

В. Д. Тромсюк, Т. В. Лілик

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ОЦІНКА КОМБІНАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО В СИСТЕМІ ДІАЛЕЛЬНИХ СХРЕЩУВАНЬ

Наведені результати досліджень з визначення комбінаційної здатності за кількісними ознаками продуктивності колекційних сортозразків тритикале озимого різного еколого-географічного походження в системі повних діалельних схрещувань. Виявлено сорти з високими рівнями ЗКЗ, констант і ефектів СКЗ за конкретними ознаками у гібридів F1.

Ключові слова: *тритикале озиме, сортозразок, загальна комбінаційна здатність, специфічна комбінаційна здатність, гібриди, діалельні схрещування.*

Одним з найважливіших етапів при створенні нових сортів є детальне вивчення існуючого вихідного матеріалу при створенні нового селекційного матеріалу [5]. За даними дослідників для створення нового вихідного матеріалу в селекції широко використовується метод внутрішньовидової гібридизації з наступним добором бажаних генотипів у розщеплюваних гібридних популяціях [1].

Підбір батьківських форм для схрещування визначає успіх гібридизації. У процесі формування гібридів спадковість батьків є основою для створення нової форми. Батьківські пари несуть у собі певні можливості для створення нової форми рослин, яка поєднує ознаки обох батьків.

Складність добору батьківських форм для схрещування полягає в тому, що кожна ознака чи властивість батьківських організмів не передається безпосередньо їхньому потомству. У гібридному організмі по-різному поєднуються ознаки і властивості батьківських форм. У гетерозиготному організмі ці властивості можуть рекомбінуватися в кожному поколінні по-іншому [4].

Підбір батьківських форм для схрещувань проводиться на основі попереднього вивчення їх загальної та специфічної комбінаційної здатності. Оцінка комбінаційної здатності батьківських форм дає змогу досліднику передбачити результати майбутніх схрещувань і сконцентрувати увагу на перспективному матеріалі, уникаючи непотрібних витрат часу і коштів на повторне отримання й випробування гібридів від батьків, які не мають практичної цінності [3].

На даний час оцінка комбінаційної здатності стала необхідним елементом гетерозисної селекції. Особливо на початковому етапі, коли надзвичайно важливе значення має добір вихідного матеріалу не тільки за господарсько-цінними ознаками, а й за високою комбінаційною здатністю вихідних форм, що використовуються в селекційному процесі [6].

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 порівняно 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 [8].

Комбінаційну здатність визначають за допомогою спеціальних схем: повних і неповних діалельних і топкросних схрещувань. Для попередньої оцінки вихідного матеріалу рекомендовано спочатку використовувати топкросні схрещування, а для остаточного добору батьківських пар – точніший метод діалельних схрещувань [2].

В. А. Griffing вважає, що ЗКЗ визначається адитивними ефектами генів, а СКЗ – ефектами доміантної і епістатичної взаємодії генів [9]. За В. І. Науман, ЗКЗ визначається адитивними і частково неадитивними ефектами генів, а СКЗ – неадитивними ефектами генів [10].

Методика та умови дослідження. Дослідження проведено в 2015–2016 рр. у відділі селекції кормових культур та на полях наукової сівзміни Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. Грунтовий покрив дослідної ділянки представлений сірими лісовими середньосуглинковими ґрунтами з вмістом гумусу в орному шарі на рівні 2%. Вміст гумусу (за Тюріним) 2,1–2,4%, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) 9,0–11,2 мг, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чіріковим), відповідно, 12,1–14,2 і 8,1 – 11,6 мг/100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину слабокисла, рН 5,1–5,3. Гідролітична кислотність у межах 3,5–3,8 мг – екв. на 100 г ґрунту. Сума ввібраних основ складає в середньому 12,9–13,6 мг-екв. на 100 г ґрунту при ступені насиченості основами 75–80%. У 2015 році проведена гібридизація за повною діалельною схемою та отримали насіння гібридів першого покоління. У якості матеріалу для досліджень використано сортозразки тритикале озимого (Половецьке (UA0602494, Україна), Амос (UA0602627, Україна), Цекад 90 (UA0602066, Росія), Каприз (UA0601781, Росія), Дубрава (UA0602222, Білорусь), Раво (UA0602555, Польща). У 2015 році висіяли F₁ розрідженим способом (відстань між рослинами в рядку – 10 см, між рядками – 30 см) разом із батьківськими формами. Ефекти загальної та специфічної комбінаційної здатності визначали згідно статистичних методів генетичного

аналізу за М. А. Федіним [7] за допомогою ППП «ОСГЕ», розробленого в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН.

Результати дослідження. Аналіз ефектів загальної комбінаційної здатності колекційних зразків тритикале озимого за кількісними ознаками дав змогу виявити сорти з доволі високими показниками: за продуктивною куцистістю – Половецьке (0,80); висотою рослини – Амос (3,61), Цекад 90 (1,61), Дубрава (5,53) та Раво (8,03); довжиною головного колоса – Половецьке (0,93), Цекад 90 (0,12) та Раво (0,34); кількістю зерен з головного колоса – Дубрава (8,42) та Раво (5,47); масою зерна з головного колоса – Цекад 90 (0,23), Дубрава (0,06) та Раво (0,34); масою зерна з рослини – Половецьке (1,12), Цекад 90 (2,43) та Дубрава (1,31); масою 1000 насінин – Амос (0,39) та Цекад 90 (6,14) (табл. 1). Висока загальна комбінаційна здатність вказує, що сорт має більшу кількість генів, які позитивно визначають величину ознаки. Дані сорти є цінним вихідним матеріалом для комбінаційної селекції на високий рівень кількісних ознак. Тому кращими в цьому відношенні є сорти Цекад 90, Дубрава та Раво, у яких були відмічені високі ефекти загальної комбінаційної здатності за п'ятьма і чотирма кількісними ознаками.

Шляхом аналізу рівня констант специфічної комбінаційної здатності можна визначити рівень специфічної комбінаційної здатності сортів у середньому за всіма комбінаціями схрещування з певним досліджуваним сортом.

Встановлені сорти з високим рівнем констант специфічної комбінаційної здатності за кількісними ознаками: висотою рослин – Раво (143,55), Амос (105,2), Половецьке (87,10) та Цекад 90 (61,25); довжиною головного колоса – Раво (0,28); кількістю зерен з головного колоса – Каприз (31,21), Раво (22,24) та Половецьке (8,11); масою зерна з рослини – Каприз (28,66), Раво (19,02) та Дубрава (18,41); масою 1000 насінин – Каприз (12,38), Цекад 90 (10,32) та Амос (8,57). За продуктивною куцистістю та масою зерна з головного колоса виявлені середній та низький рівень констант (табл. 2).

При аналізі ефектів специфічної комбінаційної здатності виявлені перспективні комбінації сортів тритикале озимого за основними кількісними ознаками продуктивності: висотою рослин – Амос/Раво (20,89) та Половецьке/Цекад 90 (13,72); довжиною головного колоса – Цекад 90/Раво, Амос/Раво та Половецьке / каприз; кількістю зерен з головного колоса – Половецьке / Каприз (6,28), Цекад 90/Раво (4,78) та Каприз/Дубраву (4,42); масою зерна з головного колоса – Амос/Цекад 90 (0,77), Каприз/Дубраву (0,55) та Цекад 90/Раво (0,41); масою зерна з рослини – Каприз/Дубраву (7,71), Цекад 90/Раво (4,24) та Цекад 90/Дубраву (3,60); масою 1000 насінин – Каприз / Дубраву (5,64) та Амос/Цекад 90 (5,19).

**Оцінка ефектів загальної комбінаційної здатності кількісних ознак продуктивності
колекційних зразків тритикале озимого, 2016 р.**

№ п/п	Сорт	Продуктивна кущистість	Висота рослин	Довжина головного колоса	Кількість зерен з колосного колоса	Маса зерна з головного колоса	Маса зерна з рослини	M1000 насінин
1	Половецьке	0,80*	-4,31*	0,93*	-0,94*	0,01	1,12*	-1,08*
2	Амос	0,21	3,61*	-0,19*	-9,14*	-0,52*	-1,35*	0,39*
3	Цекад 90	-0,18	1,61*	0,12*	-0,69*	0,23*	2,43*	6,14*
4	Каприз	-0,18	-14,4*	-0,82*	-3,11*	-0,13*	-1,35*	-1,06*
5	Дубрава	-0,01	5,53*	-0,38*	8,42*	0,06*	1,31*	-3,53*
6	Раюо	-0,65*	8,03*	0,34*	5,47*	0,34*	-2,16*	-0,86*
НІР _{0,05}		0,32	0,27	0,12	0,30	0,05	0,12	0,09

Примітка * значення істотно відрізняється від середньої по досліді

**Оцінка констант специфічної комбінаційної здатності за кількісними ознаками сортів
тритикале озимого, 2016 р.**

№ п/п	Сорт	Продуктивна кущистість	Висота рослин	Довжина головного колоса	Кількість зерен з головного колоса	Маса зерна з головного колоса	Маса зерна з рослини	Маса 1000 насінин
1	Половецьке	-0,14	87,10	0,14	8,11	-0,04	5,63	6,53
2	Амос	-0,23	105,2	0,14	6,62	0,13	1,86	8,57
3	Цекад 90	-0,06	61,25	0,11	5,62	0,1	13,13	10,32
4	Каприз	-0,13	25,81	0,11	31,21	0,07	28,66	12,38
5	Дубрава	-0,04	14,7	0,13	5,66	0	18,41	8,82
6	Раюо	-0,17	143,55	0,28	22,24	0,01	19,02	7,28

**Оцінка ефектів специфічної комбінаційної здатності за кількісними ознаками гібридних комбінацій
тритикале озимого, 2016 р.**

№ п/п	Комбінація	Продуктивна кущистість	Висота рослин	Довжина головного колоса	Кількість зерен з головного колоса	Маса зерна з головного колоса	Маса зерна з рослини	Маса 1000 насінин
1	Половецьке/Амос	0,31	-3,78*	0,13	-0,03	-0,01	-0,93*	-3,25*
2	Половецьке/Цекад 90	-0,63	13,72*	0,32*	-0,64	-0,26*	-2,04*	-4,00*
3	Половецьке/Каприз	0,04	0,31	0,60*	6,28*	0,27*	3,24*	1,03*
4	Половецьке/Дубраву	-0,46	-5,69*	0,49*	-0,58	-0,09	-1,59*	-1,83*
5	Половецьке/Раво	-0,32	-14,19*	-0,40*	-1,31*	0,13*	3,21*	1,33*
6	Амос/Цекад 90	0,12	-4,19*	0,27*	2,39*	0,77*	2,60*	5,19*
7	Амос/Каприз	0,12	-6,61*	-0,45*	-3,86*	-0,37*	0,88*	-1,11*
8	Амос/Дубраву	-0,21	3,89*	0,27*	-3,06*	-0,06	-0,29*	-0,31*
9	Амос/Раво	0,43	20,89*	0,71*	-2,11*	-0,34*	1,02*	2,03*
10	Цекад 90/Каприз	-0,49	6,39*	-0,09	0,03	-0,12*	-4,90*	0,97*
11	Цекад 90/Дубраву	0,68	-4,11*	-0,04	-0,67	-0,31*	3,60*	-2,56*
12	Цекад 90/Раво	0,31	-6,61*	0,74*	4,78*	0,41*	4,24*	1,11*
13	Каприз/Дубраву	0,68	-3,03*	0,41*	4,42*	0,55*	7,71*	5,64*
14	Каприз/Раво	-0,35	-6,03*	-0,15	-9,14*	-0,56*	-6,98*	-5,19*
15	Дубрава/Раво	-0,35	0,97*	-0,59*	-0,00	0,07	-4,15*	-1,56*
НІР _{0,05}		0,73	0,62	0,26	0,69	0,11	0,28	0,20

Примітка □ ефекти СКЗ достовірні на 5 % рівні значимості

За результатами проведених досліджень виділені гібридні комбінації, які показали високий ефект СКЗ за більшістю ознак: Половецьке/Каприз, Амос/Цекад 90, Амос/Раво, Цекад 90/Раво та Каприз/Дубрава.

Висновки. У системі повних діалельних схрещувань проведено оцінку комбінаційної здатності за кількісними ознаками продуктивності тритикале озимого різного еколого-географічного походження.

Відмічені високі ефекти загальної комбінаційної здатності за п'ятьма і чотирма кількісними ознаками у сортів Цекад 90, Дубрава та Раво. Дані сорти є цінним вихідним матеріалом для комбінаційної селекції на високий рівень кількісних ознак.

За результатами проведених досліджень виділені гібридні комбінації, які показали високий ефект СКЗ за більшістю ознак: Половецьке/Каприз, Амос/Цекад 90, Амос/Раво, Цекад 90/Раво та Каприз/Дубрава.

Бібліографічний список

1. *Гордей И. А.* Тритикале. Генетические основы создания / А. И. Гордей // Мн: Наука і техніка, 1992. – 287 с.
2. *Гудзенко В. М.* Комбінаційна здатність нових зразків ячменю ярого різного еколого-географічного походження за кількісними ознаками в умовах правобережного Лісостепу України / В. М. Гудзенко // Наукові доповіді НУБіП. – 2012. – Вип. 8 (30). – http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_1/12gvm.pdf.
3. *Ващенко В. В.* Оцінка комбінаційної здатності сортів ячменю ярого за кількісними ознаками в умовах північного степу України / В. В. Ващенко, О. О. Шевченко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – № 2. – 2014 р. – 23–25 с.
4. *Кирильчук А. М.* Оцінка генофонду тритикале озимого для створення сортів поліського екотипу / А. М. Кирильчук // – Селекція і насінництво. – 2014. – Випуск 106. – 24–33 с.
5. *Рябчун В. К.* Методи створення вихідного матеріалу тритикале ярого, адаптованого до несприятливих умов вирощування / В. К. Рябчун, Т. Б. Капустіна // Селекція і насінництво. – 2012. – Вип. 102. – С. 41–50.
6. *Степенко Т. А.* Вивчення загальної і специфічної комбінаційних здатностей колекційних зразків вихідних форм перцю солодкого (*capsicum annuum*) у закритому ґрунті за показниками раннього і загального урожаю / Степенко Т. А. // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – 2014. – Вип. 85. – С. 124–129.
7. *Федин М. А.* Статистические методы генетического анализа / Федин М. А., Силис Д. Я., Смирязев А. В. – М. : Колос, 1980. – 207 с.
8. *Четверик О. О.* Комбінаційна здатність сортів пшениці м'якої озимої / О. О. Четверик, А. Ф. Звягін, М. Р. Козаченко // Селекція і насінництво. – Випуск 105. – 2014 р. – 85–94 с.
9. *Griffing B. A.* Generalized treatment of use of diallel crosses in quantitative inheritance / B. A. Griffing // Heredity. – 1956. – V. 10. – P. 31–50.

10. *Hayman B.* The theory and analysis of diallel crosses / B. Hayman // *Genetics*. – 1954. – V. 39, № 2. – P. 789–809.

Надійшла до редколегії 04. 12. 2017 р.

Рецензенти: В. Д. Бугайов, С. І. Бабій, кандидати сільськогосподарських наук