

УДК 633.11:575.1.2.577.112

КОМБІНАЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗА ВМІСТОМ БІЛКА В ЗЕРНІ У СИСТЕМІ ДІАЛЕЛЬНИХ СХРЕЩУВАНЬ

Л.Л. ЛИСА

*Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України
03022 Київ, вул. Васильківська, 31/17*

Встановлено високозначущі ефекти загальної і специфічної комбінаційної здатності досліджуваних сортів озимої пшениці за вмістом білка в зерні, на підставі чого зроблено висновок про адитивно-домінантну модель генетичного контролю ознаки. Запропоновано як донори генів білковості зерна у схеми схрещувань залучати сорти MVM 52-91, Панна та Київська остиста.

Ключові слова: озима пшениця, вміст білка в зерні, загальна комбінаційна здатність, специфічна комбінаційна здатність, діалельні схрещування.

Досвід агропромислового виробництва засвідчує, що першочергове значення у формуванні сталих високих урожаїв зерна поліпшеної якості має сорт [8]. Тому робота зі створення нових сортів пшениці, в яких поєднувалися б високі врожайність і якість зерна, набуває дедалі більших масштабів.

Першою ланкою в цьому процесі є добір батьківських форм для схрещування за цільовим вектором. Для цього серед масиву колекційних форм треба виділити такі, що в гібридних комбінаціях дадуть максимальні гетерозисні ефекти. Ефективно здійснити таке оцінювання можна за допомогою системи діалельних схрещувань, а за отриманими результатами встановити комбінаційну здатність кожної батьківської форми, залученої до схеми гібридизації [6].

У літературі наведено результати вивчення комбінаційної здатності сортів озимої пшениці здебільшого за морфометричними ознаками та показниками зернової продуктивності. Так, автори наведених праць [9, 10, 12, 13] вивчили ефекти загальної і специфічної комбінаційної здатності сортів за висотою рослин, площею прапорцевого листка, довжиною колоса, кількістю зерен у колосі, масою 1000 зернин та ін., у результаті виділено сорти Uqab 2000, While, МН 97 із найбільшими гетерозисними ефектами. Євдокимов [3] в умовах півдня Західного Сибіру, порівнявши загальну і специфічну комбінаційну здатність ознак продуктивності зерна, дійшов висновку, що в генетичному контролі основну роль відіграє адитивно-домінантна система з під'єднанням комплементарного рецесивного епістазу, дія якого для визначеної ознаки може ослаблюватись чи посилюватись залежно від умов року. Бондар [1] доведено, що висока загальна комбінаційна здатність за висотою рослин властива сортам ранньої селекції, на відміну від сучасних сортів Обрій, Альбатрос одесь-

кий, Вікторія одеська, які характеризуються негативними значеннями за цим показником.

У працях, присвячених вивченню комбінаційної здатності за вмістом білка, у системі генетичного контролю відзначено провідну роль адитивних ефектів з істотним впливом домінантних [2, 7]. Шаяхметов [7] на підставі високої загальної комбінаційної здатності як донори підвищеного вмісту білка рекомендує використовувати сорти Башкирська 14 і Миронівська яра.

Метою нашої роботи було вивчення комбінаційної здатності сучасних сортів озимої пшениці різного екологічного походження за вмістом білка в зерні для визначення їх селекційної цінності та моделювання можливості добору в гібридному потомстві високобілкових форм.

Методика

Дослідження проведені протягом 2006—2007 рр. у відділі експериментального мутагенезу і в польових умовах Дослідного сільськогосподарського виробництва Інституту фізіології рослин і генетики НАН України. Предмет досліджень — вміст білка в зерні сортів і гібридів озимої пшениці.

Об'єктами досліджень були сорти озимої пшениці (Київська остиста, Мадер, Palotas, MVM 52-91, Альбатрос одеський, Панна, Скарбниця) та міжсортіві гібриди F_1 . Стабільність відтворення для кожного сорту властивого йому рівня білковості зерна досліджено в багаторічних польових випробуваннях відділу експериментального мутагенезу Інституту фізіології рослин і генетики НАН України. Гібриди F_1 отримано в результаті схрещування за напівдіалельною схемою батьківських форм, відібраних за принципом контрастності ознаки «вміст білка в зерні». Гібриди F_1 і вихідні форми висівали в повністю рандомізованих блоках дворазовою повторністю [4, 6]. Кожен варіант за повтореннями висівали рядками завдовжки по 1,5 м.

Вміст білка в зерні визначали в лабораторних умовах за модифікованим мікрометодом К'ельдаля [5].

Загальну і специфічну комбінаційну здатність сортів за вмістом білка в зерні пшениці оцінювали за методом 4 моделі І Гріффінга [11] без даних батьківських форм, оскільки їх залучення до аналізу дає зміщені оцінки специфічної комбінаційної здатності [6].

Результати та обговорення

Для діалельних схрещувань використано сорти озимої пшениці, які за походженням поділено на три групи: Мадер, MVM 52-91, Palotas — сорти угорської селекції; Скарбниця, Альбатрос одеський, Панна — створені на півдні України одеськими селекціонерами; Київська остиста — сорт Лісостепу й Полісся, оригінований Інститутом фізіології рослин і генетики НАН України та Миронівським інститутом пшениці ім. В.М. Ремесла УААН. За білковістю зерна ці сорти умовно можна поділити на дві групи: I — Скарбниця, Альбатрос одеський, Мадер, вміст білка в зерні яких коливається в межах 13,0—14,0 %; II — Palotas, MVM 52-91, Київська остиста, Панна із вмістом білка в зерні 17,8—18,9 % (табл. 1). У результаті гібридизації сукупність гібридів F_1 характеризувалась білковістю

ТАБЛИЦЯ 1. Середній вміст білка (%) в зерні батьківських форм і гібридів F_1 озимої пшениці

Батьківська форма	Материнська форма						
	Скарб-ниця	MVM 52-91	Palotas	Київська остиста	Альбатрос одеський	Панна	Мадер
Скарбниця	13,5	17,6	14,9	14,8	13,8	16,6	14,8
MVM 52-91	—	18,9	18,4	18,0	17,8	18,6	17,0
Palotas	—	—	18,0	17,4	14,3	18,5	15,7
Київська остиста	—	—	—	18,5	14,1	19,6	17,2
Альбатрос одеський	—	—	—	—	14,0	16,6	13,3
Панна	—	—	—	—	—	17,8	16,4
Мадер	—	—	—	—	—	—	13,0

Примітка. По діагоналі таблиці вказано дані батьківських форм.

зерна з лімітами 13,3—19,6 %. Рівень мінливості за цією ознакою гібридів F_1 , за значенням коефіцієнта варіації в 11 %, можна визначити як середній.

Дисперсійним аналізом комбінаційної здатності встановлено високозначущі ($P_{\text{факт}} < 0,01$) ефекти як загальної, так і специфічної комбінаційної здатності досліджуваних сортів за вмістом білка в зерні (табл. 2). Оскільки середній квадрат загальної комбінаційної здатності більш ніж у 15 разів переважає середній квадрат специфічної комбінаційної здатності, справедливий висновок про превалювання в системі генетичного контролю вмісту білка в зерні озимої пшениці адитивних ефектів. Разом з тим значущість варіанси специфічної комбінаційної здатності засвідчує факт доповнення дії адитивних ефектів ефектами домінування, хоча зазвичай у системі генетичного контролю частка домінування незрівнянно менша за частку адитивності.

Оскільки було показано високу значущість ефектів комбінаційної здатності, перейдемо до індивідуального оцінювання загальної і специфічної комбінаційної здатності досліджуваних сортів (табл. 3). Найбільшу загальну комбінаційну здатність мали сорти MVM 52-91 і Панна, їх специфічна комбінаційна здатність теж була доволі високою, що підтверджує безперечну селекційну цінність цих сортів при створенні гібридів із підвищеним вмістом білка в зерні.

ТАБЛИЦЯ 2. Дисперсійний аналіз комбінаційної здатності сортів озимої пшениці за вмістом білка в зерні

Показник	Сума квадратів	Степінь вільності	Середній квадрат	$F_{\text{факт}}$	$P_{\text{факт}}$
Загальна комбінаційна здатність	54,8	5	11,0	50,0	< 0,01
Специфічна комбінаційна здатність	10,6	15	0,708	3,23	< 0,01
Залишок	4,39	20	0,219	—	—

КОМБИНАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

ТАБЛИЦЯ 3. Оцінка ефектів загальної (ЗКЗ) і специфічної (СКЗ) комбінаційної здатності сортів озимої пшениці за вмістом білка в зерні

Сорт	Ефект ЗКЗ	Варіанса СКЗ
Скарбниця	-1,226	0,165
MVM 52-91	1,744	0,654
Palotas	0,104	-0,031
Київська остиста	0,464	0,837
Альбатрос одеський	-1,756	0,585
Панна	1,534	0,514
Мадер	-0,866	0,298

П р и м і т к а. Похибка ефектів ЗКЗ — 0,1939, різниць ЗКЗ (попарне порівняння) — 0,2962, різниць ЗКЗ (порівняння із середньою ЗКЗ = 0) — 0,1795, різниць СКЗ — 0,3823.

Київська остиста різнилась найвищою специфічною комбінаційною здатністю за середнього рівня загальної комбінаційної здатності, тому цей сорт проявлятиме специфічність у формуванні вмісту білка гібридної комбінації залежно від дібраної батьківської пари (в наших дослідженнях кращою парою для схрещування з Київською остистою виявились Панна і Мадер, гіршою — Скарбниця і MVM 52-91). Отже, селекційна цінність пшениці сорту Київська остиста для створення високобілкових гібридів безсумнівна.

Palotas виявив неістотну загальну і специфічну комбінаційну здатність, що засвідчує відсутність загалом значущих гетерозисних ефектів гібридів, створених за участю цього сорту, тому його використання як поліпшувача білковості зерна не дасть відчутного ефекту.

Гібриди, отримані схрещуванням сорту Альбатрос одеський із іншими сортами, не різнитимуться підвищеним вмістом білка в зерні, оскільки загальна комбінаційна здатність цього сорту виявилась високозначущо негативною. Однак, зважаючи на істотний середній ефект специфічної комбінаційної здатності, слід очікувати окремих випадків гібридних комбінацій із підвищеним вмістом білка в зерні (в наших дослідженнях це відзначено в комбінації Альбатрос одеський × MVM 52-91). Подібні особливості має й сорт Мадер за винятком того, що його ефекти загальної і специфічної комбінаційних здатностей менш значущі, а найкращу гібридну комбінацію він сформував із сортом пшениці Київська остиста.

Сорт Скарбниця виявив високозначущо негативний ефект загальної комбінаційної здатності за неістотної специфічної, що вказує на неперспективність цього сорту як батьківської форми для схрещування з метою отримання гібридів із підвищеним вмістом білка в зерні.

Загальна комбінаційна здатність досліджуваних сортів озимої пшениці тісно корелювала із середнім вмістом білка в зерні ($r = 0,870 \pm 0,220$). Це підтверджує тезу, що для отримання гібридів пшениці з максимальним вмістом білка в зерні в систему схрещувань слід залучати вихідні форми з високою білковістю зерна.

Таким чином, у системі генетичного контролю вмісту білка в зерні озимої пшениці адитивні ефекти значно переважають домінантні, хоча частка останніх істотна. Сорти MVM 52-91, Панна, Київська остиста показали найбільшу загальну і специфічну комбінаційну здатність, тому

вони можуть бути використані як цінні донори генів при селекції сортів із підвищеним вмістом білка в зерні. Сорт Скарбниця визнано неперспективним для залучення в селекційний процес на підвищення білковості зерна.

1. *Бондар Л.П.* Генетичний аналіз господарських ознак сортів озимої м'якої пшениці різних років селекції: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — Одеса, 2003. — 18 с.
2. *Гамзикова О.И., Цильке Р.А., Стецова Н.Г.* Изучение комбинационной способности биохимических признаков у сортов мягкой пшеницы // Генетика. — 1979. — **15**, № 3. — С. 482—487.
3. *Евдокимов М.Г.* Селекция яровой твердой пшеницы в условиях юга Западной Сибири: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. — Омск, 2006. — 36 с.
4. *Литун П.П., Проскурин Н.В.* Генетика количественных признаков. Генетические скрещивания и генетический анализ. — Киев: УМК ВО, 1992. — 97 с.
5. *Починок Х.Н.* Методы биохимического анализа растений. — Киев: Наук. думка, 1976. — 334 с.
6. *Турбин Н.В., Хотылева Л.В., Тарутина Л.А.* Диаллельный анализ в селекции растений. — Минск: Наука и техника, 1974. — 184 с.
7. *Шахметов И.Ф.* Комбинационная способность некоторых сортов и форм яровой мягкой пшеницы по признакам качества зерна // С.-х. биология. — 1984. — № 1. — С. 17—20.
8. *Шовгун О.О., Шелепов В.В., Лисікова В.М. та ін.* Результати державного сортовивчення якості зерна сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.), занесених до державного реєстру сортів рослин України // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. — 2008. — № 1(7). — С. 100—105.
9. *Arshad M., Chowdhry M.A.* Impact of environment on the combining ability of bread wheat genotypes // *Pakist. J. Biol. Sci.* — 2002. — **5** (12). — P. 1316—1320.
10. *Chowdhry M.A., Saeed M.S., Khaliq I., Ahsan M.* Combining ability analysis for some polygenic traits in a 5×5 diallel cross of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) // *Asian J. Plant Sci.* — 2005. — **4** (4). — P. 405—408.
11. *Griffing B.* Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems // *Aust. J. Biol. Sci.* — 1956. — **9**. — P. 463—493.
12. *Javaid A., Masood S., Minhas N.M.* Analysis of combining ability in wheat (*Triticum aestivum* L.) using F₂ generation // *Pakist. J. Biol. Sci.* — 2001. — **4** (11). — P. 1303—1305.
13. *Kashif M., Khaliq I.* Determination of general and specific combining ability effects in a diallel cross of spring wheat // *Ibid.* — 2003. — **6** (18). — P. 1616—1620.

Отримано 19.02.2009

КОМБИНАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ БЕЛКА В ЗЕРНЕ В СИСТЕМЕ ДИАЛЛЕЛЬНЫХ СКРЕЩИВАНИЙ

Л.Л. Лыса

Институт физиологии растений и генетики Национальной академии наук Украины, Киев

Установлены высокозначимые эффекты общей и специфической комбинационной способности исследуемых сортов озимой пшеницы по содержанию белка в зерне, на основании чего сделан вывод об аддитивно-доминантной модели генетического контроля признака. Предложено в качестве доноров генов белковости зерна в схемы скрещиваний включать сорта MVM 52-91, Панна и Киевская остистая.

COMBINATION ABILITY OF WINTER WHEAT VARIETIES RELATED TO THE
PROTEIN CONTENT IN THE SYSTEM OF DIALLEL CROSSES

L.L. Lysa

Institute of Plant Physiology and Genetics, National Academy of Sciences of Ukraine
31/17 Vasylkivska St., Kyiv, 03022, Ukraine

High value influences of general and specific combination ability of the winter wheat varieties have been stated according to the protein content in the grain. It has been concluded that model of genetical controlling in this case is the additive-dominant one. The author suggests using MVM 52-91, Panna and Kyivska ostysta varieties as donors of the protein content genes.

Key words: winter wheat, protein content in grain, general combination ability, specific combination ability, diallel crosses.