

Вітрило	86	2,0	760
Ювілейне	82	2,1	724
Золотисте	84	1,3	1169
Козацьке	90	1,3	1169
Олітал	86	1,7	894
Денвікське	90	2,2	691

НІР 05

0,2

Слід також зауважити, що найбільш скоростиглим в умовах 2014 року виявилось просо Ювілейне, період вегетації якого склав 82 дні. Найбільш тривалим періодом вегетації був у сорту Миронівське 51.

Що стосується дії інокуляції насіння мікробними препаратами, та застосування мікродобрив на фоні макродобрив, то слід відмітити, що в умовах повітряної і ґрунтової посухи позитивної їх дії не проявилось. Ми вважаємо, що такі дослідження необхідно продовжити з метою більш досконалого вивчення механізму дії мікробних препаратів і мікродобрив в умов посухи, а також пошуку інших шляхів застосування цих препаратів.

Висновки та пропозиції. Найбільш адаптованими до посушливих умов є сорти проса Денвікське та Ювілейне. Вони також потребують для формування свого врожаю найменше вологи – 691-724 м³/га.

Для підвищення врожайності проса за посушливих умов необхідно продовжити дослідження з виявлення заходів, які найбільше сприяють адаптації різних сортів до змін клімату.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Корнилов А.А. Просо / А.А. Корнилов. - М.: Сельхозгиз, 1960. – 257 с.
2. Яновський І.В. Культура проса в Україні / І.В. Яновський. – К.: Держ. вид-во с.-г. літератури, 1962. – 109 с.
3. Мурри И.К. Биохимия проса / И.К. Мурри // Биохимия культурных растений. – М.Л.: Сельхозгиз, 1958. – Т.1. – С. 117-127.
4. Беленіхіна А.В. Особливості формування врожайності та якості зерна сучасними сортами проса в залежності від елементів технології вирощування у зоні нестійкого зволоження: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.09.09 "Рослинництво" / А.В. Беленіхіна. – Дніпропетровськ, 2013. – 20 с.
5. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2015 рік. – К.: Держ.вет. та фітослужба України, 2015. – 324с.
6. Агротехнологічні особливості вирощування озимих та ярих культур у посушливих умовах Південного Степу: Науково-методичні рекомендації / [Р.А. Вожегова, М.А. Мельник, М.П. Малярчук та ін.]. – Херсон: Айлант, 2013. – 39 с.
7. Особливості догляду за посівами озимих та формування технологій вирощування ярих культур у посушливих умовах Південного Степу: науково-практичні рекомендації / [Р.А. Вожегова, Ю.О. Лавриненко, С.О. Заець та ін.] – Херсон: Айлант, 2014. – 52 с.
8. Система ведення сільського господарства в Херсонській області: (наукове супроводження «Стратегії економічного та соціального розвитку Херсонської області до 2011 року») / [О.І. Ярмач, В.С. Авраменко, В.С. Сніговий та ін.]. – Херсон: Айлант, 2004. – С. 189-190.
9. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения в 3 томах / Д.Н. Прянишников. // Агрохимия. – М.: Сельхозгиз, 1952. – Т. 1. – 691 с.

УДК 633.11:631.527

РІВЕНЬ КОМБІНАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

ЧЕТВЕРИК О.О.

КОЗАЧЕНКО М.Р. – доктор с.-г. наук, професор
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва

Постановка проблеми. Одним із важливих у селекції є наявність вихідного матеріалу та знання його селекційно-генетичних особливостей. Для добору компонентів для схрещування важливо передбачувати генетичні властивості вихідного матеріалу, зокрема за визначенням його комбінаційної здатності.

Стан вивчення проблеми. Відомо, що за загальною комбінаційною здатністю (ЗКЗ) визначається середня цінність сорту в гібридних комбінаціях згідно середньої величини відхилення ознак у всіх гібридах з його участю від загального середнього по всіх гібридах. Специфічна ж комбінаційна здатність (СКЗ) показує окремі комбінації в порівнянні з середнім значенням батьківських форм і визначається відхиленням величини ознаки конкретної комбінації схрещування від середнього значення ЗКЗ для двох батьківських форм. За рівнем ЗКЗ можна визначити більшу чи меншу

кількість алелів генів, які детермінують показники ознаки.

Згідно В. А. Griffing ЗКЗ визначається адитивними ефектами генів, а СКЗ – ефектами доміантної та епістатичної взаємодії генів [1].

В. І. Науман вважає, що ЗКЗ визначається адитивними і частково неадитивними ефектами генів, а СКЗ – неадитивними ефектами генів [2].

Так як рівень кількісних ознак рослин детермінується багатьма генами з різною взаємодією між ними і залежить від умов вирощування [3, 4], то важливо визначити тип дії генів – адитивний чи доміантний [5]. Адитивний ефект генів визначається спільною дією алелів одного й того ж локусу. Такі ефекти цінні в селекції на продуктивність рослин [6], зокрема зернових колосових культур, однією з яких є пшениця. Доміантні ж ефекти генів детермінуються взаємодією алелів локусу. А при

неалельній взаємодії генів буде проявлятися епістаз з впливом генів різних локусів.

З огляду цього, установлення порівняльних генетичних особливостей сортів пшениці м'якої озимої за комбінаційною здатністю та співвідношенням варіанс ЗКЗ і СКЗ для визначення типу дії генів важливо для прогнозу прояву селекційно-генетичних особливостей вихідного матеріалу [7].

Завдання і методи досліджень. Метою досліджень було встановити загальну та специфічну комбінаційну здатність, співвідношення їх варіанс у F₁ при стабільному їх прояві за три роки досліджень і на основі цього визначити переважання адитивних чи неадитивних ефектів генів та прогноз ефективності доборів у гібридних популяціях за генетичними особливостями кількісних ознак батьківських сортів пшениці м'якої озимої.

Дослідження проведено в 2012-2014 рр. у Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України у системах топкросів і діалельних схрещувань. Використано 10 материнських сортів різного географічного походження (Землячка, Мелодія, Богемія, Бунчук, Аналог, Ювіляр Миронівський, Юнона, Vogatka, Torrild, Зарниця) у системах топкросів і діалельних схрещувань, а також чотири батьківські сорти-тестери у системі топкросів (Гордовита, Дорідна, Харус, Альянс). Для вирощування F₁ сімбу здійснено ручними саджалками з міжряддям 0,2 м у трьох повтореннях. Рослини F₁ збирали вручну з корінням і аналізували по 50 рослин F₁ за ознаками продуктивності (маса зерна) рослини, її структурних елементів (продуктивна куцистість, кількість зерен у колосі, маса 1000 зерен) і іншими (кількість

колосків у колосі, кількість зерен у колосі, довжина колосу, маса зерна за колосу, висота рослини).

Достовірність впливу джерел дисперсії на мінливість показників ознак рослин визначали дисперсійним аналізом, ЗКЗ і СКЗ та їх варіанси – генетичним аналізом за М. А. Фединим та ін. [5] та Б. А. Доспеховим [8].

Результати досліджень. Згідно результатів дисперсійного аналізу встановлено достовірний вплив джерел дисперсії гібридних комбінацій, ЗКЗ і СКЗ на мінливість показників кількісних ознак, що дає можливість проводити аналіз за цими ознаками.

У 2012-2014 рр. встановлено генетичні особливості ознак сортів за рівнями показників ЗКЗ і СКЗ та їх дисперсій у F₁.

Ефекти загальної комбінаційної здатності материнських сортів за кількісними ознаками в F₁ топкросів. Виявлено неоднакові рівні ефектів ЗКЗ кількісних ознак материнських сортів Землячка, Мелодія, Богемія, Бунчук, Аналог, Ювіляр Миронівський, Юнона, Vogatka, Torrild, Зарниця як залежно від генотипу, так і від умов вирощування в роки досліджень (табл. 1).

Стабільно високі достовірні ефекти ЗКЗ були у наступних материнських сортів за окремими кількісними ознаками (див. табл. 1):

– у сорту Мелодія за ознакою довжина колосу (0,58, 0,19 і 0,25 за 2012, 2013 і 2014 рр. відповідно) і за два роки (2013 і 2014) за ознакою продуктивна куцистість (0,38 і 0,78 при недостовірному ефекту у 2012 р.);

– у сорту Бунчук за ознакою маса 1000 зерен (0,62, 1,50 і 1,53);

Таблиця 1. – Ефекти ЗКЗ за ознаками рослин материнських сортів у F₁ у системі топкросів, за роками досліджень (2012 – 2014 рр.)

Сорт	Продуктивність (маса зерна) рослини			Продуктивна куцистість			Кількість зерен у основному колосі			Маса 1000 зерен			
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	
Землячка	-0,56*	-0,02	-0,65*	-0,43*	-0,19*	-0,25	-2,54*	2,91*	4,68*	0,54	-0,54*	-0,66	
Мелодія	-0,30*	-0,71*	-0,21	-0,12	0,38*	0,75*	-0,08	-2,21*	-3,44*	-1,03*	-3,52*	-3,14*	
Богемія	-0,17*	-1,19*	-0,24	-0,13	-0,06	0,31*	-1,84*	-2,62*	-3,28*	2,95*	-1,37*	-1,19*	
Бунчук	-0,48*	-0,07	1,00*	-0,53*	-0,02	0,16*	-1,38*	-1,64*	1,51*	0,62*	1,50*	1,53*	
Аналог	-0,18*	-1,36*	-0,93*	-0,51*	-0,42*	0,38*	5,40*	1,79*	1,97*	-1,01*	-2,05*	-2,05*	
Ювіляр Миронівський	-0,31*	-3,22*	-1,44*	-0,36*	-0,55*	-0,39*	-0,95*	-6,31*	2,74*	-0,26	3,19*	2,84*	
Юнона	0,47*	4,79*	2,28*	-0,24*	0,23*	0,18	-2,39*	8,76*	8,75*	0,84*	3,39*	3,38*	
Vogatka	0,38*	-2,59*	-2,05*	0,52*	-0,17*	-0,48*	-0,38	-3,77*	-3,55*	-1,46*	-4,88*	-4,91*	
Torrild	0,58*	-1,10*	-0,86*	0,87*	0,13*	0,25	-0,92*	4,65*	-5,77*	0,72*	-0,57*	-0,41	
Зарниця	1,51*	5,47*	3,10*	0,93*	0,69*	-0,14	5,08*	7,74*	1,87*	-1,90*	4,85*	4,61*	
HIP ₀₅	з середнім	0,11	0,17	0,60	0,16	0,12	0,27	0,57	0,23	0,45	0,59	0,25	0,76
	попарно	0,17	0,26	0,90	0,25	0,18	0,41	0,85	0,34	0,68	0,87	0,37	1,14

Примітка. * – Достовірність різниці з середнім (рівним 0) при HIP₀₅.

– у сорту Аналог за ознакою кількість зерен у колосі (5,40, 1,79 і 1,97).

у сорту Ювіляр Миронівський за ознакою маса 1000 зерен у 2013 і 2014 рр. (3,19 і 2,84) при недостовірному ефекті у 2012 р. (-0,26);

– у сорту Юнона за ознаками продуктивність рослини (0,47, 4,79 і 2,28), маса 1000 зерен (0,84, 3,39 і 3,38) і висота рослин (2,16, 10,97 і 8,48);

– у сорту Torrild за ознакою продуктивна куцистість (0,87 і 0,13 за 2012 р. і 2013 р. при недостовірному ефекті 0,25 у 2014 р.);

– у сорту Зарниця за ознаками продуктивність рослини (1,51, 5,47 і 3,10) і продуктивна куцистість (0,93 і 0,69 у 2012 р. і 2013 р., але недостовірно при -0,14 у 2014 р.), кількість зерен у колосі (5,08, 7,74 і 1,87) і маса зерна за колосу (0,12, 0,66 і 0,69).

Відомо, що при високих ефектах ЗКЗ ознака детермінується більшою кількістю алелів генів, що позитивно визначають її рівень.

Стабільно низькі достовірні ефекти ЗКЗ при більшій кількості алелів генів, які негативно визна-

чають рівень ознаки, виявлено у ряді сортів за певними ознаками (див. табл. 1).

За деякими ознаками сортів ефекти ЗКЗ були неоднозначними високими чи низькими в залежності від умов років вирощування.

Співвідношення адитивних і неадитивних ефектів генів згідно рівня варіанс ЗКЗ та СКЗ материнських сортів за кількісними ознаками в F₁. У материнських сортів за кількісними ознаками були однаковими співвідношення варіанс ЗКЗ і СКЗ (табл. 2).

Стабільно за три роки (2012-2014 рр.) перевищення рівня показників варіанси ЗКЗ над відповідними СКЗ при переважанні адитивних ефектів генів визначено за певними кількісними ознаками у наступних сортів: у сорту Мелодія за висотою рослин, у сорту Богемія за масою 1000 зерен, у сорту Ювіляр Миронівський за висотою рослин, у сорту

Юнона за кількістю зерен і колосків у колосі, у сорту Зарниця за продуктивністю рослини.

У зв'язку з переважанням адитивних ефектів генів за цими ознаками у гібридних комбінаціях, одержаних з використанням наведених сортів, добір за ознакою буде ефективним за фенотипом, зокрема у ранніх поколіннях гібридів.

З окремими кількісними ознаками сортів стабільно за три роки перевищували показники варіанс СКЗ над показниками варіанс ЗКЗ при переважанні неадитивних ефектів генів у наступних сортів (див. табл. 2).

Необхідно враховувати, що при переважанні неадитивних ефектів генів добір за ознаками сортів буде ефективним за генотипом, зокрема в більш пізніх поколіннях гібридів при достатній кількості константних форм з домінантним успадкуванням ознак.

Таблиця 2. – Варіанси ЗКЗ (в чисельнику) і СКЗ (в знаменнику) материнських сортів за ознаками рослин у F₁ у системі топкросів, за роками досліджень (2012 – 2014 рр.)

Сорт	Продуктивність (маса зерна) рослини			Продуктивна куцистість			Кількість зерен у основному колосі			Маса 1000 зерен		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Землячка	0,31 0,06	-0,01 11,83	0,24 5,50	0,17 0,04	0,03 0,25	0,03 0,64	6,30 1,08	8,41 40,10	21,84 29,55	0,12 2,11	0,23 11,27	0,15 5,42
Мелодія	0,08 0,27	0,49 7,84	-0,14 5,07	0,00 0,04	0,13 0,39	0,52 0,72	-0,15 -0,18	4,85 13,22	11,74 22,46	0,90 2,66	12,32 1,51	9,55 1,50
Богемія	0,02 0,21	1,40 3,55	-0,12 1,51	0,00 0,25	-0,00 0,21	0,06 0,31	3,23 11,93	6,84 9,06	10,65 9,70	8,55 1,44	1,81 0,23	1,12 -0,03
Бунчук	0,22 0,02	-0,01 13,07	0,83 4,33	0,27 -0,02	-0,01 0,25	-0,01 0,19	1,74 3,34	2,68 58,02	2,18 29,84	0,21 8,63	2,18 3,56	2,05 2,24
Аналог	0,03 0,12	1,83 4,11	0,69 0,38	0,24 -0,01	0,17 0,15	0,11 0,25	28,96 5,20	3,19 26,37	3,79 29,06	0,85 2,06	4,14 3,24	3,91 2,79
Ювіляр Миронівський	0,09 0,12	10,38 0,66	1,90 2,88	0,11 0,01	0,29 0,04	0,12 0,61	0,75 1,18	39,76 12,73	7,41 4,53	-0,10 1,29	10,09 11,65	7,77 9,16
Юнона	0,22 0,26	22,91 1,67	5,03 1,46	0,05 0,05	0,04 0,12	-0,00 0,05	5,56 2,44	76,62 24,41	76,40 13,05	0,54 1,78	11,45 12,05	11,11 9,77
Vogatka	0,14 0,59	6,68 4,11	4,04 0,74	0,26 0,33	0,02 0,17	0,19 0,08	-0,02 15,53	14,19 6,92	12,53 7,88	1,96 4,80	23,77 1,64	23,84 -0,14
Torrild	0,33 0,11	1,20 5,43	0,57 1,16	0,74 -0,03	0,01 0,14	0,02 0,07	0,68 7,93	21,55 18,02	33,15 9,68	0,34 1,02	0,26 1,36	-0,12 0,45
Зарниця	2,28 0,43	29,89 4,36	9,41 4,45	0,85 0,14	0,47 0,17	-0,02 0,14	25,68 3,43	59,92 6,28	3,40 3,48	3,43 5,27	23,45 0,05	21,00 -0,48
Середнє	0,37 0,22	7,48 5,66	2,25 2,75	0,27 0,08	0,12 0,19	0,10 0,31	7,27 5,19	23,80 21,51	18,31 15,92	1,68 3,51	8,97 4,66	8,04 3,07

Ефекти ЗКЗ за кількісними ознаками рослин сортів у F₁ у системі діалельних схрещувань. Визначено однакові рівні комбінаційної здатності тих же 10 сортів, які було використано як материнські у системі топкросів (табл. 3).

Установлено достовірно високі значення рівнів ефектів ЗКЗ:

- у сорту Землячка за масою 1000 зерен (2,67) і масою зерна з колосу (0,06);
- у сорту Мелодія за масою 1000 зерен (0,41) і висотою рослин (0,58);
- у сорту Богемія лише низькі за більшістю ознак;
- у сорту Бунчук високі за ознаками продуктивності рослин (0,20), кількість зерен з колосу (0,99), маса 1000 зерен (1,14), маса зерна з колосу (0,08),

кількість колосків у колосі (0,22) і висота рослин (1,25), тобто майже за всіма ознаками;

- у сорту Аналог за продуктивністю рослин (0,16), кількістю зерен з колосу (0,54) і висотою рослин (0,62);
- у сорту Ювіляр Миронівський високі лише за висотою рослин (0,60);
- у сорту Юнона лише за ознакою висота рослин (1,78);
- у сорту Vogatka за продуктивністю рослин (0,33), кількістю зерен у колосі (0,41), масою зерна з колосу (0,01), і кількістю колосків у колосі (0,18);
- у сорту Torrild за продуктивністю (0,33), продуктивною куцистістю (0,44), масою зерна (0,01) і кількістю колосків у колосі (0,24);

– у сорту Зарниця за кількістю зерен у колосі (0,59), масою 1000 зерен (2,81), масою зерна з колосу (0,08) і висотою рослин (0,32).

За окремими кількісними ознаками рослин сортів співвідношення варіант ЗКЗ і СКЗ було неоднаковим, а значить різним є і прояв адитивних чи неадитивних ефектів генів.

Таблиця 3. –Ефекти ЗКЗ за ознаками рослин материнських сортів у F₁ у системі діалельних схрещувань, 2014 р.

Сорт	Продуктивність (маса зерна) рослини	Продуктивна кущистість	Кількість зерен у основному колосі	Маса 1000 зерен
Землячка	-0,40*	-0,13*	-0,37*	2,64*
Мелодія	-0,38*	0,02	-0,11	0,41*
Богемія	-0,16*	-0,15*	0,02	-0,40*
Бунчук	0,20*	0,01	0,99*	1,14*
Аналог	0,16*	-0,08*	0,54*	-1,89*
Ювіляр Миронівський	-0,02	-0,16*	-0,88*	-1,94*
Юнона	-0,06*	-0,03	-0,03	-0,15
Vogatka	0,33*	0,05	0,41*	-0,35*
Torrild	0,33*	0,44*	0,03	-0,26
Зарниця	0,01	0,03	0,59*	2,81*
HIP ₀₅	з середнім	0,03	0,31	0,27
	попарно	0,04	0,08	0,40

Примітка. * – Достовірність різниці з середнім (рівним 0) при HIP₀₅.

Порівнянням рівнів ефектів ЗКЗ за кількісними ознаками 10 сортів, використаних як у системі діалельних схрещувань (див. табл.3), так і в системі топкросів (див. табл. 1) встановлено, що у середньому за всіма ознаками вони були приблизно на 1/3 однаковими (достовірно високими або низькими), на 1/3 – близькими (достовірними і недостовірними) і на 1/3 – іншими (високими чи низькими).

Неоднаковим було і співвідношення варіанс ЗКЗ і СКЗ.

Таким чином, визначено рівні ефектів ЗКЗ та співвідношення варіанс ЗКЗ і СКЗ і на їх основі адитивних та неадитивних ефектів генів при поєднанні конкретних геномів. Тому висновки відносно ефективності доборів за фенотипом при переважанні адитивних ефектів генів чи за генотипом при переважанні неадитивних ефектів генів у F₁ є прогнозними для ефективності доборів в ранніх чи пізніх поколіннях гібридів при поєднанні конкретних геномів, що є важливим в селекції самозапильних культур.

Висновки. Установлено, що в системі топкросів і діалельних схрещувань за окремими ознаками сорти мали високу або низьку ЗКЗ, що важливо при використанні їх в селекції.

Установлено неоднакові рівні варіанс ЗКЗ і СКЗ за ознаками рослин сортів у F₁ топкросів і діалельних схрещувань. На основі цього показано різний прояв адитивних або неадитивних ефектів генів при успадкуванні величини ознак у гібридів від схрещування сортів з різними геномами.

Перспективи подальших досліджень. Важливим є визначення ефективності доборів цінних ліній пшениці м'якої озимої у гібридних комбінаціях залежно від особливостей комбінаційної здатності сортів, на основі яких одержано гібриди.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

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. – V. 45, № 2. – P. 155-172
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. Смирнов. – М.: Колос, 1980. – 207 с.
6. 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.
7. Козаченко М.Р. Особливості сучасних сортів ячменю ярого за комбінаційною здатністю в F₁ і F₂ топкросних гібридів та їх екологічною стабільністю / М.Р. Козаченко, О.В. Заїка, Н.І. Васюк // Зрошуване землеробство. Міжвідомчий тематичний збірник. – Херсон: Айлант, 2008. – Вип. 50. – С. 149-163.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.