

УДК 633.111:631.527:57.085.2:577.21.575.113  
DOI: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.71.35>

## СХЕМИ ДОБАЗОВОГО НАСІННИЦТВА ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ ГЕТЕРОГЕННОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ (*TRITICUM AESTIVUM L.*)

**ЛИТВИНЕНКО М.А.** – доктор сільськогосподарських наук, професор, академік Національної академії аграрних наук України  
**ЛИТВИНЕНКО Д.М.**

**ЩЕРБИНА З.В.** – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник  
<https://orcid.org/0000-0002-4630-8372>

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насінництва та сортовивчення Національної академії аграрних наук України

**Постановка проблеми.** Гетерогенність сортів самозапильних культур за принципами еволюційної генетики [1; 2] та з досвіду створення знаменитих гетерогенних і багатолінійних сортів пшениці м'якої озимої – Миронівської 808, Одеської 51, Альбатроса одеського, Селянки [3–6] – є фактором щонайменше розширення екологічної пластичності, адаптивності та можливостей реалізації генетичного потенціалу продуктивності та якості зерна за різних умов вирощування. Морфологічні ознаки ідентифікації сорту повинні відповідати вимогам ВОС-тесту за відмінністю, однорідністю і стабільністю [7]. Вимоги до створення повністю однорідних сортів є більш юридичним фактором, значення якого пов'язане з необхідністю захисту прав на селекційні досягнення в умовах ринку сортів і насіння та входження України у міжнародні організації – UPOV (Міжнародний союз з охорони сортів рослин), OESD (Організацію економічного співробітництва та розвитку), ISTA (Міжнародну асоціацію з виробництва насіння).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз літературних даних із вивчення комерційних сортів [8], результати щорічної експертизи нових сортів за ВОС-тестом на спеціалізованих випробувальних станціях Українського інституту експертизи сортів рослин свідчать, що частина сортів не є однорідними за окремими характеристиками [9]. У наших дослідженнях упродовж 2006–2018 рр. проведена комплексна оцінка рівня гетерогенності 86 сортів вітчизняної та закордонної селекції, які в цей період значилися в Державному Реєстрі України. З цієї кількості тільки 12 сортів (14,0%) виявилися повністю однорідними, решта 74 сорти (86,0%) проявили різною мірою гетерогенність за морфофізіологічними ознаками та властивостями, біохімічними і

молекулярними маркерами. Через це виникають питання методології ведення добазового насінництва сортів у зв'язку з різним рівнем гетерогенності. Існуюча методика [10; 11] не враховує цих особливостей сортів, що знижує ефективність насінницького процесу, збільшуючи його тривалість і необґрунтовані затрати. Роль рівня гетерогенності сортів пшениці м'якої озимої за використання різних схем одержання оригінального насіння була досліджена нами раніше [12; 13]. Ми дійшли висновку про необхідність диференційного підходу у вирішенні завдань підвищення ефективності добазового насінництва. Але виявити конкретні рівні гетерогенності сортів і визначити відповідно до цих рівнів найбільш ефективні схеми тоді не вдалося.

**Мета дослідження** – розробити методологію диференційованого вибору найбільш раціональних схем добазового насінництва сортів пшениці м'якої озимої залежно від їх рівня гетерогенності та доведення сортів і перспективних ліній до необхідної гомогенності на різних етапах селекції та насінництва.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження провадили у Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насінництва та сортовивчення (СГІ – НЦНС) у період 2011–2015 рр. у процесі добазового насінництва сортів пшениці м'якої озимої з чітко визначеним рівнем гетерогенності: високогетерогенні – Ера одеська, Гарантія одеська; середньогетерогенні – Голубка одеська, Традиція одеська; однолінійні (однорідні) – Журавка одеська, Нива одеська. Ці сорти вивчалися одночасно за чотирма схемами добазового насінництва з варіантами різних обсягів вивчення сімей у насінневих розсадниках (табл. 1).

**Таблиця 1 – Схеми первинного насінництва, використані для порівняльного вивчення ефективності формування розсадника розмноження першого року (Р-1) у сортів із різним рівнем гетерогенності**

Схема 1. На основі одноразового масового добору.
<b>Схема 2.</b> Спрощена схема з використанням індивідуально-сімейного добору тільки на рівні РВ-1 і формування на цій основі розсадника Р-1 тільки із сімей, відібраних у РВ-1, виключаючи РВ-2. Ця схема передбачає формування Р-1 із сімей РВ-1 у різній кількості – 100, 300, 500.
<b>Схема 3.</b> Повна схема первинного насінництва з ланками РВ-1, РВ-2, але Р-1 формувалася з різної кількості сімей РВ-2 – 10, 30, 50.
<b>Схема 4.</b> Схема переведення насінництва гетерогенних сортів на схему насінництва багатолінійних сортів із використанням методу половинок: виділення кращих ліній за повною схемою первинного насінництва, які складають постійну генетичну основу сорту, з подальшим збереженням їх індивідуальності шляхом пересіву кожної лінії й щорічного формування Р-1 методом половинок.

За цими схемами у 2013 р. були сформовані невеликі партії насіння (умовно РВ-2), використаного для закладки розсадника розмноження першого (Р-1) під урожай 2014 р. за схемою конкурсного сортовипробування (ділянка 10 м<sup>2</sup> у трикратній повторності) в однакових умовах експериментального поля інституту. З отриманого насіння під урожай 2015 р. було закладено за такою ж схемою випробування сортів у розсадниках розмноження другого року (Р-2). Відтворюваність сорту за різних схем добазового насінництва визначалася методом морфометричного аналізу рослин і методом електрофорезу запасних білків у відділі генетичних основ селекції СГІ – НЦНС (О.І. Рибалка, М.В. Червоніс) 100 біотипів кожного варіанта досліджу. Крім цього, ефективність різних схем насінництва визначалася

за величинами врожайності в розсадниках Р-1, Р-2. Достовірність відмінностей вивчення показників установлена на основі дисперсійного аналізу даних польових експериментів [14].

**Результати досліджень.** Складність виконання досліджень зумовлювалася необхідністю вивчення в однакових умовах часу і простору великої кількості варіантів експерименту, що із супутніми спостереженнями й аналізами рослин і сімей склали величезні обсяги експериментальної роботи у короткий період від збирання до посіву озимого пшениці. Як видно з табл. 2, на сортах спостерігається ефект добору за врожайністю за різних схем первинного насінництва, який зростає з підвищенням гетерогенності сортів, а також зі збільшенням кількості сімей, що вивчалися у РВ-1 і РВ-2.

**Таблиця 2 – Урожайність у розсадниках Р-1, Р-2, отримана за різними схемами та варіантами первинного насінництва сортів із різним рівнем гетерогенності та ступінь їх відтворюваності, 2014–2015 рр.**

Сорти за рівнем гетерогенності	Сорт	Схема, варіант первинного насінництва	Урожайність, ц/га			Відтворюваність сорту, %
			Р-1, 2014	Р-2, 2015	Х	
1	2	3	4	5	6	7
Високогетерогенні	Ера одеська	Схема 1	55,1	62,2	58,6	84,8
		Схема 2 100 сімей	56,3	62,8	59,6	88,6
		- « - 300 сімей	58,8	64,4	61,6	92,6
		- « - 500 сімей	59,6	66,1	62,8	98,4
		Схема 3 10 сімей	57,8	61,7	59,8	95,5
		- « - 30 сімей	59,5	3,5	61,5	98,8
		- « - 50 сімей	60,3	67,1	63,7	99,6
		Схема 4	62,8	68,4	65,6	98,7
	Гарантія одеська	Схема 1	52,4	63,4	57,9	81,4
		Схема 2 100 сімей	52,8	62,7	57,8	86,2
		- « - 300 сімей	54,4	64,8	59,6	89,4
		- « - 500 сімей	56,1	64,5	60,3	92,2
		Схема 3 10 сімей	52,9	63,4	58,2	92,4
		- « - 30 сімей	56,3	64,1	60,2	94,4
		- « - 50 сімей	58,9	64,1	61,5	95,5
		Схема 4	59,8	66,1	63,0	96,8
Середньогетерогенні	Голубка одеська	Схема 1	56,4	65,5	61,0	92,6
		Схема 2 100 сімей	57,1	65,8	61,4	94,3
		- « - 300 сімей	58,8	67,2	63,0	97,8
		- « - 500 сімей	59,3	67,4	60,8	98,3
		Схема 3 10 сімей	57,8	65,9	61,8	97,6
		- « - 30 сімей	57,4	67,8	62,6	99,6
		- « - 50 сімей	59,5	68,3	63,9	99,7
		Схема 4	59,8	69,1	64,4	99,6
	Традиція одеська	Схема 1	54,4	64,9	59,6	90,4
		Схема 2 100 сімей	55,1	65,1	60,1	92,8
		- « - 300 сімей	56,2	66,1	61,1	94,4
		- « - 500 сімей	56,2	66,4	61,3	95,8
		Схема 3 10 сімей	55,5	65,4	60,4	91,5
		- « - 30 сімей	57,2	66,7	62,0	96,4
		- « - 50 сімей	57,8	67,1	62,1	97,1
		Схема 4	59,4	67,9	63,6	97,8

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7
Однолінійні	Журавка одеська	Схема 1	55,1	61,7	58,5	98,7
		Схема 2 100 сімей	56,8	62,4	59,6	99,5
		- « - 300 сімей	55,4	62,4	58,9	99,7
		- « - 500 сімей	55,8	62,4	59,2	100,0
		Схема 3 10 сімей	54,7	62,8	58,8	99,3
		- « - 30 сімей	55,3	62,8	59,1	99,8
		- « - 50 сімей	54,4	62,7	58,8	100,0
НІР <sub>005</sub>	1,24	1,85				

Ступінь відтворюваності сортів за морфометричними, якісно альтернативними ознаками та біохімічними маркерами також залежить від рівня гетерогенності. Повна відтворюваність чистолінійних сортів досягається навіть за найбільш спрощеними схемами первинного насінництва – за одноразового масового чи індивідуально-сімейного добору за мінімальних обсягів добору елітних рослин.

Сорти із середнім рівнем гетерогенності потребують тільки складних схем добору з перевіркою нащадків у РВ-1 та РВ-2. Величина відтворюваності таких сортів підвищується зі збільшенням кількості сімей у РВ-1 до 300 шт., а в РВ-2 – до 50 сімей.

Первинне насінництво високогетерогенних сортів необхідно здійснювати за повною схемою з переводом насінництва гетерогенних сортів у багатолінійні з контролем і збереженням індивідуальності кожної сім'ї. Для цього за один-два цикли первинного насінництва таких сортів за повною схемою і додатково 1–2 роки випробування виділених кращих ліній за схемою сортовипробування визначаються базові лінії, які складають постійну генетичну основу сорту для щорічного формування розсадника розмноження першого року Р-1. Найбільш висока відтворюваність сортів із високим рівнем гетерогенності досягається, коли базовий набір ліній створюється із сімей РВ-1 у кількості не менше 500 шт., а в РВ-2 їх повинно бути понад 50 шт.

Переводячи схеми насінництва гетерогенних сортів у схему багатолінійних сортів, доцільно використовувати метод половинок. За цим методом базові лінії висіваються індивідуально на ділянках 10–20 м<sup>2</sup>, і насіння з цих ділянок ділиться на дві рівні частини. Одна частина йде на формування розсадника розмноження першого року (Р-1), а друга – для закладки РВ-2 і страхового зберігання кожної лінії. Ця процедура здійснюється щорічно.

Отже, диференційний вибір схеми первинного насінництва й обсягів розсадників дає можливість скоротити термін отримання добазового насіння однолінійних сортів пшениці м'якої озимої на 1–2 роки, досягати більш високого рівня відтворення середньогетерогенних сортів і забезпечити стабільну генетичну базу переводом схеми ведення первинного насінництва високогетерогенних сортів на схему багатолінійних сортів. Загалом такий диференційований підхід у виборі схеми добазового насіння дає можливість знизити затрати на 20–30% і забезпечити підтримку на високому рівні генетичної ідентичності, однорідності та стабільності сорту.

Із розвитком ринкових відносин в агропромисловому секторі економіки, із входженням України у міжнародні організації UPOV, OESD, ISTA, які визначають правила відносин на ринку сортів і насіння, постали нові вимоги до створюваних сортів. Крім зростаючих вимог конкурентоспроможності сортів за господарсько- і біологічно цінними ознаками врожайності, якості насіння та стійкості до біотичних і абіотичних стресових факторів, набувають великого значення правила правового захисту сортів, сформовані в хартії UPOV і, насамперед, критеріями відмінності, однорідності та стабільності (ВОС-тест).

Незважаючи на певні переваги гетерогенних і багатолінійних сортів за стійкістю (витривалістю) до стресових факторів і стабільністю урожаїв у варіюючих умовах вирощування, ці сорти здебільшого не відповідають вимогам ВОС-тесту. Отже, вони не можуть бути захищені як інтелектуальна власність. У цьому разі правові вимоги переважають господарську доцільність.

На цьому етапі розвитку сільськогосподарського виробництва поширення гетерогенних сортів можливе за достатнього рівня однорідності за морфологічними ознаками тільки на внутрішньому ринку України. За кордоном такі сорти не підлягають реєстрації та можуть слугувати лише як вихідний матеріал для індивідуальних доборів і створення нових чистолінійних сортів. Щоб забезпечити чітку систему насінництва відповідно до вимог ОЕСД і надійний правовий захист сортів в Україні й за кордоном, треба здійснювати заходи доведення сортів у процесі їх створення і добазового насінництва, насамперед, до високого рівня однорідності.

Здійснюючи схему добазового насінництва з вивчення нащадків першого (РВ-1) і другого (РВ-2) років за морфологічними ознаками, біохімічними та молекулярними маркерами [15], встановлюємо рівень гетерогенності сорту. За певної ідентичності насіння ліній РВ-2 можна об'єднувати для формування розсадника розмноження першого року Р-1 із подальшим веденням базового насінництва.

Якщо у сорту виявляється певний рівень різноякісності ліній, схему первинного насінництва слід модифікувати в напрямі виділення: а) однієї типової та найбільш досконалої за комплексом ознак лінії, яка слугуватиме родоначальником (перша схема пюріфікації<sup>1</sup>); б) групи ідентичних і типових

<sup>1</sup>Пюріфікація – прийнята авторами статті назва процесу доведення сорту до необхідного рівня однорідності

ліній, що складатимуть подальшу генетичну основу сорту (друга схема пюрифікації).

Для ефективного ведення цієї роботи лінії, виділені в ланках добазового насінництва в широкорядному посіві (РВ-1) у суцільному посіві на ділянках 10 м<sup>2</sup> без повторностей, необхідно продовжити вивчати в наступні 2–3 роки за типом конкурсного сортовипробування на ділянках суцільного посіву (10–20 м<sup>2</sup>) у 3–4-кратній повторності. Кожна лінія вивчається індивідуально, якщо стоїть завдання виділення кращої лінії як родоначальника сорту, а також суміші насіння ідентичних ліній, якщо вони плануються бути генетичною базою сорту. У кожному з цих варіантів порівняння ведеться з вихідною сортовою популяцією як стандартом.

У період 2011–2015 рр. у відділі селекції та насінництва пшениці СГІ – НЦНС у процесі виконання програми добазового насінництва «молодих» сортів (перші 1–3 роки після реєстрації) спочатку визначається рівень їхньої гетерогенності в РВ-1 і РВ-2, а потім, залежно від ситуації, здійснюються заходи з доведення сортів до необхідної гомогенності за однією з наведених схем. Чітко проявляються закономірності ефективності внутрішньосортних доборів від їхнього рівня гетерогенності. Перевищення за врожайністю окремих ліній у розсаднику РВ-2 є доведенням як спадкова відмінність, тільки у разі підтвердження цих переваг у наступних генераціях вивчення ліній за схемою конкурсних випробувань над вихідними сортами і національними стандартами (табл. 3).

**Таблиця 3 – Ефективність внутрішньосортних доборів за врожайністю у процесі добазового насінництва сортів пшениці (РВ-1, РВ-2, 2011–2012 рр.) та наступного сортовипробування (2013–2015 рр.) залежно від їхньої гетерогенності**

Сорт	Ступінь гетерогенності	Частота ліній із суттєвим перевищенням за врожайністю вихідного сорту, %	Величина перевищення вихідного сорту, %
Катруся одеська	Висока	9,7	7,9–12,4
Ера одеська	Висока	11,7	16,5–22,8
Гарантія одеська	Висока	7,6	9,5–17,5
Кантата одеська	Висока	11,2	13,9–24,6
Оранта одеська	Висока	14,5	15,9–23,9
Житниця одеська	Висока	10,8	16,1–19,8
Голубка одеська	Середня	6,7	3,9–14,6
Соната одеська	Середня	4,0	5,1–9,7
Мудрість одеська	Середня	5,9	8,1–17,6
Традиція одеська	Середня	2,7	5,4–9,6
Щедрість одеська	Середня	4,0	7,9–28,4
Журавка одеська	Однолітній	0,0	0,0–0,0
Нива одеська	Однолітній	0,0	0,0–0,0
Мелодія одеська	Однолітній	0,0	0,0–0,0

Як видно з даних табл. 3, частоти виділених ліній і величина їхнього перевершення за врожайністю вихідних сортів прямо залежить від рівня їхньої гетерогенності й особливостей конкретного генотипу.

Слід зауважити, що виділені лінії за врожайністю часто не мають чітких відмінностей за ідентифікаційними ознаками, біохімічними та молекулярними маркерами, визначеними для вихідних сортів. У таких випадках ці лінії доцільно використовувати для удосконалення конкретного сорту за врожайністю та доведення його до необхідного рівня однорідності. Для середньогетерогенного сорту родоначальником у подальшому насінництві може бути одна з кращих виділених ліній (перша система пюрифікації). Для високогетерогенного сорту більш репрезентативне його відновлення відбудеться за добору групи ідентичних за всіма ознаками і маркерами ліній (друга схема пюрифікації).

Лінії, які суттєво відрізняються від основної групи ліній вихідного сорту за ідентифікаційними критеріями й суттєво перевищують вихідний сорт і національний стандарт за врожайністю, слід визначати як новий сорт і передавати його на державне сортовипробування. Удосконалення і пюрифікацію за приведеними схемами здійснено на всіх сортах, диференційовано залежно від їхнього рівня гетерогенності. Зрозуміло, що однолінійні сорти

таких маніпуляцій у первинному насінництві не потребують.

Із вивчених сортів тільки у високогетерогенного сорту Щедрість одеська виділена лінія Еритроспермум 293/11, яка визначена як новий сорт і передана на державне сортовипробування в 2014 р. під назвою Нота одеська (заявка № 140102008).

Сорт Нота одеська вирізняється оригінальним морфотипом із прямостоячим кущем та еректойним листям, що забезпечує підвищений рівень фотосинтетичної активності. Генетичний потенціал урожайності досягає 120 ц/га. Сорт характеризується підвищеною посухостійкістю, морозостійкістю та стійкістю до збудників основних хвороб на рівні 6–7 балів. За результатами державного сортовипробування (2015–2016 рр.) Нота одеська забезпечила урожайність 58,6–84,9 ц/га, що на 4,3–22,5% вище за національні стандарти.

Максимальна урожайність – 104,6 ц/га. Хлібопекарські властивості борошна відмінні, відповідають показникам сильної пшениці: вміст білка – 13,3–14,4%; сила борошна – 312–386 о. а., об'єм хліба зі 100 г борошна – 1480–1520 см<sup>3</sup>. Сорт має високу позитивну реакцію на внесення мінеральних азотних добрив (K=11,7), вирізняється витривалістю до середніх і низьких агрофонів. Сорт Нота одеська занесений до Реєстру України для поширення у всіх агрокліматичних зонах України на 2017 р.

Доведення комерційних (zareєстрованих) або уже переданих на державне сортовипробування сортів до належного рівня однорідності – це своєрідне виправлення тих недоробок, які були допущені у процесі створення сорту.

У зв'язку з цим виникає ряд проблем у процесі ВОС-тестування в державному сортовипробуванні та у швидкому налагодженні первинного насінництва. Практично унеможливується випробування і реєстрація сорту за кордоном. Тому пюрифікацію сорту необхідно здійснювати на етапі підготовки кандидата в сорти (КС) для передачі на державне сортовипробування.

У відділі селекції та насінництва пшениці СГІ – НЦНС упродовж останніх 10 років здійснювалося удосконалення схеми поглибленого вивчення і прискореного переміщення перспективних ліній (кандидати в сорти – КС) з етапу селекційного процесу на етап первинного насінництва. Ця схема включає одночасне сортовипробування і попереднє (мале) розмноження (МР). Попереднє розмноження включає всі перспективні лінії, які виділилися після двох років конкурсного сортовипробуван-

ня. Крім розмноження, тут проводиться робота з доведення насіння до певного рівня генетичної чистоти – видові та сортові прополки, контроль генотипного складу методом електрофорезу запасних білків тощо.

Цей насіннєвий збір використовується для подальшого вивчення виділених КС у розширеному екологічному сортовипробуванні на різних агротехнічних фонах і для закладки великого розмноження (ВР). Тут також проводяться роботи з видалення візуально упродовж вегетації будь-яких домішок. Насіння КС, що визначаються як сорти, доводиться до високих посівних кондицій і відповідно до заявочних документів і рознарядок відправляється для закладки сортовипробувань на станції Українського інституту експертизи сортів рослин. Інколи всіх цих заходів з очистки посівів (негативного добору) на КС недостатньо для забезпечення високого рівня гомогенності. Тому на етапі підготовки виділення КС до передачі на державне сортовипробування необхідно підсилити заходи з пюрифікації цих КС у спеціальних розсадниках (табл. 4).

Таблиця 4 – Методи досягнення однорідності сортів пшениці м'якої озимої

<p><b>I. На етапі первинного насінництва комерційних сортів:</b></p> <p>а) на сортах середньогетерогенних – добір типової кращої лінії в розсадниках РВ-1, РВ-2. Ця лінія репродукується надалі як родоначальник сорту (перша схема пюрифікації);</p> <p>б) на сортах високогетерогенних – добір груп ідентичних (одного морфотипу) ліній, які складають генетичну основу сорту (друга схема пюрифікації).</p>
<p><b>II. На етапах підготовки кандидатів у сорти до передачі на державне сортовипробування:</b></p> <p>а) одночасно з початком розмноження КС закладається розсадник пюрифікації (50–100 ліній кожного сорту) за схемою первинного насінництва (РВ-1, РВ-2);</p> <p>б) за результатами вивчення ліній за ознаками та маркерами формується розсадник Р-1, насіння якого відправляється на державне сортовипробування і є базовим для подальшого насінництва, якщо сорт буде занесений до Держреєстру.</p>
<p><b>III. На етапі селекційного процесу створення сорту:</b></p> <p>а) індивідуальні добори на гібридному матеріалі за схемою Педігрі до 5–7 генерацій залежно від характеру генетичного контролю ознак;</p> <p>б) використання прямих і переривчастих беккросів у програмах схрещування для селекційного удосконалення певних сортотипів;</p> <p>в) використання конвергентних схрещувань для доведення селекційного матеріалу до певного рівня гетерогенності;</p> <p>г) використання біотехнологічних методів отримання подвоєних гаплоїдів (андрогенних через культуру пиляків чи з допомогою гаплопродюсерів).</p>

Ці розсадники закладаються одночасно з попереднім (малим) розмноженням КС за повною схемою первинного насінництва в обсягах 50–100 ліній кожного кандидата.

За результатами вивчення ліній за ідентифікаційними ознаками, біохімічними і молекулярними маркерами формується з ідентичних ліній розсадник Р-1, насіння якого відправляється на державне сортовипробування і є базовим для подальшого насінництва, якщо сорт буде занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Тут надзвичайно важливо максимально точно ідентифікувати лінії і на самому початку офіційного існування сорту забезпечити повну відповідність критеріям ВОС-тестування. Дуже важливо, а можливо, конче необхідно, крім візуальних ознак і біохімічних маркерів, використовувати найбільш точний метод ідентифікації генотипів – молекулярне маркування, точніше – молекулярну паспортизацію сорту. За формулою МС-локусів можна завжди довести генетичну ідентичність сорту і забезпечити його правовий захист в Україні та за кордоном [15].

Незважаючи на ряд позитивних рішень завдань із доведення перспективних номерів до необхідного рівня відповідності критеріям ВОС-тестування на етапі підготовки номерів до передачі на державне сортовипробування, у цьому процесі є певні недоліки. Зокрема, за методиками пюрифікації дослідження необхідно проводити у великих обсягах, що за нинішніх розцінок на біохімічні та молекулярно-генетичні аналізи веде до значних витрат. З великої кількості КС (100 і більше), що проходять тестування, тільки окремі (3–5 КС) стануть родоначальниками сортів, а решта будуть відбраковані за різними показниками та характеристиками. Виконується значна частина непотрібної роботи. Більш ефективно завдання відповідності сорту критеріям

ВОС-тестування вирішується на етапі селекційного процесу.

Оскільки в цій статті розглядаються питання первинного насінництва сортів пшениці м'якої озимої у зв'язку з рівнем гетерогенності, зазначимо тільки головні особливості селекційного процесу, які забезпечують ефективно вирішення названих завдань. Насамперед потрібно виключити індивідуальні добори з гібридного матеріалу ранніх генерацій (F<sub>2</sub>-F<sub>3</sub>) як кінцевий етап виділення родоначальників сортів. Повторні індивідуальні добори треба продовжувати за схемою Педігрі до 5–7 генерації залежно від генетичної віддаленості схрещування батьківських компонентів і характеру генетичного контролю ознак і властивостей.

Методом спрямованого керування мінливістю та прискореного досягнення генетичної однорідності є використання в селекції прямих і переривчастих беккросів і конвергентних схрещувань і, відповідно, повторних індивідуальних доборів.

Радикальним способом досягнення генетичної однорідності селекційного матеріалу є біотехнологічний метод отримання подвоєних гаплоїдів – андрогенних через культуру пиляків чи за допомогою гаплупродюсерів через гібридизацію пшениці з кукурудзою.

**Висновки.** У процесі добазового насінництва комерційних сортів пшениці м'якої озимої та у процесі розмноження перспективних ліній до передачі на державне сорто випробування важливо установити їхній рівень гетерогенності.

Вибір найбільш раціональних схем добазового насінництва необхідно здійснювати диференційовано залежно від рівня гетерогенності сортів. Для повного генетичного відтворення сорту з підвищенням його гетерогенності схеми і методи добазового насінництва слід ускладнювати, а обсяги опрацювання ліній у насінневих розсадниках – збільшувати.

Ефективність внутрішньосортових доборів має пряму позитивну залежність від рівня гетерогенності вихідного сорту та характеристик його генотипу за абсолютними величинами і розмахом мінливості цінних ознак і властивостей.

На різних етапах селекційного і насінницького процесів слід використовувати конкретні методи та прийоми досягнення необхідної однорідності сортів з урахуванням генетичних особливостей селекційного і насінницького матеріалу. Оптимальним результатом використання цих методів є повна однорідність сорту до передачі його на державне сорто випробування.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Дарвін Ч. Происхождение видов. ОГИЗ, 1935. 538 с.
2. Вавилов Н.И. Научные основы селекции пшеницы. Москва, 1935. 384 с.
3. Ремесло В.Н. Озимая пшеница. Мироновская 264 и Мироновская 808. Москва, 1964. С. 14–37.
4. Долгушин Д.А. Новый перспективный сорт озимой мягкой пшеницы Одесская 51. *Научно-технический бюллетень ВСГИ*. 1967. Вып. 7. С. 3–5.
5. Литвиненко Н.А., Гержов А.Ф. Особенности первичного семеноводства сорта озимой мя-

кой пшеницы Альбатрос одесский. *Научно-технический бюллетень ВСГИ*. 1993. № 2 (84). С. 12–16.

6. Наконечний М.Ю., Єриняк М.І., Лифенко С.П. Технологічні якості зерна поліморфного сорту озимої м'якої пшениці Селянка. *Збірник наукових праць СГП – НЦНС*. 2003. Вип. 4 (44). С. 25–32.

7. Методика проведення експертизи та державного сорто випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур. *Охорона прав на сорти рослин: Офіційний бюллетень*. Київ, 2003. 2. Ч. 3. С. 191–204.

8. Рибалка О.І., Червоніс М.В., Литвиненко М.А. Генетична гетерогенність сортів пшениці одеської селекції за алельним складом *Gli/Glu* локусів. *Вісник аграрної науки*. 2008. № 2. С. 54–59.

9. Морфоагробіологічні властивості та продуктивність нових сортів пшениці м'якої озимої в умовах Кіровоградської сорто випробувальної станції / О.Л. Уліч та ін. *Науково-практичний журнал «Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин»*. 2017. Т. 13. № 1. С. 95–99.

10. Макрушин М.М. Насінництво польових культур. *Урожай*. 1994. 280 с.

11. Кіндрок М.О., Соколов В.М., Вишневський В.В. Насінництво з основами насіннезнавства. Київ : Аграрна наука, 2012. 264 с.

12. Литвиненко М.А., Ванін В.А. Залежність якості оригінального насіння та схеми його одержання від рівня гетерогенності у сортів озимої м'якої пшениці. *Вісник ХДАУ*. 1999. № 4. С. 195–205.

13. Литвиненко М.А., Ванін В.А. Роль рівня гетерогенності у сортів озимої м'якої пшениці при використанні різних схем одержання оригінального насіння. *Вісник аграрної науки*. 2001. № 1. С. 14–19.

14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва : Колос, 1979. 415 с.

15. Принципи формування системи контролю та сортовивчення за молекулярними маркерами / О.О. Колесник та ін. *Збірник наукових праць СГП – НЦНС*. Одеса. 2013. Вип. 22 (62). С. 142–154.

#### **REFERENCES:**

1. Darwin, Ch. (1935). Proishozhdenie vidov [Origin of Species]. OGIZ. [in Russian].
2. Vavilov, N.I. (1935). Nauchnye osnovy selektsii pshenitsy [Scientific basis of wheat breeding]. Moskva [in Russian].
3. Remeslo, V.N. (1964). Ozimaya pshenitsya Mironovskaya 264 i Mironovskaya 808 [Winter wheat Mironovskaya 264 and Mironovskaya 808]. Moskva, 14–37 [in Russian].
4. Dolgushin, D.A. (1967). Novy perspektivny sort ozimoy myagkoy pshenitsy Odesskaya 51 [New perspective winter wheat variety Odesskaya 51]. *Nauchno-technicheskiy buleten VSGI* [in Russian].
5. Litvinenko, N.A., & Hergov, A.F. (1993). Osobennosti pervichnogo semenovodstva sorta ozimoy myagkoy pshenitsy Albatros Odessky [Features of the primary seed cultivation of bread winter wheat Albatros Odessky]. *Nauchno-technicheskiy buleten VSGI* [in Russian].
6. Nakonechny, M.Yu., Erynyak, M.I., & Lyphenko, S.P. (1995). Tehnologichni yakosti zerna polimorfnogo sortu ozymoi myakoi pshenitsi Selyanka [Technological grain quality of polymorphic bread

winter wheat variety Selyanka]. *Zbirnyk naukovykh prats SGI – NCNS* [in Ukrainian].

7. Metodyka provedennya ekspertyzy derzhavnogo sortovyprobuvannya sortiv roslyn zernovyh, krupyanyh ta zernobobovyh kultur (2003). [Methodology of conducting examination and state variety testing of varieties of plants of cereals, cereals and leguminous plants]. *Protection of plant variety rights: Official bulletin*. Kyiv [in Ukrainian].

8. Rybalka, A.I., Chervonis, M.V., & Litvinenko, N.A. (2008). Genetychna geterogennist sortiv pshenytsi odeskoi selektsii za alelnym skladom *Gli/Glu* lokusiv [Genetic heterogeneity winter wheat Odessa breeding varieties of relatively allele state *Gli/Glu* loci]. *Visnyk agrarnoi nauky* [in Ukrainian].

9. Karazhbey, G.M., Kozak, S.V., Tereshchenko, Yu.F., & Kohovska, Sh.V. (2017). Morphoagrobiologichni vlastyvoli ta produktyvnist novykh sortiv pshenytsi myakoi ozymoi v umovah Kirovogradskoyi sortovyprobuvanoi stantsii [Morphoagrobiological properties and productivity of new varieties of bread winter wheat in the Kirovograd variety testing station]. *Naukovo-praktychy zhurnal "Sortovyvchennya ta ohorona prav na sorty roslyn"* [in Ukrainian].

10. Makrushin, M.M. (1994). Nasinnytstvo pol'ovykh kultur [Seed-up of field crops]. Kyiv: Uroжай [in Ukrainian].

11. Kindruk, M.O., Sokolov, V.M., & Wysznevsky, V.V. (2012). Nasinnytstvo z osnovamy nasinnezhnavstva [Seedling with the basics of seed science]. Kyiv: Agrarna nauka [in Ukrainian].

12. Lytvynenko, M.A., & Vanin, V.A. (1999). Zalezhnist yakosti oryghinalnogo nasinnya ta shemy yogo oderzhannya vid rivnaya geterogennosti sortiv ozymoi pshenytsi [Dependence of the quality of the original seed and the scheme of its withdrawal from the level of heterogeneity in winter wheat varieties]. *Visnyk KhDAU* [in Ukrainian].

13. Lytvynenko, M.A., & Vanin, V.A. (2001). Rol rivnaya geterogennosti u sortiv ozymoi pshenytsi pry vykorystanni riznykh shem oderzhannya oryghinalnogo nasinnya [Role of heterogeneity level in winter wheat varieties using different schemes for obtaining original seeds]. *Visnyk agrarnoi nauky* [in Ukrainian].

14. Dospekhov, B.A. (1979). Metodika polevogo opyta [Field experiment technique]. Moskva :Kolos [in Russian].

15. Kolesnyk, O.O., Chobotar, S.V., Syvolap, Yu.M., Tsevma, V.M., Khohlov, O.M., & Lytvynenko, M.A. (2013). Pryntsypy formuvannya kontrolyu ta sortovyvchennya za molekulyarnymy markeramy [Principles of the formation of a control system and comprehensive study of molecular markers]. *Zbirnyk naukovykh prats SGI – NCNS* [in Ukrainian].