
ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО,
ОВОЩЕВОДСТВО И БАХЧЕВОДСТВО

AGRICULTURE, CROP PRODUCTION,
VEGETABLE AND MELON GROWING

УДК 633.111.631.527

ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОБОРУ ГІБРИДНИХ БІОТИПІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА КІЛЬКІСНИМИ ОЗНАКАМИ І ПРОБЛЕМИ ЇХ ІДЕНТИФІКАЦІЇ

Базалій В.В. – д.с.-г.н., професор,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Бойчук І.В. – к.с.-г.н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Тетерук О.В. – асистент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Базалій Г.Г. – к.с.-г.н., с.н.с.,
Інститут зрошуваного землеробства
Національної академії аграрних наук України

У статті наведено результати досліджень з ефективності добору морфобіотипів пшениці озимої за кількісними ознаками в різних поколіннях і проблеми їх ідентифікації.

Вибір умов вирощування для добору генотипів за комплексом адаптивних ознак сприяє підвищенню виходу цінних рекомбінантів. Залежно від комбінації схрещування добір середньорослих із комплексом адаптивних ознак генотипів можна проводити і в пізніх поколіннях, а добір короткостеблових необхідно починати з ранніх поколінь (F_2 - F_3).

Ключові слова: пшениця озима, успадковуваність, адаптивні ознаки, гібридні покоління, адаптивна цінність.

Базалій В.В., Бойчук І.В., Тетерук О.В., Базалій Г.Г. Эффективность отбора гибридных биотипов пшеницы озимой по количественным признакам и проблемы их идентификации

В статье приведены результаты исследований по эффективности отбора морфобиотипов пшеницы озимой по количественным признакам в разных поколениях и проблемы их идентификации.

Выбор условий возделывания для отбора генотипов по комплексу адаптивных признаков служит увеличению выхода ценных рекомбинантов. В зависимости от комбинации скрещивания отбор среднерослых из комплексом адаптивных признаков генотипов можно

делать и в поздних генерациях, а отбор низкорослых нужно начинать из ранних генераций (F_2 - F_3).

Ключевые слова: пшеница озимая, наследуемость, адаптивные признаки, гибридные генерации, адаптивная ценность.

Bazalii V.V., Boichuk I.V., Teteruk O.V., Bazalii H.H. The efficiency of selecting hybrid biotypes of winter wheat by quantitative characteristics and the problems of their identification

The paper presents the results of research on the efficiency of selecting morpho-biotypes of winter wheat by quantitative characteristics in different generations and the problems of their identification.

The choice of growing conditions for the selection of genotypes by the complex of adaptive traits contributes to an increase in valuable recombinants. Depending on the combination of crossing, the selection of medium height plants with a complex of adaptive traits of genotypes can be done in later generations, and the selection of short-stem plants should be started with earlier generations (F_2 - F_3).

Key words: winter wheat, heritability, adaptive traits, hybrid generations, adaptive value.

Постановка проблеми. Для адаптивної селекції важливим моментом є така обставина, за якої різні компоненти і субкомпоненти врожайності, зокрема ті, що зумовлюють високий рівень потенційної продуктивності й екологічної стійкості, як правило, перебувають під контролем різних генетичних систем. Це дає змогу поєднувати їх в одному генотипі.

Принципова основа природного і штучного добору одна і та сама, але між ними є значна різниця. Наприклад, у процесі природного добору виживають більш пристосовані форми, які з погляду утилітарного використання здебільшого не мають цінності, а за штучного добору створюються цінні в господарському аспекті біотиби рослин, розмноження яких програмується відповідно до раніше визначених завдань [1]. Ці форми в неконтрольованих умовах вирощування за життєздатністю можуть поступатися морфобіотипам, що утворюються в процесі природного добору.

Більшість кількісних ознак пшениці озимої позитивно реагують на штучний добір, тому під час планування селекційної роботи велике значення має інформація про те, які ознаки і якою мірою реагують на добір у різних поколіннях гібридів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Деякі вчені [2] вказують на добру ефективність індивідуальних доборів у ранніх поколіннях, особливо за вегетаційним періодом і висотою рослин. Інші [3; 4] рекомендують у ранніх поколіннях використовувати масовий добір, а в F_5 – індивідуальний для виділення константних високоврожайних біотипів. Водночас є інформація про те, що ідентичне поліпшення за врожайністю було одержано під час добору як у ранніх, так і в пізніх поколіннях [5–7].

Постановка завдання. У дослідженнях використовували сорти і форми різного генетичного й екологічного походження (Дріада 1, Кірена, Соломія, Херсонська безоста, КМБ1, Краснодарський карлик, Одеська напівкарликова, Зимоярка, Хуторянка, Ластівка одеська, Знахідка, Одеська 267, NS471, Санія).

Вихідні сорти і форми для прямих і зворотних схрещувань відбирались так, щоби забезпечити комплекс прояву цінних біологічних і господарських ознак.

Дослідження проводились на дослідних полях Асканійської дослідної станції НААНУ і ДВНЗ «ХДАУ».

У дослідах використовувалась загальноприйнята агротехніка вирощування пшениці озимої на півдні України.

Гібриди та їх батьки у гібридних розсадниках розміщувались за схемою: мати –

гібрид – батько. У F_1 гібриди і батьківські форми висівались рядами довжиною 2 м (площа живлення – 5×30 см).

Кількість рядків – залежно від наявності гібридного насіння. З F_2 гібридні популяції та їхні батьківські форми сіяли сівалкою СКС – 6–10 ділянками площею 18–20 м².

У селекційному розсаднику вивчались нащадки індивідуальних доборів колосів із F_2 – F_5 . Ділянки однорядкові, довжиною 1 м, сімба ручна. Стандартні сорти Одеська 267, Херсонська безоста розміщували через 50 рядків.

Усі необхідні обліки, оцінки та спостереження виконувались згідно із загальноприйнятими методами державного сорто випробування.

Успадковуваність у широкому понятті визначали через варіанти батьків і гібрида [8], у вузькому понятті – знаходили через коефіцієнти кореляції між батьками і нащадками [9].

Виклад основного матеріалу дослідження. Від умов довкілля здебільшого залежить частота і спектр генотипових варіантів добору, а також їх прояв у наступних генераціях. Тож умови вирощування не тільки сортують генотипи за їх пристосованість, але й значною мірою визначають генетичну структуру популяції в наступних поколіннях.

Наші дослідження показали, що у процесі добору параметри фенотипової мінливості й успадковуваність ознак «довжина стебла» і «маса зерна з колоса» значно зменшуються вже в перший рік добору (табл. 1).

У таблиці 1 подані дані за інтенсивності добору 10%, але й за іншої інтенсивності така закономірність зберігалась, відмінність проявилася лише в абсолютному вираженні.

Важливо зазначити, що експерименти проводилися з різними за адаптивними властивостями і продуктивністю гібридними популяціями, але чітко спостерігалась одна закономірність: зниження загальної та генотипової мінливості протягом

Таблиця 1

Вплив добору на мінливість і успадкування кількісних ознак у різних поколіннях гібридів пшениці озимої

Покоління	Довжина стебла				Маса зерна з колоса			
	без добору		з добorem		без добору		з добorem	
	V,%	H ² ,%	V,%	H ² ,%	V,%	H ² ,%	V,%	H ² ,%
Одеська 267/NS 471								
F_2	17,3	83,5	10,7	25,9	26,2	48,6	17,0	33,1
F_3	19,3	86,3	8,4	9,6	30,3	50,5	13,1	24,7
F_4	19,0	85,8	7,8	2,3	30,6	51,1	12,7	11,2
F_5	18,9	86,0	8,2	2,7	29,4	52,2	11,2	19,4
F_6	19,1	85,2	8,7	2,0	29,7	51,0	8,6	18,5
Херсонська безоста / Знахідка одеська								
F_2	12,3	69,3	9,8	19,3	30,3	39,7	19,3	25,7
F_3	14,4	67,4	7,3	13,5	29,5	31,5	19,7	21,5
F_4	12,7	61,3	8,1	9,3	31,3	41,0	13,4	29,4
F_5	11,7	70,0	7,7	13,7	31,0	30,3	17,7	30,1
F_6	13,3	71,1	7,5	13,6	29,3	31,5	18,1	21,0

Примітка. Відбиралось 10% позитивних варіантів за низькорослістю і продуктивністю колоса.

добору було більш значним за довжиною стебла (ознака з високою успадковуваністю), меншим – за продуктивністю колоса. Установлено, що за інтенсивного добору запас спадкової мінливості за довжиною стебла фактично припинився вже в F_2 – F_3 , тоді як за масою зерна з колоса він залишався статично достовірним і в більш пізніх поколіннях (F_5 – F_6).

У процесі добору селекційний диференціал ознаки «довжина стебла» мав негативне значення, тобто добір був спрямований на зниження висоти рослин.

У вивчених гібридних популяціях аналізована ознака успадковувалась рецесивно. Звичайно, що це полегшувало ідентифікацію відповідних генотипів за фенотипом, тому що у відібрану фракцію (низькорослих) біотипів попадали переважно гомозиготні особини. Цим можна пояснити різке зниження показника успадковуваності в аналізованій групі рослин.

Включення в схрещування форм із домінантним генетичним контролем короткостебловості давало дещо іншу динаміку популяцій, і запас генотипової мінливості під час добору зберігався в більш пізніх поколіннях.

Нашими дослідженнями встановлено, що теоретичний і фактичний генетичний приріст за низькорослістю і продуктивністю колоса був практично однаковий під час добору кращих біотипів у різних поколіннях. Це означає, що одноразовий добір у ранніх і пізніх поколіннях гібридів приводить до ідентичних результатів в ознак з різною успадковуваністю.

Зовсім інша картина спостерігалась у спрямованих багаторазових доборах (табл. 2).

Видно, що необхідний результат за довжиною стебла досягається вже в другому поколінні добору (F_2). За масою зерна з колоса спостерігалось постійне генетичне поліпшення в кожному наступному поколінні нащадків. Наприклад, у ліній гібрида Одеська 267/NS471 за чотири покоління спрямованого добору продуктивність колоса підвищилася на 16,1%, у ліній гібрида Херсонська безоста/Знахідка одеська – на 15,7%. Ці дані свідчать, що ефективність добору за ознаками з високою успадковуваністю досягає максимуму вже в перших поколіннях, а за

Таблиця 2

Ефективність багаторазового спрямованого добору за довжиною стебла (мінус варіанти) і продуктивністю колоса (плюс варіанти)

Покоління відбору	Довжина стебла		Маса зерна з колоса	
	$\bar{X} \pm S_x$, см	щодо стандарту, %	$\bar{X} \pm S_x$, г	щодо стандарту, %
Одеська 267/N9471 (стандарт Одеська 267)				
F_2	92,1 ± 1,1	86,4	1,75 ± 0,03	118,4
F_3	90,0 ± 0,9	85,1	1,94 ± 0,03	122,6
F_4	91,1 ± 0,8	85,2	2,07 ± 0,04	130,4
F_5	90,5 ± 0,9	85,4	2,23 ± 0,04	135,9
F_6	92,2 ± 1,2	88,4	2,24 ± 0,03	136,5
Херсонська безоста/Знахідка одеська (стандарт Херсонська б/о).				
F_2	86,1 ± 0,8	78,1	1,64 ± 0,02	110,4
F_3	88,9 ± 0,9	80,0	1,82 ± 0,03	116,5
F_4	86,4 ± 0,7	79,4	1,96 ± 0,03	119,0
F_5	87,6 ± 0,9	80,6	2,12 ± 0,04	122,4
F_6	89,1 ± 0,8	82,1	2,19 ± 0,04	126,1

низької успадкованості ознак багаторазовий добір більш ефективний протягом ряду поколінь.

Генотипова структура гібридних популяцій F_2 має велике значення для подальшої їх динаміки протягом поколінь. За наявності в популяції форми з домінантними генами низькорослості (Том Пус) процес зниження кількості короткостеблових рослин значний, але в F_6 – F_7 частота їх була ще досить висока (28,4–29,0%). У популяції рослин із рецесивними генами короткостебловості (КМБ1, Краснодарський карлик, Одеська напівкарликова, Санія) елімінація короткостеблових біотипів була на низькому рівні, у F_5 їх число знижувалось до 10% і менше.

Це можна пояснити тим, що синтетичний селекційний матеріал, який створювався шляхом схрещування різних за довжиною стебла сортів, представлений у розщеплюваних популяціях біотипами різноманітної ярусності.

У процесі розмноження за щільного стеблостою рослини різних морфобіотипів перебувають у неоднакових умовах життя. Як правило, низькорослі форми перебувають у менш сприятливих умовах росту і розвитку, тому вони не витримують конкуренції й життєдіяльність їх у ряді поколінь знижується: уже в F_4 кількість їх зменшується практично у два рази, порівняно з початковою їх кількістю в F_3 . З іншого боку, високорослі генотипи, які володіють більш високою конкурентною здатністю, поступово перетворюються в домінантні компоненти популяції.

Гібридні популяції можна створювати шляхом схрещування тільки низькорослих форм, але різних за іншими ознаками. У цьому разі основна маса рослин у фітоценозі буде короткостебловою, а позитивні трансгресії з фенотипом високорослих форм вищепляються в невеликій кількості, і вони не можуть чинити значного тиску на виживання рослин у нижньому ярусі. Конкурентні взаємовідношення серед низькорослих форм можливі, але вони не дуже впливають на частоту цих фенотипів. Підтвердженням цього служать наші дослідження з одержанням даних динаміки низькорослих гібридних популяцій Русалка/КМБ1, Одеська напівкарликова/Санія, Одеська напівкарликова/NS471. Кількість низькорослих рослин у цих популяціях залишалась великою і постійною в різних поколіннях, про що свідчить висока адаптивна цінність $АЦ=0,986-1,010$ (співвідношення частоти біотипів до попереднього покоління).

Конкуренція як фактор добору (або елімінації) необхідних біотипів заслуговує уваги під час щільних посівів, коли створюються лімітуючі умови для нормального росту і розвитку рослин. Зважаючи на цю обставину, селекціонери повинні чітко уявляти значення площі живлення та типовості ділянки під час добору необхідних форм.

Частково встановлено, що за щільного посіву частіше виділяються адаптивні форми [10], а врожайні генотипи однаковою мірою виявляються у розріджених і в щільних посівах [11].

Проведені нами досліди в умовах зрошення показали, що ефективність добору рекомбінантних низькорослих форм за ознаками продуктивності значно вища за схеми розрідженого посіву, який зменшував конкуренцію морфобіотипів у гібридних популяціях [12–14].

У селекційній практиці добір за комплексом ознак вимагає значної аналітичної роботи, яку не завжди можна виконати. У зв'язку з цим великого значення набувають знання закономірностей фенотипового прояву різних ознак у нащадках.

Ми проводили відповідні дослідження, у яких у F_3 відбиралися кращі форми, а їхні нащадки аналізувалися за комплексом ознак. Спочатку аналізували, як успадковувалися адаптивні ознаки у нащадків за факторіальними ознаками, за якими

проводився добір у F_3 . Критерій оцінки ефективності доборів був нами прийнятий за відсоток нащадків, у яких фенотиповий прояв ознак не опускався нижче від показників кращої батьківської та стандартної форми.

Ефективність добору за аналізованими ознаками (зимостійкість, маса 1000 зерен, маса зерна з колоса, стійкість до бурої іржі), якщо їх розглядати автономно, без зв'язку з іншими, була досить висока. Відібрані в F_3 біотиби відтворювалися з ефективною частотою, відповідно на 60,1–84,4%. Про це свідчать також коефіцієнти кореляції у виявленні цих ознак у різних поколіннях. Наприклад, за масою 1000 зерен – $r=0,79\pm 0,09$, за зимостійкістю – $r=0,58\pm 0,12$, за стійкістю до бурої іржі – $r=0,64\pm 0,11$.

Більш складні ситуації виникали під час оцінювання біотипів за комплексом ознак у нащадків доборів за різних умов вирощування. Взагалі, нащадки відборів F_3 у незрошуваних умовах меншою мірою успадковували в F_4 аналізовані ознаки, ніж під час зрошення. Але за різних умов вирощування спостерігалися деякі закономірності у виявленні адаптивних ознак. Наприклад, нащадки зимостійких біотипів тільки наполовину успадковували високу масу 1000 зерен і високу продуктивність колосу. Протилежна картина спостерігалась у стійких до бурої іржі нащадків, які позитивно комплексували з крупнозерністю і високою масою зерна з колоса. Адекватна здібність спостерігалась між нащадками за факторіальними ознаками – масою 1000 зерен і високою продуктивністю колоса.

Добір рослин в одних умовах (зрошення або богара), а випробування їх в інших умовах по-різному відбилися на виявленні частоти нащадків за адаптивними ознаками. Важливо зауважити, що добори за масою 1000 зерен і продуктивністю колоса, які проведені у незрошувальних умовах, вирізнялися високою частотою прояву за різних умов вирощування. Аналогічний добір під час зрошення був не зовсім ефективним, частота відтворення таких нащадків – 40,8–48,4%.

Водночас добори форм, стійких до бурої іржі, під час зрошення з більшою частотою успадковували у нащадків, порівняно з відборами в незрошуваних умовах.

Висновки і пропозиції. Отже, вибір умов вирощування для добору генотипів за комплексом адаптивних ознак сприяє підвищенню виходу цінних рекомбінантів. У деяких випадках для їх збереження в наступних генераціях необхідні нормальні і навіть комфортні умови вирощування.

Початок штучного добору селекціонер повинен планувати згідно з поставленими завданнями. Залежно від комбінації схрещування добір середньорослих генотипів можна проводити також у пізніх поколіннях, а добір короткостеблових необхідно починати з ранніх поколінь (F_2 – F_3), оскільки частота цих біотипів у наступних поколіннях різко знижується.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Martin J.M., Alexander N.Z. Intergenotypic competition in biblends of spring wheat. Canadian Journal Plant Science. 1986. Vol. 66. № 4. P. 871–876.
2. Wilcorson R.D. Genetics of slow in cereals. Phytopathology. 1981. V. 71. № 9. P. 989–993.
3. Харнер Дж. Некоторые подходы к изучению конкуренции у растений. Механизмы биологической конкуренции. М., 1964. С. 11–34.
4. Коновалов Ю.Б., Тукан К.Ф. Эффективность индивидуального отбора из F_5 мягкой яровой пшеницы. Известия ТСХА. 1985. № 6. С. 48–55.
5. Єльніков М.І., Норік І.М., Чорномаз В.Ф. Дослідження по селекції озимої пшениці та її перспективи. Селекція і насінництво. К., 1992. № 72. С. 30–34.

6. Орлюк А.П., Базалий В.В. Принципы трансгрессивной селекции пшеницы. Херсон: «Надніпряньська правда», 1998. 274 с.

7. Weqrayn S., Pochaba J. Snoloby drialania qenow i odziezalnoze niehturych cech pazevice ozimej. Hodowla roslin aklimotyzacsa I nacilnnictwa. 1981. Т. 25. № 3–4. Р. 111–120.

8. Mahmud V.S., Kramer H.H. Segregation for yield, height and maturity following soybean cross. Agronomy Journal. 1951. V. 43. № 12. P. 303–321.

9. Жученко А.А. Генетика томатов. Кишинев: «Штиинца», 1973. 633 с.

10. Коновалова И.М., Столетов В.Н. Отбор из модельной смеси сортов мягкой яровой пшеницы. Доклады ТСХА. 1978. Вып. 224. Ч. 2. С. 11–15.

11. Коновалов Ю.Б., Альсобохи С.С. Прогноз эффективности отбора и посевов различной густоты у сортов яровой мягкой пшеницы. Известия ТСХА. 1983. № 5. С. 43–50.

12. Лавриненко Ю.А., Орлюк А.П., Базалий В.В. Изменчивость генетической структуры гибридных популяций яровой пшеницы при пересеве. Генетика. 1987. Т. XXIII. № 3. С. 464–472.

13. Базалий В.В. Принципы адаптивной селекції озимої пшениці в зоні Південного Степу. Херсон: «Айлант», 2004. 224 с.

14. Базалий В.В., Бойчук І.В., Бабенко Д.В., Базалий Г.Г. Характер формування та прояв зимостійкості гібридів і сортів пшениці м'якої озимої за умов Південного Степу. Таврійський науковий вісник. Вип. 95. Херсон: Гринь Д.С., 2015. С. 9–15.

УДК 633.111:633.1.631.527

СУЧАСНИЙ СОРТОВИЙ СКЛАД ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ТА ПАРАМЕТРИ ЙОГО ЕКОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ЗА РІЗНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Базалий В.В. – д.с.-г.н., професор,

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Домарацький Є.О. – к.с.-г.н., доцент,

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Ларченко О.В. – к.с.-г.н., доцент,

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті наведено літературні дані про сучасний сортовий склад пшениці м'якої озимої та параметри його екологічної стійкості, які дають змогу більш ефективно використовувати агрокліматичний потенціал кожної зони за різних умов вирощування і в кінцевому підсумку збільшувати врожайність, стабілізувати валовий збір зерна.

Ключові слова: пшениця озима, сорт, врожайність, екологічна стійкість, стадія яровизації.

Базалий В.В., Домарацький Е.А., Ларченко О.В. Современный сортовой состав пшеницы мягкой озимой и параметры его экологической устойчивости при разных условиях выращивания (обзор литературы)

В статье приведены литературные данные о современном сортовом составе пшеницы мягкой озимой и параметры его экологической устойчивости, которые позволяют более эффективно использовать агроклиматический потенциал каждой зоны при разных условиях выращивания и в конечном итоге увеличивать урожайность, стабилизировать валовой сбор зерна.

Ключевые слова: пшеница озимая, сорт, урожайность, экологическая устойчивость, стадия яровизации.