

УДК 631.03.633.114:631.6 /833/

**НАПРЯМИ АДАПТИВНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ДЛЯ УМОВ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

В.В. БАЗАЛІЙ – д. с.-г. н., Херсонський ДАУ

Серед досягнень вітчизняної аграрної науки чільне місце займає розробка теоретичних і практичних основ селекції сільськогосподарських культур. Значного успіху в розвитку селекції озимої м'якої пшениці досягли селекціонери старшого покоління – Лук'яненко П.П., Ремесло В.М., Кириченко Ф.Г., Долгушин Д.О., Дідусь В.І. та інші. Нині плідно працюють і розвивають їхні досягнення селекціонери – Лифенко С.П., Литвиненко М.А., Орлюк А.П., Шелепов В.В., Єльніков М.І. та інші. Розроблені ними методи селекції широко використовуються у створенні нових сортів і селекційно-цінних джерел різного напрямку використання. Але методи селекційного процесу потребують постійного удосконалення, що значною мірою зумовлено як зміною соціально-економічних умов, так і вимогами виробництва.

У результаті селекційного удосконалення озимої пшениці її генетичний потенціал протягом семи сортозмін зріс у 2,5 рази [1]. При цьому ріст урожайності з кожною сортозміною супроводжувався зниженням висоти рослин і підвищенням реакції сортів на агрофон. Але з підвищенням інтенсивності сортів відбувається закономірне зниження їх адаптивного потенціалу. Таке становище вимагає подальшої розробки і удосконалення методів селекції на підвищення стійкості сортів озимої пшениці до несприятливих умов зовнішнього середовища.

Неадекватна реакція деяких сортів озимої пшениці на абіотичні флуктуації зовнішнього середовища ставить вимогу цілеспрямованого створення вихідного матеріалу з урахуванням пластичності і стабільності прояву кількісних ознак. Крім того, зрошення не може створити повністю оптимальні умови на весь період вегетації озимої пшениці, повітряна посуха в несприятливих умовах південного Степу України іноді більш уразлива, ніж ґрунтова. Порушення поливного режиму в критичні періоди росту і розвитку озимої пшениці можуть визвати ще більший вплив ґрунтової посухи, порівняно з богарою, із-за недостатньо розвинутої кореневої системи. Тому виникла необхідність ідентифікації сортів і форм озимої пшениці за параметрами пластичності та екологічної стабільності, цілеспрямованого їх використання при створенні синтетичного селекційного матеріалу.

За різних умов вирощування сорти і форми озимої м'якої пшениці мають відповідну норму реакції на зміну і не прогнозовані коливання умов довкілля, при формуванні макроознак (урожайність, стійкість до біотичних і абіотичних факторів, якість зерна). При цьому необхідно

ураховувати, що успадковується не фізичне вираження макроознак, а норма реакції генотипу у відповідь на зміну внутрішніх і зовнішніх умов. Відомо, що показники пластичності ( $b_i$ ) і екологічної стабільності ( $S_d^2$ ) підпорядковані статистичному прогнозуванню, але обмежений вихідний матеріал за цими параметрами для конкретної агро-екологічної зони ставить вимогу розширення наукової інформації по цим питанням.

Нами була проведена оцінка різних генджерел за головними господарсько-цінними ознаками для визначення генетичного потенціалу і ступеня його реалізації за різних умов вирощування, а також динаміки варіювання ознак у процесі спрямованого і еволюційного доборів протягом 5-6 генерацій.

Проведені нами дослідження передбачали удосконалення існуючих методів оцінки, добору і підбору селекційного матеріалу на різних етапах селекційного процесу, розробку нових методів (А.С. №1450799) створення гібридних популяцій [2] і добору корисних у селекційному відношенні низькорослих морфобіотипів [3, 4].

Нами розглянуті концепції підвищення ефективності селекції й комплексно вивчено успадковуваність і мінливість ознак, кореляційний і регресійний взаємозв'язок між ними, ступінь впливу зовнішнього середовища і умов вирощування на адаптивний потенціал сортів і форм озимої пшениці.

Одним із головних напрямів прискорення селекційного процесу є оцінка і добір генотипів за обліком типу успадкування кількісних ознак. У процесі наших досліджень виявлено, що коли в  $F_2$  гібридних популяцій гетерозис зникає, то причиною цього є наддомінування і такі комбінації не мають великих перспектив для трансгресивної селекції озимої пшениці, а коли в розщеплюваних поколіннях явище гетерозису зберігається, то однією із його причин є неалельна взаємодія генів, які своєю чергою викликають прояв трансгресивних біотипів.

Загальною закономірністю є те, що з підвищенням ступеня домінування довжини стебла у гібридних популяцій частота трансгресивних низькорослих форм знижувалась, а високорослих підвищувалась. При цьому особливу увагу викликають позитивні трансгресивні біотиби, одержані від схрещування напівкарликових сортів і негативні, одержані з високорослих популяцій. Вони, як правило, відрізняються високою продуктивністю і відповідають вимогам сортотипу озимої пшениці універсального типу.

Вивчення феномену трансгресивної мінливості довжини стебла при схрещуванні напівкарликових форм між собою підтвердило теоретичні висновки ряду вчених [5,6]. У наших дослідженнях це виражалось зберіганням ефекту гетерозису в  $F_2$  гібридів озимої пшениці і різким збільшенням мінливості ознаки у гібридних популяцій, які бу-

ли створені з участю сортів західно-європейського еко типу (Санія, Тракія, Русалка) з напівкарликовими сортами степового еко типу (Одеська напівкарликова, Обрій, Мрія Херсона тощо). У цих гібридів спостерігався найбільший вияв позитивних трансгресій за аналізованою ознакою – 8,9-12,4%. У окремих ліній довжина стебла сягала 90-105 см, що на 12-25% вище, ніж у напівкарликових батьківських компонентів схрещування.

Виявлено, що фенотипова і генотипова мінливість гібридних популяцій за основними кількісними ознаками незначно пов'язана зі зміною поколінь гібридів. Рівень генотипової різноманітності у них був приблизно на одному рівні від  $F_2$  до  $F_5$ . У наших дослідженнях не підтвердилося припущення ряду дослідників про те, що після  $F_2$  розмах мінливості різко скорочується [7,8], або зростає [9,10].

Стабільність показників мінливості кількісних ознак свідчить про те, що поряд зі спрямованим добром у вивчених популяцій діє постійний (або переривистий) стабілізуючий добір, який дозволяє зберегти оптимальну різноманітність ознак. У популяціях озимої пшениці він призводить до диференціації їх на класи, які відрізняються різною адаптованістю до умов зовнішнього середовища. У окремих генераціях стабільність показників мінливості ознак можна пояснити зберіганням високої гетерогенності популяцій, яка своєю чергою означає їх високу універсальну адаптивність.

Відомо, що в процесі селекції, спрямованої на створення нових сортотипів озимої пшениці, навіть коли вони відрізняються незначною кількістю показників, здійснюється вияв коадаптованих комплексів генотипів, що формуються залежно від типу корелятивної мінливості ознак. Вони, як правило, визначають спрямованість селекційних програм у доборі біотипів за комплексом ознак продуктивності.

У наших дослідженнях виявлені групи ознак з високою корелятивною залежністю. Крім парного взаємозв'язку між ними, використані методи оцінки і добору селекційного матеріалу, які базуються на шляховому аналізі. Цей метод дозволяє виявити компоненти корелятивного зв'язку – прямий і побічний вплив ознак у результатуючий (інтегральний) показник за різних умов вирощування. Установлено, що прямі внески основних компонентів продуктивності в урожайність зерна озимої пшениці за різних умов вирощування були практично протилежними. Так, найбільш прямий внесок у підвищення врожайності генотипів за умов зрошення вносять кількість зерен з колоса ( $R_i = 0,345$ ) і кількість продуктивних стебел на одиницю площі ( $R_i = 0,482$ ), а без зрошення найбільш прямий внесок в функціональну ознаку роблять маса 1000 зерен ( $R_i = 0,615$ ) і маса зерна з колоса ( $R_i = 0,351$ ).

Аналогічними були показники часткових кореляцій (прояв ознак незалежно від впливу інших ознак), але із значно більшим абсолютним проявом. Так, в умовах богари найбільша залежність урожайно-

сті відмічена з масою 1000 зерен ( $r = 0,801$ ) і продуктивністю колоса ( $r = 0,540$ ). Це необхідно враховувати при доборі генотипів за неадекватних умов вирощування у створенні сортів озимої пшениці універсального типу.

Розглянуто компоненти фенотипової мінливості кількісних ознак гібридів озимої пшениці. Для багатьох із них питома вага в загальній мінливості відводиться адитивній компоненті, яка змінюється в позитивну або негативну сторону ефектом зворотніх і насичуючих схрещувань.

Успадкування продуктивності колоса за типом домінування і наддомінування (гетерозисний ефект) у більшості випадків проявлялась, коли хоча б один із компонентів продуктивності колоса характеризувався ефектом гетерозису, а інші домінуванням або проміжним характером успадкування. Характер прояву структурних елементів продуктивності колоса в комплексі, як правило, має середнє абсолютне значення, а однобічне підвищення окремої ознаки збільшувало її мінливість під дією лімітуючих чинників зовнішнього середовища і зменшувало адаптивну здатність цих морфобіотипів.

Інтегральна оцінка адаптивної норми реакції рослин озимої пшениці може бути досягнута за кількісними ознаками, які відносно легко піддаються обліку, до них можна віднести висоту рослин. Під адаптивною нормою слід розуміти найбільш високі значення виживання і пристосованості, які властиві групам рослин у межах популяції. Слід ураховувати, що коли оптимальні класи визначаються за окремими ознаками, то адаптивна норма – за комплексом ознак.

Наші спеціальні дослідження впливу посухи на формування кількісних ознак у різних за висотою рослин озимої пшениці показали, що найбільш критичні періоди розвитку - це вихід рослин у трубку і початок колосіння. У ці періоди спостерігалось значне зниження висоти рослин і біомаси у різних морфобіотипів озимої пшениці, але напівкарликові сорти більше реагували на несприятливі умови.

Необхідність такого експерименту була викликана тим, що нині є необхідним коректування моделі сорту озимої пшениці за висотою рослин для конкретних умов вирощування. Проведення порівняльної оцінки селекційного матеріалу за цих умов дає можливість дібрати елітні рослини, які в стресових ситуаціях мають меншу мінливість і незначне зниження вираженості ознак, відповідальних за формування урожайності.

Нині нами обраний напрям створення сортів озимої пшениці універсального типу, який збігається з поглядами відомих селекціонерів [11,12]. Ці сорти за висотою рослин нижчі середньорослих і значно вищі напівкарликових. Аналіз ліній різного генетичного походження виявив, що у сприятливі роки за погодними умовами високою урожайністю володіють різні за висотою рослин генотипи, але найбільш оптимальна довжина соломини для реалізації продуктивності 80-95 см. Ви-

вчення ідентичних ліній у несприятливих умовах показало, що вони перевершували форми з меншою висотою рослин на 8,4-9,3 ц/га.

Результати істотного впливу взаємодії "генотип-середовище" не виключають пропорціональної зміни величини ознак продуктивності у мінливих умовах зовнішнього середовища, але в деяких випадках за цих умов ранги генотипів залишаються незмінними, а збільшується або зменшується тільки різниця між ними. Виходячи із цього, можна припустити неоднаковий ступінь реакції окремих генотипів на умови вирощування. Вони характеризуються специфічною адаптивною здатністю, або такими еколого-генетичними параметрами, як пластичність і стабільність. Здатність окремих ліній і в цілому популяції стійко утримувати високий рівень продуктивності у нестабільних умовах зовнішнього середовища являється їх цінною, генетично зумовленою особливістю.

Вивчення за різних умов вирощування сортів озимої пшениці різного еколого-генетичного походження виявило неадекватні ефекти їх загальної і специфічної адаптивної здатності. Більш високим її ефектом відрізнялись сорти і форми степового екотипу, що свідчить про можливість їх цілеспрямованого використання у створенні нового селекційного матеріалу з високим адаптивним потенціалом. Оптимальним варіантом створення таких форм є добір генотипів з середньою пластичністю і достатньо високою стабільністю прояву ознак.

Схрещування сортів і форм в межах одного степового екотипу дозволяє одержати високий вихід високопродуктивного селекційного матеріалу, у якого адаптивний потенціал був би нарівні з кращими батьківськими компонентами. У більшості випадків еколого-віддалених схрещувань спостерігався більший вихід високопродуктивних форм, але у багатьох біотипів у стресових умовах їх урожайний потенціал різко знижувався. У цілому найбільш урожайними з добре вираженими адаптивними ознаками і підвищеною інтенсивністю формування продуктивного стеблостою характеризувались лінії з раннім колосінням і більш тривалим періодом зерноутворення.

Розглянутий нами комплекс способів прискорення селекційного процесу, упровадження удосконалених і розробка нових методів селекції, визначення головних ознак добору за допомогою шляхових коефіцієнтів, регресивного аналізу дозволив створити ряд сортів озимої пшениці, які відповідають вимогам сортотипів універсального (Херсонська 86, Херсонська остиста, Находка 4) і вузькоспеціалізованого використання (Херсонська 153, Мрія Херсона, Херсонська 531, Херсонська ювілейна тощо).

Нині проходять конкурсне сортовипробування селекційні лінії нового покоління, які створювались за програмою адаптивної селекції. Значний внесок у селекційний процес дали комбінації з участю Херсонського карлика 1 і Херсонської 127 (перебільшення за вро-

жайністю стандарту Херсонська 86 на 4,4-6,3 ц/га). Ці лінії відрізняються високою стабільністю прояву урожайності у контрастні за погодними умовами роки досліджень.

Таким чином, на основі аналізу результатів досліджень можна стверджувати, що нами розроблені комплексні заходи оцінки селекційно-генетичних процесів у гібридних популяцій, використовується сучасний підхід визначення параметрів пластичності і стабільності генотипів для цілеспрямованого їх використання при адаптивній селекції озимої пшениці. Розроблені і удосконалені методи добору і створення гібридних популяцій використовуються в практичній селекційній роботі, а створені сорти і форми широко використовуються у практичній селекції і впроваджуються в державних і фермерських господарствах південного регіону України.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Литвиненко М.А. Теоретичні основи та методи селекції озимої пшениці на підвищення адаптивного потенціалу для умов Степу України // Автореферат докторської дисертації. – Київ, 2001 – 46 с.
2. Орлюк А.П., Базалий В.В., Лавриненко Ю.А., Базалий Г.Г. Способ создания популяций озимой пшеницы. – Авторское свидетельство №1450709. – 1988.
3. Орлюк А.П., Базалий В.В., Лавриненко Ю.А., Жужа А.Д. Способ отбора высокопродуктивных форм пшеницы (А.С. №1289428) // Открытия и изобретения. – 1987. - №6. – С.11.
4. Орлюк А.П., Базалий В.В., Лавриненко Ю.А. Способ отбора высокопродуктивных короткостебельных форм озимой пшеницы. – Авторское свидетельство № 1408559. – 1988.
5. Мазер К., Джинкс Д. Биометрическая генетика. – М.: Мир, 1985 – С. 463
6. Орлюк А.П., Писаренко З.В. Изменчивость длины стебля и зимостойкости короткостебельных гибридов озимой пшеницы // Цитология и генетика. – 1996. - № 3. – С. 15-21.
7. Базалий В.В., Орлюк А.П. Ідентифікація сортів озимої пшениці за параметрами адаптивності // Зб. наук. пр. Інституту зрошуваного землеробства: Актуальні проблеми адаптивного використання зрошуваних земель. – 1999. - № 2. – С. 108-111.
8. Базалий В.В. принципи адаптивної селекції озимої пшениці // В кн.: Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. - к.- Логос, 2001. – т. 2. – С. 466-473.
9. Орлюк А.П., Базалий В.В., Базалий Г.Г. Особенности сортовой агротехники короткостебельной озимой пшеницы при орошении // Информационный листок ХЦНТИ.- 1981. Серия 31. - № 20. – 4 с.
10. Павлов А.Н. О параллелизме модификационной и генотипической изменчивости принципов качества зерна // Сельскохозяйственная биология. – 1990. - № 1 – С. 13-27.