (Гордовыта, Доридна, Харус, Альянс). Скрещивания проводили в 2011 г. и 2012 г. F_1 выращено в 2012 г. и 2013 г. Анализировали у 50 растений продуктивность растения, ее структурные элементы и другие количественные признаки. ОКС, СКС и соотношение вариантов по признакам растений F_1 определяли дисперсионным и генетическим анализом.

Выводы. За два года (2012 г. и 2013 г.) установлены высокие эффекты ОКС по определенным признакам у следующих сортов: Зарница – по четырем, Юнона – по трем, Мелодия, Аналог, Бунчук, Torrild – по одному признаку. Эти признаки детерминируются большим числом генов, определяющих уровень их показателей. Установлено превышение значений вариантов ОКС над вариансами СКС у сортов Зарница – по трем, Юнона, Юбиляр Мироновский – по двум, Мелодия, Аналог, Богемия, Бунчук – по одному признаку. Это свидетельствует о превышении у сортов аддитивных эффектов генов и большей эффективности отбора по ним. Определены высокие и низкие эффекты СКС соответственно большим или меньшим отклонением значения признака от среднего эффекта ОКС родителей.

Пшеница мягкая озимая, сорт, топкросс, F_1 , признак растения, общая (ОКС) и специфическая (СКС) комбинационная способность, варианты ОКС и СКС, адитивные и неадитивные эффекты генов

COMBINING ABILITY OF SOFT WINTER WHEAT VARIETIES BY PLANT TRAITS IN F_1 HYBRIDS IN TOPCROSS SYSTEM

Chetverik O. A., Zvyagin A. F., Kozachenko M. R.

Plant Production Institute nd. a V.Ya. Yuriev of NAAS

Combining ability of soft winter wheat varieties by quantitative features of plants in F_1 hybrids in the TopCross system was determined in the Laboratory of Winter Wheat Breeding and Physiology of the Plant Production Institute nd. a V.Ya. Yuryev of NAAS.

Purpose. To estimate the total (TCA) and specific (SCA) combining ability, the ratio of their variances in F_1 and, on this basis, exceedence of additive or non-additive gene effects and prediction of selection efficiency by quantitative features of soft winter wheat varieties .

Material and Methods. The source material used in full topcrosses were 10 maternal varieties of different geographical origin (Zemlyachka, Melodiya, Bogemiya, Bunchuk, Analog, Yubilyar Mironovskiy, Yunona, Bogatka, Torrild, Zarnitsa) and four paternal varieties- testers of national breeding by the Plant Production Institute nd. a V.Ya. Yuryev of NAAS (Gordovyta, Doridna, Kharus, Alyans). Crossings were carried out in 2011 and 2012. F_1 was grown in

2012 and 2013. Plant productivity (grain weight) and its structural elements as well as other quantitative traits were analyzed in 50 plants. TCA, SCA and the ratio of variance on the grounds of traits in F_1 plants were determined by dispersion and genetic analyses, and, on this basis, the ratio of additive and non-additive gene effects for prediction of selection efficiency by plant traits was calculated.

Conclusions. Within two years (2012 and 2013) strong effects of TCA by certain traits were found: in the variety Zarnitsa - by four traits; in Yunona - by three traits; in the varieties Melodiya, Analog, Bunchuk, Torrild - by one trait. These traits are determined by a large number of genes defining the level of their indices. Exceedence of the TCA variance values over the SCA variances was registered in the variety Zarnitsa - by three traits; in the varieties Yunona, Yubilyar Mironovskiy – by two traits; in the varieties Melodiya, Analog, Bogemiya, Bunchuk – by one trait. This means exceedence of additive gene effects with greater efficiency of selection for them in these varieties. Strong and weak effects of SCA and accordingly more or less deviations of a trait value from the mean effect of TCA in parents were assessed.

Soft winter wheat, variety, topcrosses, F_1 , plant trait, total (TCA) and specific (SCA) combining ability, TCA and SCA variances, additive and non-additive gene effects