

ГЕНЕТИЧНИЙ БАЛАНС БІОТИПІВ У ГЕТЕРОГЕННИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ (*TRITICUM AESTIVUM L.*) В ПРОЦЕСІ ДОБАЗОВОГО НАСІННИЦТВА

Литвиненко М.А., Литвиненко Д.М., Щербина З.В.

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення, Україна

Гетерогенні (багатолінійні) сорти пшениці м'якої озимої є генетично збалансованими сортовими популяціями і будь-які зміни біотипного складу ведуть до змін сорту за певними характеристиками. Механічні суміші ліній з різним співвідношенням насіння в межах одного гетерогенного сорту проявляють ефекти як позитивного так і негативного характеру. Позитивні ефекти можна використовувати в процесі добазового насінництва для удосконалення біотипного складу вихідного сорту, а також для створення нової збалансованої популяції, яка за ідентифікаційними ознаками та перевагами над вихідним сортом і стандартом може слугувати новим сортом. Установлено вплив місця ведення добазового насінництва на біотипний склад гетерогенних сортів, тому підтримку їхньої ідентичності і збалансованості може здійснювати лише оригінатор.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, гетерогенність, сортова популяція, ефект суміші ліній, добазове насінництво.

Вступ. Досі немає однозначної відповіді на питання, які сорти самоzapильних культур мають переваги – однорідні (чистолінійні) чи гетерогенні (багатолінійні). Поняття про сорт як сукупності однакових ліній (рослин) [1, 2, 3] та сучасні вимоги з правового захисту сортів [4] орієнтують селекціонера на лінійну селекцію. Водночас еволюційна генетика [5, 6] свідчить, що генетичною основою пластичності виду є властиві йому гетерогенність (генетичний поліморфізм), а елементарною еволюційною одиницею – сукупність відмінних організмів. У практичній селекції створюються сорти як однолінійні так і багатолінійні.

Відомі приклади широкого розповсюдження на десятках мільйонів гектарів упродовж 1959-1970 рр. знаменитого однолінійного сорту м'якої озимої пшениці Безоста1 [7] і в той же період впровадження на великих територіях шедевра вітчизняної селекції гетерогенного сорту Миронівська 808 [8]. Великим досягненням української селекції було створення багатолінійного сорту Одеська 51 [9], який висівався упродовж 1969-1985 рр. на площі 1,5–3,2 млн га щорічно, а пізніше (1990 р.) – створення сорту короткостеблового типу Альбатрос одеський [10], який також відноситься до багатолінійних. Цей сорт з великим успіхом вирощувався в період 1990-2005 рр. на площі 1,5–4,5 млн. га щорічно. До гетерогенних сортів відноситься відомий сорт екстрасильної пшениці Селянка [11].

Метод створення багатолінійних (комполітичних) сортів був розроблений в СІММУТ лауреатом Нобелівської премії, автором «зеленої революції» Н. Борлаугом як ефективний спосіб забезпечення довготривалої стійкості до стеблової іржі у ярої пшениці [12].

Ці приклади переконливо свідчать, що гетерогенність (багатолінійність) сортів пшениці є фактором, щонайменше, розширення екологічної пластичності та можливості реалізації генетичного потенціалу продуктивності та якості зерна в різних умовах вирощування.

Аналіз літературних джерел, постановка проблеми. Аналіз літературних джерел та досвід добазового насінництва сортів Одеська 51, Альбатрос одеський, Селянка свідчить, що гетерогенні (багатолінійні) сорти є генетично збалансованими сортовими популяціями і будь-які зміни біотипного складу ведуть до зміни сорту за первинними характеристиками [9, 10, 11]. У зв'язку з цим селекціонери змінювали традиційну схему первин-

ного насінництва гетерогенних сортів на схеми насінництва багатолінійних [9, 10]. Для цього експериментально створювався базовий склад ліній, індивідуальність яких постійно підтримувалась у первинному насінництві, а їхня суміш насіння забезпечувала бажаний генетичний баланс початкової популяції. Генетичний баланс у гетерогенних (багатолінійних) сортів є результатом складних взаємодій біотипів з навколишнім середовищем та конкурентних відносин між біотипами в ценозі [13].

Конкурентна здатність – це складне біологічне явище, яке визначається переважно ефективністю конкретного біотипу використовувати фактори життєдіяльності рослин: світло і CO_2 для фотосинтезу, елементи живлення і воду з ґрунту впродовж онтогенезу в природному біоценозі чи культурному органогенезі [13, 14]. Конкуренція посилюється зі збільшенням щільності рослин на одиниці площі і при дефіциті окремих елементів, необхідних для життєдіяльності рослин. Крім цього, постійно відбувається взаємодія генотип-середовище, що відображається на змінах у біотипному складі популяції за рахунок природного добору.

У наших дослідженнях був установлений прямий позитивний біологічний зв'язок конкурентної здатності з адаптивними властивостями біотипів [15]. Нами розроблено і запатентовано «Способ получения устойчивой к неблагоприятным экологическим факторам самоопыляющихся культур» (а.с. СССР № 1165315). У процесі розробки цього методу було створено високоадаптивний сорт пшениці м'якої озимої Залив [15]. В агрономічній практиці відомі експерименти зі створення міжсорткових сумішей пшениці, які давали позитивний ефект у підвищенні урожайності, якості зерна та стійкості до біотичних і абіотичних факторів [16]. У первинному насінництві дослідження міжлінійних взаємодій в межах сорту зустрічаються в літературі дуже рідко і мають фрагментарний характер [17, 18]. Залишаються також дискусійними питання впливу екологічних умов місця ведення первинного насінництва на генетичний баланс гетерогенних сортів [19].

Мета і задачі дослідження – виявити ефекти механічної суміші ліній з різним співвідношенням по насінню в межах сорту для створення збалансованих сорткових популяцій та вплив екологічних умов місця ведення первинного насінництва на їхній біотипний склад.

Матеріали і методика. Дослідження проводили у Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннізнавства та сортівивчення (СГІ – НЦНС) на добре вивчених та ідентифікованих за комплексом ознак та біохімічних та молекулярних маркерів сортах: Писанка – високогетерогенний (бал 9), Скарбниця – середньогетерогенний (бал 5), Антонівка – гомогенний (бал 1). Упродовж двох років (2011-2012 рр.) на експериментальних полях інституту та ДПДГ «Новоселівське» вивчали за методикою сортівипробування (ділянка 10 м^2 у 3-х кратному повторенні) механічні суміші насіння 6 ліній кожного сорту. Бінарні суміші складались за діалельною схемою зі співвідношенням насіння кожної лінії $50 \times 50\%$. Інші суміші зі співвідношенням насіння складали в декількох варіантах по кожному сорту: 1 – $16,6\%$ кожної з 6 ліній; 2 – 20% кожної з 5 ліній; 3 – 25% кожної з 4 ліній; 4 – $33,3\%$ кожної з 3 ліній.

Дослідження впливу екологічних умов місця ведення первинного насінництва на біотипний склад та урожайні показники сортів з різним рівнем гетерогенності були розпочаті у 2006 році. За пропозицією відділу селекції і насінництва пшениці СГІ – НЦНС на одному полі розмноження нових тоді сортів Писанка, Антонівка, Скарбниця, було відібрано вихідне колосся для закладки розсадника вивчення нащадків першого року (РВ-1) в один рік (осінь 2006 р.) в трьох місцях – на експериментальному полі СГІ – НЦНС (м. Одеса), в Луганському інституті АПВ (м. Луганськ) та в Інституті луб'яних (м. Глухів, Сумська обл.). У кожній установі було закладено РВ-1 обсягом 600 ліній кожного сорту. Генотиповий склад сортів на всіх етапах досліджень визначалось методом електрофорезу запасних білків у відділі генетичних основ селекції СГІ – НЦНС і подана за номенклатурою субодиноць, розробленою у цьому ж відділі інституту [20]. Первинне насінництво велось за повною схемою і єдиною методикою незалежно у всіх установках: РВ-1 (2006/2007 р.), РВ-2 (2007/2008р.) Р-1 (2008/2009 р.). Насіння відібраних у РВ-2 сімей об'єднували для посіву Р-1 у кожній установі окремо, а частину насіння (по 3 кг) взаємно

обмінювали між установами для проведення випробування Р-1 в однакових умовах. У СГІ – НЦНС вивчення Р-1 і наступних генерацій Р-2, супереліти і еліти проводилось у двох місцях – експериментальних полях СГІ – НЦНС і ДПДГ «Новоселівське» (Котовський район, Одеська область) за схемою конкурсного сортовипробування (ділянки 10м² у 3-х кратній повторності) упродовж 2009–2012 рр. За такою ж схемою випробовувались розсадники базового насінництва в Луганському інституті АПВ та в Інституті луб'яних культур. У СГІ – НЦНС на етапі випробування Р-1 генотипний склад сортів вивчався не тільки методом електрофорезу, а й за морфометричними і якісно альтернативними ознаками.

Обговорення результатів. Польові досліди із вивчення ефектів механічної суміші ліній в ланках кожного з трьох сортів – Писанка, Скарбниця і Антонівка вимагали скрупульозного змішування насіння у запланованих пропорціях з урахуванням маси 1000 насінин і лабораторної схожості. Крім цього здійснювались заходи для досягнення високого рівня точності польового дослідження на рівні 3,2–3,7 %. Узагальнені результати цього дослідження наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Позитивні ефекти за врожайністю механічної суміші насіння ліній у межах вихідних сортів з різним рівнем гетерогенності, СГІ – НЦНС, ДПДГ «Новоселівське», 2011-2012 рр.

Варіант	Кількість сортодослідів, шт.	Урожайність, ц/га	Відхилення, ±	
			від стандарту (вихідного сорту Р-1)	від кращої за врожайністю лінії
Сорт Писанка				
Контроль	9	48,4	-	-4,7
Краща лінія №3	9	53,1	+4,7	-
Кращі суміші (50:50%)				
Л.1+Л.5	9	54,4	+6,0	+1,3
Л.1+Л.6	9	52,7	+4,3	+0,4
Л.1+Л.7	9	52,3	+3,9	-0,8
Сорт Скарбниця				
контроль	7	44,6	-	-0,8
Краща лінія №50	7	45,4	+0,8	-
Кращі суміші (50:50%)				
Л.49+Л.60	7	47,4	+2,8	+2,8
Сорт Антонівка				
Контроль	7	49,9	-	0,0
Краща лінія №6	7	49,9	0,0	-
Кращі суміші (50:50%)				
Л.6+Л.8	7	52,9	+3,0	+3,0
Л.6+Л.17	7	51,5	+1,6	+1,6
Л.17+Л.20	7	52,7	+2,8	+2,8

Більш детальний аналіз по кожному сорту подаємо в текстовій формі.

Сорт Писанка

1. Із вибраних випадково ліній сорту Писанка – три лінії (1, 3, 5) мають суттєві перевищення за врожайністю над контролем, дві (6, 7) – на рівні з контролем і тільки одна (9) суттєво нижча контролю.

2. Із 14 парних сумішей і 6 ліній сорту Писанка (50:50 %) за діалельною схемою виявлено позитивний ефект суміші за врожайністю у порівнянні з контрольним варіантом (насіння розсадника Р-1) у шести сумішей (42,8 %); на рівні контролю – чотири суміші (28,6 %); негативний ефект – у чотирьох сумішей (28,6 %).

3. Суміші ліній, які у чистому вигляді мали переваги над стандартом (1, 3, 5), не завжди проявляли позитивний ефект, суміші найменш продуктивних ліній (7+9) дали позитивний ефект.

4. Із всіх бінарних сумішей тільки одна (1+5) мала переваги над кращою лінією №3 у чистому посіві.

5. Багатокомпонентні суміші з різним співвідношенням насіння не дали значного позитивного ефекту.

6. Із гетерогенного сорту Писанка виділені лінії №№ 1, 3, 5 з суттєвою перевагою над контролем за врожайністю (на 8,1–9,7 %).

Сорт Скарбниця

1. Жодна з вивчених ліній сорту не мала переваги над контролем за врожайністю.

2. Із бінарних сумішей лише один варіант (Л.49+Л.60) показав позитивний ефект суміші за врожайністю (6,3 %); шість (40 %) дали врожайність на рівні контролю; сім (46,7 %) – нижче контролю.

3. Суміш ліній (Л.49+Л.60) з найбільш позитивним ефектом за врожайністю має суттєві переваги над кращою лінією в чистому вигляді Л.50 в середньому на 4,4 %.

4. На сорті Скарбниця ефекти внутрішньосортного добору і механічної суміші насіння проявились значно слабкіше, ніж на високогетерогенному сорті Писанка.

Сорт Антонівка

1. Усі лінії сорту показали врожайність на рівні контролю.

2. Тільки три бінарні суміші (20%) (Л.6+Л.8; Л.6+Л.17; Л.17+Л.22) дали позитивний ефект за врожайністю на низькому рівні 1,7–2,9 ц/га (3,4–5,8 %).

3. Із 15 бінарних сумішей шість (40 %) мали врожайність на рівні контролю, а шість (40 %) – нижче контролю.

4. Суміш ліній (Л.6+Л.8) з найбільшим позитивним ефектом мала невелику але статистично суттєву перевагу за врожайністю над кращою лінією (Л.20) в середньому на 5,8 %.

5. На відносно однорідному сорті Антонівка ефекту внутрішньосортного добору за врожайністю не досягнуто.

Аналіз ефектів механічної суміші ліній у межах сорту дозволяє сформулювати принципи біоценогенетичних взаємодій у сортових популяціях:

1. Ефекти суміші можуть бути з однаковою ймовірністю як позитивні, так і негативні за врожайністю. Біологічна природа цих ефектів визначається конкурентними взаємовідносинами компонентів сумішей, що можна виявити тільки експериментально в конкретних умовах вирощування рослин.

2. Частка комбінацій ліній з позитивним ефектом суміші та відносні величини цих ефектів прямо пов'язані з рівнем гетерогенності вихідного сорту.

3. Найбільш сприятливим співвідношенням насіння в суміші для виявлення ефектів є рівновелика кількість кожного компонента. Для підтримки позитивного ефекту суміші це співвідношення насіння необхідно відновлювати щоразу перед сівбою.

4. Суміші ліній у межах одного сорту з максимально вираженими ефектами за врожайністю, з суттєвим перевищенням вихідного сорту, кращої за врожайністю лінії, і які зберігають первісно створене співвідношення насіння компонентів суміші впродовж декількох генерацій вирощування, відносяться до генетично збалансованих сортових популяцій.

Практично кожний гетерогенний сорт, виділений за врожайністю та іншими цінними ознаками й властивостями, родоначальником якого є одноразовий індивідуальний добір у F₂–F₃, по суті є генетично збалансованою популяцією. Зміна співвідношення первісних біотипів штучно чи за впливу умов зовнішнього середовища (природний добір) можуть як покращити первісну популяцію, так і погіршити її. У генетично збалансованих сортових популяціях взаємодія різноякісних біотипів у варіюючих умовах вирощування відбувається на взаємних компенсаційних і кумулятивних ефектах, що забезпечує високу і стабільну урожайність сорту.

Виявлення ефектів механічної суміші насіння ліній у межах сорту є своєрідним методом створення нової, більш досконалої, генетично збалансованої сортової популяції. Таким методом був створений сорт пшениці м'якої озимої універсального типу Гармонія одеська, переданий на державне сортовипробування у 2012 р.

Гармонія одеська є новою, генетичною збалансованою сортовою популяцією механічної суміші насіння двох ліній, Л-1+Л-5, виділених з гетерогенного сорту Писанка за позитивним ефектом підвищення урожайності механічної суміші ліній у співвідношенні насіння 50:50 %. За результатами вивчення сорту в державному сортовипробуванні (2013–2015 рр.) середня урожайність його склала 51,6–68,0 ц/га, з перевищенням національних стандартів на 2,6–9,8 %. Максимальна врожайність – 98,8 ц/га. Висока продуктивність поєднується з винятково високою посухо-, жаростійкістю і морозостійкістю. Сорт має відмінні показники якості зерна сильної пшениці. При випробуванні на різних агрофонах він показав високу стабільність урожайності та високу позитивну реакцію на внесення невеликих (N_{60}) доз азотних мінеральних добрив. Витривалий до низьких агрофонів на непарових нетрадиційних попередниках – соняшнику, ріпаку, гірчиці, льону. Сорт Гармонія одеська рекомендовано до внесення у Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні для степової і лісостепової зон на 2016 рік.

Раніше у наших дослідженнях [10] було виявлено, що на біотипний склад гетерогенних сортів та ліній склад багатолінійних сортів значною мірою впливають екологічні умови місця ведення первинного насінництва. На жаль, у згаданих дослідженнях не було дотримано однієї з умов експерименту – первісний добір колосся для закладки РВ-1 здійснювала кожна установа самостійно на різних насінницьких посівах, що уже на цьому етапі мало вплинути на біотипний склад сорту. Як викладено в методичній частині цієї статті, вказана погрішність була виключена в даній серії експериментів. При строгому дотриманні всіх методичних вимог отримані результати (табл. 2), які переконують, що генотиповий склад сортів після одного циклу первинного насінництва суттєво змінюється в цілому у порівнянні з первісним складом як за кількістю морфотипів у кожному сорті, так і за вмістом окремих генотипів з однаковими формулами електрофорезу запасних білків. Важливо те, що ці зміни мають значні відмінності в залежності від установи, де велось первинне насінництво, що підтверджує вплив на формування біотипного складу гетерогенних сортів екологічних умов у наукових установах та, ймовірно, і рівня фахової підготовки спеціалістів-насінників.

У процесі первинного насінництва в СГІ – НЦНС і Луганському інституті АПВ суттєво збільшується кількість генотипів (ліній) основної (найбільшої) групи з однаковою формулою електрофорезу запасних білків, а у розсаднику розмноження сортів (Р-1) з Інституту луб'яних культур ця група зменшується. Численність генотипів з блоком 1A10 у сорту Скарбниця зменшується в Одесі та Луганську і суттєво збільшується в Глухові. Найбільше скорочення кількості морфотипів відбувається в насінництві всіх сортів в СГІ – НЦНС, а в цілому по всіх установах – у високогетерогенного сорту Писанка. Ці найбільш чіткі закономірності дозволяють твердити про можливі адаптивні переваги окремих генотипів чи морфотипів у конкретних екологічних умовах, що забезпечує зростання їхнього вмісту в сортових популяціях.

Важливо було виявити, як впливають зміни біотипного складу сортів, зумовлені екологічними факторами місця ведення первинного насінництва, на урожайні властивості розсадників впродовж кількох генерацій (табл. 3).

У перший рік випробування розсадників Р-1 значно виділився за урожаєм Р-1 сорту Писанки, закладений після одного циклу первинного насінництва в СГІ – НЦНС з тенденцією таких же переваг по інших сортах. Проте, оскільки насіння для закладки Р-1 отримано з різних установ, на величини врожайності могли впливати різні фактори, в т. ч. урожайні якості насіння, сформовані під впливом конкретних екологічних умов місця ведення насінництва. Тому перший рік випробування Р-1 в однакових умовах експериментальних полів СГІ – НЦНС і ДПДГ «Новоселівське» слід розглядати як вирівняльні посіви. Аналогічний підхід використано також при аналізі результатів випробування сортів у насінницьких розсадниках у Луганському інституті АПВ та в Інституті луб'яних культур (табл. 4).

**Зміни складу генотипів у сортів пшениці м'якої озимої в результаті ведення
первинного насінництва у різних екологічних умовах**

Генотип за формулами електрофорезу									
Gld (Gli)							Glt (Glu)		
1A	1B	1D	6A	6B	6D	2-1A	1A	1B	1D
Писанка									
4	1	5	3	2	2	3	1	1	1
4	1	5	3	2	2	3	1	2	1
4	1	5	4	2	2	3	1	1	1
4	1	5	4	2	2	3	1	2	1
Скарбниця									
4	1	4	4	2	3	2	2	2	1
4	1	4	4	2	1	2	2	2	1
10	1	4	4	3	2	2	2	2	1
Антонівка									
4	1	4	3	2	2	3	1	2	1
2	1	4	1	2	1	3	1	2	1
Склад генотипів у сортах, %									
Р-1 після одного циклу первинного насінництва в установах									
Вихідний склад	СГІ – НЦНС			Луганський ін-т АПВ			Ін-т луб'яних культур		
	Писанка								
	21,3		22,2		30,3		24,4		
	41,4		36,8		49,8		44,3		
	23,5		22,3		18,6		25,3		
	13,8		18,7		9,3		5,6		
Скарбниця									
	9,2		9,6		15,1		5,5		
	67,4		68,9		77,6		65,9		
	23,4		21,5		7,3		28,6		
Антонівка									
	29,5		7,5		2,6		33,4		
	70,5		92,5		97,4		66,6		
Кількість морфотипів у Р-1 після одного циклу первинного насінництва в установах									
Вихідний склад морфотипів, шт.	СГІ – НЦНС			Луганський ін-т АПВ			Інститут луб'яних культур		
	Писанка								
	12		4		5		6		
Скарбниця									
	5		3		3		5		
Антонівка									
	2		1		1		1		

Урожайність сортів пшениці м'якої озимої в розсадниках базового насінництва, отриманих у процесі первинного насінництва в різних екологічних умовах, СГІ – НЦНС та ДПДГ «Новоселівське», 2009–2012 рр.

Сорт, місце ведення первинного насінництва і отримання насіння РВ-2	Урожайність, ц/га				
	2009 (Р-1)		2010 (Р-2)		
	1*	2**	1*	2**	
Писанка (СГІ – НЦНС, м. Одеса)	72,2	40,8	74,6	30,3	
Писанка (Луганський інститут АПВ)	44,1	38,7	76,2	28,0	
Писанка (Ін-т луб'яних культур, м. Глухів)	43,4	38,6	75,3	28,0	
Скарбниця (СГІ – НЦНС, м. Одеса)	77,3	47,4	79,0	33,3	
Скарбниця (Луганський інститут АПВ)	77,3	40,1	76,1	28,0	
Скарбниця (Ін-т луб'яних культур, м. Глухів)	73,4	39,6	76,0	32,0	
Антонівка (СГІ – НЦНС, м. Одеса)	69,1	38,7	79,2	26,0	
Антонівка (Луганський інститут АПВ)	61,6	35,3	79,0	24,7	
Антонівка (Ін-т луб'яних культур, м. Глухів)	63,2	33,8	74,8	24,3	
НІР ₀₅	3,1	2,8	2,3	1,9	
У середньому по нових сортах:					
СГІ – НЦНС (м. Одеса)	72,9	42,3	77,6	29,9	
Луганський ін-т АПВ	59,7	38,0	78,1	26,9	
Інститут луб'яних культур (м. Глухів)	60,0	37,3	75,4	28,1	
Сорт, місце ведення первинного насінництва і отримання насіння РВ-2	Урожайність, ц/га			Середнє, ц/га (без 2009 р.)	
	2011 р. (супереліта)		2012 р. (еліта)	1*	2**
	1*	2**	1*		
Писанка (СГІ – НЦНС, м. Одеса)	65,0	37,3	40,1	59,9	33,8
Писанка (Луганський ін-т АПВ)	70,3	39,0	39,6	62,0	33,5
Писанка (Ін-т луб'яних культур, м. Глухів)	62,0	38,0	36,7	58,0	33,0
Скарбниця (СГІ – НЦНС, м. Одеса)	63,4	36,6	45,9	62,8	35,0
Скарбниця (Луганський інститут АПВ)	62,3	36,8	41,4	59,9	32,4
Скарбниця (Ін-т луб'яних культур, м. Глухів)	59,8	36,0	39,8	58,5	34,0
Антонівка (СГІ – НЦНС, м. Одеса)	67,1	42,6	40,4	62,2	34,3
Антонівка (Луганський інститут АПВ)	68,8	36,8	39,8	62,5	30,8
Антонівка (Ін-т луб'яних культур, м. Глухів)	66,1	37,8	38,0	59,5	31,1
НІР ₀₅	2,2	1,4	1,8		
У середньому по нових сортах:					
СГІ – НЦНС (м. Одеса)	65,2	38,8	42,1	61,6	34,4
Луганський інститут АПВ	67,1	37,5	40,3	61,8	33,6
Інститут луб'яних культур (м. Глухів)	62,6	37,3	38,2	58,7	32,7

*Експериментальні поля СГІ – НЦНС,

** ДПДГ «Новоселівське» (Котовський р-н, Одеська обл.)

Як видно з даних таблиць 3 і 4, відмінності сортів за врожайністю у наступних генераціях розсадників базового насінництва після Р-1 в залежності від місця проведення (установи) його формування проявляються на відносно низькому рівні. Це свідчить про те, що при усуненні впливу якості насіння після вирівняльного посіву Р-1, зміни генотипного складу сортових популяцій кардинально не впливають на їх урожайність у наступних генераціях. Однак слід зауважити деякі тенденції, які є найбільш помітними:

1. Величина впливу змін генотипного складу на урожайність сортових популяцій залежить як від рівня гетерогенності сорту, так і від конкретних характеристик компонентів за продуктивністю рослин, адаптивними властивостями і характером їхніх взає-

мовідносин у популяції. За всіма цими критеріями виділяється сорт Писанка. Водночас сорт Скарбниця має середній рівень гетерогенності, а зміни біотипного складу суттєво змінили і урожайність сортової популяції, бо складові компоненти вирізняються високими позитивними ефектами взаємодії.

Таблиця 4

Усереднені результати випробування сортів пшениці в розсадниках базового насінництва в залежності від місця (установи) формування Р-1, СГІ – НЦНС, Луганський інститут АПВ, Інститут луб'яних культур, 2010-2012 рр.

Сорт, місце (установа) формування Р-1	Урожайність (ц/га) сортів у розсадниках базового насінництва в різних місцях (установах) випробування		
	СГІ – НЦНС (м. Одеса)	Луганський інститут АПВ	Інститут луб'я- них культур (м. Глухів)
Писанка (СГІ – НЦНС)	49,5	59,5	73,6
Писанка (Луганський інститут АПВ)	49,6	62,8	68,1
Писанка (Інститут луб'яних культур)	48,0	56,7	75,8
Скарбниця (СГІ – НЦНС)	51,6	57,8	70,5
Скарбниця (Луганський інститут АПВ)	48,9	56,4	69,2
Скарбниця (Інститут луб'яних культур)	48,7	53,5	73,8
Антонівка (СГІ – НЦНС)	51,1	65,5	78,3
Антонівка (Луганський інститут АПВ)	49,8	64,7	74,4
Антонівка (Інститут луб'яних культур)	48,2	62,3	79,1
У середньому по нових сортах:			
СГІ – НЦНС	50,7	60,9	74,1
Луганський інститут АПВ	49,4	61,3	70,6
Інститут луб'яних культур	48,3	57,5	76,2

2. Позитивні ефекти добору в процесі первинного насінництва в конкретних екологічних умовах закріплюються у наступних генераціях і максимально проявляються в цих же або подібних умовах. У зв'язку з цим, як правило, при випробуванні в однакових умовах переваги мають у кожній установі свої розсадники добазового насінництва від Р-1, сформованого в цій же установі. Виключення з цього правила складають розсадники, створені від первинного насінництва в інституті, який є оригіном сорту. Ці розсадники добазового і базового насінництва є найбільш досконалими і стабільними за генотипним складом сортів, що реалізується в максимальному проявленні продуктивності та інших позитивних ознак у різних екологічних умовах.

Отже, для підтримання сортової ідентичності і збалансованості гетерогенних і багатолінійних сортів пшениці м'якої озимої їхнє первинне насінництво слід здійснювати тільки в установах-оригіноморах цих сортів.

Висновки. Основними факторами впливу на генетичний баланс біотипів гетерогенного сорту пшениці м'якої озимої є ефекти взаємодії компонентів сортової популяції між собою та із зовнішнім середовищем. Ці ефекти можуть мати як позитивний, так і негативний характер проявлення, що можна виявити тільки експериментально в процесі добазового насінництва сортів у результаті вивчення ефектів механічної суміші ліній у межах сорту з різними співвідношенням насіння. Позитивні ефекти можна використати для удосконалення біотипного складу вихідного сорту, а відповідно його агрономічних характеристик, або для створення нової збалансованої популяції, яка за ідентифікаційними ознаками та величині переваг над вихідним сортом і стандартом, може слугувати новим сортом. Таким методом створено сорт Гармонія одеська. У зв'язку із впливом місця ведення добазового насінництва на біотипний склад гетерогенних сортів підтримку їхньої ідентичності й збалансованості можна здійснювати тільки оригіноморах цих сортів.

Список використаних джерел

1. Вавилов Н.И. Научные основы селекции пшеницы. М.: Л. 1935. 244 с.
2. Лелли Я. Селекция пшеницы. Теория и практика. М.: Колос. 1980. 384 с.
3. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений. Москва: Колос. 1940. 344 с.
4. Методика проведения экспертизы та державного сортопробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур. Охорона прав на сорти рослин: офіційний бюлетень. К., 2003. 2, 3, 4. 519 с.
5. Дарвин Ч. Происхождение видов. ОГИЗ. 1935. 538 с.
6. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений. Кишинев: Штиница. 1988. 768 с.
7. Лукьяненко П.П. Озимая пшеница Безостая 1. Избранные труды П.П. Лукьяненко. Селекция и семеноводство пшеницы. М.: Колос. 1973. С. 191–196.
8. Ремесло В.Н. Озимая пшеница Мироновская 264 и Мироновская 808. М. 1964. С. 14–37.
9. Долгушин Д.А. Новый перспективный сорт озимой мягкой пшеницы Одесская 51. Научно-технический бюллетень ВСГИ. 1967. Вып. 7. С. 3–5.
10. Литвиненко Н.А., Гержов А.Ф. Особенности первичного семеноводства сорта озимой мягкой пшеницы Альбатрос одесский. Научно-технический бюллетень ВСГИ. 1993. № 2(84). С. 12–16.
11. Лифенко С.П., Єриняк М.І., Наконечний М.Ю. Технологічні якості зерна поліморфного сорту озимої м'якої пшениці Селянка. Збірник наукових праць СГІ – НЦНС. 2003. Вип. (44). С. 25–32.
12. Borlay N.E. The use of multilined of composite varieties to control airborne epidemic diseases of selfpollinated crop plants. First International wheat Genetics symposium. Winnipeg, Manitoba, 1958. P. 12–27.
13. Spitters C.I.T. Competition and its consequences for selection in barley breeding. Wageningen, 1979. 268 p.
14. Хангильдин В.В., Власенко В.С. Факторы межсортной конкуренции у озимой пшеницы. Научно-технический бюллетень ВСГИ. 1990. № 2(76). С. 26–30.
15. Кириченко Ф.Г., Литвиненко Н.А. Способ отбора жизнестойких и продуктивных форм озимой мягкой пшеницы. Вестник с.-х. науки. 1985. № 9. С. 5–7.
16. Дашкевич С.М. Качество зерна, смешительная ценность и адаптивность сортов яровой мягкой пшеницы Северного Казахстана. Автореф. дисс... канд. с.-х. наук: 06.01.05. Саратов. 2008. 23 с.
17. Копусь М.М., Игнатова Н.Г., Дорохова Д.П., Кравченко Н.С., Сарычева Н.И. Биотипный состав и чистосортность сортов озимой мягкой пшеницы по проламинам зерна. Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 11. С. 52–53.
18. Нецветаев В.П., Нерубенко О.Е., Бондаренко О.В., Анишкина Т.А., Моторина И.П., Петренко А.В. Гетерогенность сорта пшеницы как основа улучшения его в процессе первичного семеноводства. Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 6. С. 43–46.
19. Литвиненко Н.А., Гержов А.Ф. Из опыта семеноводства и ускоренного внедрения сортов озимой мягкой пшеницы в производство. Научно-технический бюллетень СГІ. – 1995. № 1(86). С. 14–18.
20. Попереля Ф.А., Собко Т.Я. Генетика глиаина озимой мягкой пшеницы. Вопросы генетики и селекции зерновых культур. КОЦ СЭВ, Одесса (СССР), НИИР Прага-Рузыне (ЧССР). 1987. Вып. 3. С. 231–242.

References

1. Vavilov NI. Scientific foundation of wheat breeding. Moscow-Leningrad, 1935. 244 p.
2. Lelli Ya. Wheat breeding. Theory and practice. Moscow: Kolos, 1980. 384 p.
3. Boroyevich S. Principles and methods plant breeding. Moscow: Kolos, 1984. 344 p.
4. Procedure of examination and state plant variety testing cereals, grouts, legume crops. Plant varieties protection, Oficial bulletin. 2003. 2. 3. 4. P. 191–204.
5. Darvin Ch. Species origin. ONIZ, 1935. 538 p.

6. Zhuchenko AA. Adaptive potential of agricultural plants. Cisinau: Shtiniza, 1988. 768 p.
7. Lukyanenko PP. Winter wheat Bezostaya 1. Selected works. Breeding and seed production of winter wheat. Moscow, 1973. P. 191–199.
8. Remeslo VN. Winter wheat Mironovskaya 808. Moscow, 1964. P. 14–37.
9. Dolgushin DA. New perspective winter wheat variety Odesskaya 51. Nauchno-technicheskiy buleten VSIGI. 1967; 7: 3–5.
10. Litvinenko NA, Hergov AF. Features of the primary seed cultivation of bread winter wheat Albatros Odesky. Nauchno-technicheskiy buleten VSIGI. 1993; 2(84): 12–16.
11. Lyphenko SP, Erynyak MI, Nakonechny MYu. Technological grain quality of polymorphic bread winter wheat variety Selyanka. Zbirnyk naucovykh prats SGI – NCNS. 1995; 4(44): 25–32.
12. Borlayg NE. The use of multilinear of composite varieties to control airborne epidemic diseases of selfpollinated crop plants. In: First International wheat Genetics symposium. Winnipeg, Manitoba, 1958. P. 12–27.
13. Spitters CIT. Competition and its consequences for selection in barley breeding. Wageningen, 1979. 268 p.
14. Khangildin VV, Vlasenko VS. Factors of intervarietal competition in winter wheat. Nauchno-technicheskiy buleten VSIGI. 1990; 2(76): 26–30.
15. Kirichenko FG, Litvinenko NA. The method of selection of viable and productive forms of winter wheat. Bulletin of Agriculture Science. 1985; 9: 5–7.
16. Dashkevich SM. Grain quality, mixing value and adaptability of spring soft wheat varieties of Northern Kazakhstan. [Dissertation]. Saratov, 2008. 23 p.
17. Kopus NN, Ignatova NH, Dorohova DP, Kravchenko NS, Sarycheva NI. Biotypic composition and homogeneity of bread winter wheat varieties for grain prolamins. Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2015; 29[11]: 52–53.
18. Netsvetaev VP, Nerubenko OE, Bondarenko OV, Anishkina TA, Motorina IP, Petrenko AV. The heterogeneity of wheat varieties as the basis for improving it in the process of primary seed production. Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2017; 31[6]: 43–46.
19. Litvinenko NA, Hergov AF. From the experience of seed production and the accelerated introduction of winter wheat varieties into production. Naukovo-tehnichny buleten SGI. 1995; 1(86): 14–18.
20. Poperelya FO, Sobko TYa. Genetics of winter wheat gliadin. Questions of genetics and breeding of grain crops. KOC SEV. Odessa (USSR). NIIR. Praga-Ruzyne (ChSSR). 1987; 3: 231–242.

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ БАЛАНС БИОТИПОВ У ГЕТЕРОГЕННЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ В ПРОЦЕССЕ БАЗОВОГО СЕМЕНОВОДСТВА

Литвиненко Н.А., Литвиненко Д. Н., Щербина З.В.

Селекционно-генетический институт – Национальный центр семеноводства и сортоизучения, Украина

Цель и задачи исследований. Установить роль и возможность использования изменений изменений биотипного состава у гетерогенных сортов пшеницы мягкой озимой в процессе их первичного (добазового) семеноводства.

Материал и методы. Сорты с установленным уровнем гетерогенности, линии, рендомизированно отобранные из этих сортов в процессе добазового семеноводства. Полевые сортоиспытания, морфометрический анализ, электрофоретический анализ запасных белков, математические, статистические.

Обсуждение результатов. На трех сортах с предварительно идентифицированным уровнем гетерогенности (Писанка, Скарбница, Антоновка) созданы механические смеси рендомизированно отобранных в процессе добазового семеноводства шесть линий в пределах каждого сорта с различным соотношением семян. Установлены эффекты ме-

ханической смеси линий по урожайности в двух контрастных по агроэкологическим условиям нишах. Эффекты смеси линий проявляются с определенной вероятностью как положительные, так и отрицательные, что можно обнаружить только экспериментально. Удельный вес комбинаций линий с позитивными эффектами смеси, и относительные варианты этих эффектов прямо связаны с уровнем гетерогенности исходного сорта. Смеси линий с максимально выраженными и стабильными эффектами по урожайности и другим признакам могут относиться к новым, генетически сбалансированным сортовым популяциям. Этим методом можно усовершенствовать биотипный состав исходного сорта, а следовательно, и его агрономические характеристики. Другой вариант – при соединении линий одного морфотипа с общими четкими отличительными признаками, с существенным превосходством над исходным сортом и стандартом по урожайности и другим показателям, можно представлять как новый сорт. По схеме этого варианта был создан сорт Гармония одесская. При строгом соблюдении единой методики добазового семеноводства в трех научных учреждениях НААН установлено влияние места ведения добазового семеноводства на биотипный состав сортов. Изменения биотипного состава увеличиваются с повышением уровня гетерогенности сортов, а величина влияния этих изменений на урожайность сортовых популяций зависит также от характеристик компонентов урожайности, адаптивных свойств и особенностей их взаимодействия в популяции. Позитивные эффекты отбора в процессе добазового семеноводства в конкретных экологических условиях закрепляются в последующих генерациях и максимально проявляются в тех же или подобных условиях.

Выводы. Положительные эффекты смеси линий в пределах одного гетерогенного сорта пшеницы мягкой озимой в процессе добазового семеноводства могут быть использованы для совершенствования биотипного состава исходного сорта а, следовательно, его агрономических характеристик. Другой путь практического использования заключается в создании новой сбалансированной популяции, которая по идентификационным признакам и величине преимуществ над исходным сортом и стандартом может служить новым сортом. В связи с влиянием места ведения добазового семеноводства на биотипный состав гетерогенных сортов, поддержание их идентичности и сбалансированности может осуществлять только оригинатор этих сортов.

Ключевые слова: пшеница мягкая озимая, гетерогенность, сортовая популяция, эффекты смеси линий, добазовое семеноводство

THE GENETIC BALANCE OF BIOTYPES HETEROGENETAL VARIETIES BREAD WINTER WHEAT (TRITICUM AESTIVUM L.) IN PROCESS OF BREEDING SEED PRODUCTION

Lytvynenko M. A., Lytvynenko D. M., Shcherbyna Z. V.
Plant Breeding and Genetics Institute – National Center of Seed and Cultivar Investigation,
Ukraine

The aim and tasks of study. Determine the role and possibility use of biotype composition changes in heterogenetal bread winter wheat varieties in process of breeding production.

Materials and methods. Three varieties with preliminary identified level of heterogeneity (Pysanka, Scarbnytsia, Antonivka), lines randomly selected from these varieties in basis seed production. Field yield frail, morphometric analysis, electrophoresis of storage protein, mathematic, statistical.

Results and discussion. By use three varieties with preliminary identified level of heterogeneity (Pysanka, Scarbnytsia, Antonivka) in process of seed breeding production there have been created mechanical mixtures of randomize selected 6 lines within each of the varieties with different seed correlation. Effect of mechanical lines mixtures relatively yield capacity have been established in trial under two ecological locations. They can be displayed with center

probability both as positive as negative trends, that it is possible to reveal only experimental manner. The shares of the lines combinations with positive effects and relative quality of this effect are connect directly with the level of heterogeneity of initial variety. The lines mixtures with maximum expensed and stable positive effect relatively yield capacity and other traits can be considered as a new genetically balance varietal populations. By this method can be improved biotypes composition of initial variety and consequently its agronomical characteristics. The other version is amalgamation of the lines identical morphotypes with common distinctive traits and essential superiority of initial and checking varieties in yield capacity and other characteristics. It is possible to consider as a never variety. By this manner new variety Harmonija odeska was created. Under strong keeping united methods at three research institutes of NAAS the influence of the location of before basic seed production on biotype composition of the varieties have been established. The changes biotype compositions are increased with rise of heterogeneity level of the varieties. The quality of influence these changes on yield capacity of the varietal populations also depend on components of plants productivity, adaptive futures and interaction them in population. Positive effects of selection in process of basis seed production are fixed in following generation and maximum displayed at the same or similar condition.

Conclusions. Positive effects of mechanical lines mixtures writhing one heterogeneity bread winter wheat variety in process of breeding seed production can be used for improvement biotype composition of initial variety and consequently its agronomical characteristics. The other way of practical use is to create new balance population which can be considered as new variety. Due to the influence of the location of breeding seed production on biotype composition of the heterogeneity varieties keeping identity and balance them can be accomplished only original varieties producer.

Key words: *bread winter wheat, heterogeneity varietal population, effects of mechanical lines mixtures, breeding seed production*