

ПШЕНИЦЯ ТВЕРДА ОЗИМА В УКРАЇНІ

А. І. Паламарчук, В. Ф. Коджебаш

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Овідіопольська дорога, 3, м. Одеса, 65036, Україна

Актуальність. Тверда пшениця є одним з основних продуктів харчування, оскільки є джерелом важливих амінокислот, вуглеводів, мінеральних елементів і вітамінів, надзвичайно корисних для людини, тому з неї виготовляють безліч високоякісних макаронних виробів, крупи тощо. **Мета.** Оприлюднити результати багаторічних досліджень з селекції твердої озимої пшениці в Одеському Селекційно-генетичному інституті, оскільки останнім часом світовий попит на якісне зерно твердої пшениці значно збільшився. **Матеріал та методи.** Основний метод селекції – послідовна гібридизація з ретельною оцінкою ліній та гібридів що отримуються за низкою бажаних біологічних та господарських ознак. Використовувалася як внутрішньовидова, так і міжвидова гібридизації з сортами і формами пшениці м'якої озимої, які характеризуються високою зимостійкістю. Для створення нових форм та сортів з високими адаптивними властивостями (морозостійкість, посухостійкість, стійкість до основних хвороб) застосовували інтрогресивну гібридизацію. **Результати.** Протягом останніх 65 років в Україні відбулося 6 сортозмін пшениці твердої озимої, при цьому провідна роль у сортименті належить сортам, створених саме в Селекційно-генетичному інституті. В результаті довготривалої селекційної роботи було отримано матеріал, який дозволив поступово збільшити потенціал урожайності сортів пшениці твердої озимої з 2,8 до 7–10 т/га, підвищити вміст білка в зерні та його скловидність. Сорти останньої шостої сортозміни належать до різновидів пшениці твердої озимої leucurum (Лайнер, Шляхетний, Блискучий, Алмазний, Янтарний, Кришталевий, Золотистий, Мармуровий, Сріблястий), hordeiforme (Ареал одеський, Гранатовий) та leucomelan (Престижний, Яскравий). Всі вони є сортами інтенсивного типу та універсального використання, характеризуються високою стійкістю до вилягання, посухи та найбільш поширених хвороб і середньою або вищою за середню морозостійкістю; їх зерно має високу скловидність. **Висновки.** Сьогодні в сільськогосподарському виробництві Степової і Лісостепової зон України добре зарекомендували і тому найбільш поширені сорти пшениці твердої озимої п'ятої сортозміни – Гардемарин, Буритин, Континент, Крейсер, Лінкор та Босфор. Поступово поширюються також нові сорти (шостої сортозміни): Ареал одеський, Лайнер, Престижний, Шляхетний, Блискучий, Яскравий, Алмазний, Янтарний, Кришталевий, Гранатовий, Мармуровий, Золотистий та Сріблястий селекції Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення.

Ключові слова. Сорти пшениці твердої озимої, селекція, сортозміна, якість зерна

Вступ. Останнім часом світовий попит на якісне зерно твердої пшениці (*Triticum durum Desf.*) значно збільшився, тому для господарств, що вирощують продовольче зерно, а не фураж, вона стає економічно вигідною культурою. Зерно твердої пшениці та продукти його переробки є джерелом білка, важливих амінокислот, вуглеводів, мінеральних елементів і вітамінів, надзвичайно корисних для людини. При розмелюванні зерно твердої пшениці перетворюється не на звичайне борошно, схоже на пил, а на дрібні крупинки, що пов'язано з відмінністю у вуглеводних структурах твердої та м'якої пшениці. У зерні твердої пшениці крохмаль пе-

ребує у кристалічній формі, тоді як у м'якої – в аморфній. Під час розмелювання кристалічний крохмаль не руйнується а розколюється на кристали різної величини. У вітчизняній практиці таке борошно називають крупкою (крупчасте борошно), а у світовій – семоліна (semolina). У кристалах семоліни крохмальні зерна поєднуються між собою білковими частками разом з каротиноїдними пігментами. Важливо також, що семоліна з твердої пшениці, як і інших видів пшениць тетраплоїдної групи, має значну антиоксидантну систему ферментів. Окрім макаронних виробів вищого гатунку з семоліни у країнах Центральної Азії та Середзем-

Інформація про авторів:

Паламарчук Анатолій Іванович, канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник, завідувач лаб. селекції пшениці твердої озимої, e-mail: palamarchuk@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-2233-3557>

Коджебаш Владислав Федорович, канд. с.-г. наук, доцент, старший науковий співробітник лаб. селекції пшениці твердої озимої, e-mail: korj_@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-6735-5549>

номор'я набуло поширення виробництво крупи "Кус-Кус", що є продуктом харчування народів Близького Сходу і являє собою гранули семоліни твердої пшениці однієї величини. Крім того, з борошна твердої пшениці випікається багато сортів місцевого хліба, таких як лаваш, чурек, пурі тощо. Широко використовують борошно з твердої пшениці для виготовлення високоякісних круасанів, печива, тортів та інших видів здоби. У більшості країн при виробництві хліба використовують суміш борошна з м'якої та твердої пшениці, що значно покращує його смакові властивості, сприяє появі в хлібах високої пористості та об'єму, приємного аромату та красивої золотистої кірки [1].

Басейн Середземного моря є важливою зоною виробництва твердої пшениці й охоплює понад 75% посівних площ під цією культурою [2, 3]. Північний кордон вирощування твердої пшениці озимої в обох напівкулях практично співпадає з північним кордоном зони Степу. Це дозволяє стверджувати, що тверда пшениця озима за своєю природою є культура степової зони з континентальним кліматом, малою кількістю атмосферних опадів і досить високою відносною вологістю повітря (походить переважно з Передньої Азії). Однією з причин, що визначають північний кордон поширення пшениці твердої, є тривалість вегетаційного періоду та її підвищені вимоги до сонячної інсоляції. Необхідно зазначити, що на Американському континенті та в Австралії вирощують пшеницю тверду яру, а в інших регіонах світу розповсюджена пшениця тверда різних типів розвитку (яра, озима та факультативна). Головні площі факультативних і озимих сортів пшениці твердої сконцентровані, головним чином, навколо Середземного, Чорного і Каспійського морів. В Україні можуть успішно вирощуватися тверді пшениці різного типу розвитку, але найбільш ефективно використовують осінньо-зимові запаси вологи озимі та факультативні сорти [4]. Пшениця тверда у порівнянні з м'якою майже не осипається, менше уражується хворобами та шкідниками, стійкіша до вилягання.

У 2018 р., за даними Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Mediterraennes (CINEAM) глобальне виробництво зерна пшениці у світі досягло 760 мільйонів

тонн, серед якого виробництво зерна пшениці твердої склало 35 мільйонів тонн, або 5,7 %. До теперішнього часу ситуація суттєво не змінилася [5, 6]. У 2022 р. пшениця тверда за обсягом продаж була 278-м продуктом у світі (з 4648); головні експортери – Канада, Росія, Франція, США, Румунія і аж на шостому місці – Україна (4,39 % від світового експорту), яка вважає себе житницею Європи. Попит на високоякісне зерно пшениці твердої на міжнародному ринку постійно збільшується, в тому числі і тому, що законодавство низки країн забороняє виготовлення макаронних виробів з муки пшениці м'якої. На світовому ринку ціниться крупне з високою питомою вагою, скловидне, бурштинового кольору зерно з вмістом білка 13–17 %, питомою вагою 790 г/л і більше (натура зерна) та скловидністю більш ніж 75 %. У товарних партіях пшениці твердої за українським законодавством не повинно бути більше ніж 3 % зерна пшениці м'якої, а сірих хлібів (жито, тритикале, ячмінь) – 2 % [7].

Сучасні сорти пшениці твердої озимої вітчизняної селекції, що адаптовані до різних умов вирощування, спроможні формувати урожайність зерна в умовах Степу і Лісостепу України понад 7,5–8,0 т/га з високими технологічними показниками якості зерна, одним із яких є вміст білка в зерні. Задовільна якість пшениці твердої формується у разі накопичення в зерні не менше 13 % білка, при цьому, якщо в зерні або семоліні його вміст менший ніж 11,5 %, то вони непридатні для виготовлення макаронних виробів. Вміст білка в зерні знаходиться, в першу чергу, під генетичним контролем, до того ж суттєво залежить від умов вирощування, головним чином, наявності доступних форм азоту та вологи в ґрунті, тому система удобрення та підживлення, наряду з вибором сорту, має також вирішальне значення.

Матеріали та методи. Основний метод селекційної роботи – багатократна гібридизація з ретельною оцінкою ліній та гібридів, що отримуються за низкою бажаних біологічних та господарських ознак. Використовувалася як внутрішньовидова, так і міжвидова гібридизація з сортами і формами пшениці м'якої, які характеризувалися високою зимостійкістю. Для створення нових форм та сортів з високими адаптивними влас-

тивостями (морозостійкість, посухостійкість, стійкість до основних хвороб) використовували інтрогресивну гібридизацію.

Оцінку урожайності, маси 1000 зерен та натури зерна проводили ваговим методом. Стійкість до найпоширеніших хвороб та посухи визначали за десятибальною шкалою [8, 9]. Аналіз зерна на вміст білка проводили за допомогою пристрою Інфраматик 8611 (Infromatic 8611). Скловидність зерна – за методикою ISO 11051.

Результати та обговорення. Перші сорти пшениці твердої озимої Мічурінка і Новомічурінка були створені в СГІ-НЦНС академіком Ф. Г. Кириченко в 1960 р. [10]. У результаті інтрогресивної гібридизації було створено велику кількість різноманітних форм пшениці твердої озимої з підвищеними адаптивними властивостями це дозволило розпочати на їх основі селекційну роботу. Сорти Одеська янтарна та Одеська ювілейна

були результатом внутривидової гібридизації форм пшениці твердої озимої, систематичне поліпшення якої розпочалося на початку 70-х років ХХ сторіччя. Створення нового вихідного матеріалу пшениці твердої озимої було сконцентровано на інтрогресії генів карликовості та алелів з низькою фотоперіодичною чутливістю, покращенні квіткової фертильності, підвищенні стійкості до біотичних та абіотичних факторів. До гібридизації з донорами карликовості залучали кращі за морозо- і зимостійкістю сорти пшениці твердої озимої екстенсивного типу: Новомічурінка, Рубіж, Одеська ювілейна, Харківська 1, Новинка та ін.

У результаті довготривалої селекційної роботи було створено вихідний матеріал, що дозволив поступово підвищити потенціал урожайності пшениці твердої озимої у 2–2,5 рази (табл. 1).

Як бачимо з даних (табл. 1), протягом

Таблиця 1. Урожайність твердої озимої пшениці різних сортозмін у порівняльному сортовипробуванні СГІ-НЦНС в 2011–2017 рр. (чорний пар)

Сорто-зміна	Сорт	Вирощування у виробництві, роки	Середній урожай зерна, т/га	Перевищення над сортозміною, т/га	
				першою	попередньою
I	Мічурінка, Новомічурінка	1960–1970	2,83	-	-
II	Рубіж, Одеська ювілейна	1969–1978	3,14	0,31	0,31
III	Парус, Корал одеський	1979–1995	5,20	2,37	2,06
IV	Айсберг одеський, Дельфін, Алий парус, Перлина одеська, Аргонавт, Золоте руно, Лагуна	1990–2005	6,27	3,44	1,07
V	Гардемарин, Бурштин, Таврида, Континент, Крейсер, Лінкор, Босфор, Гавань, Акведук, Прозорий	2006–2014	7,15	4,32	0,88
VI	Ареал одеський, Лайнер, Шляхетний, Блискучий, Яскравий, Престижний, Кораловий, Надійний, Алмазний, Янтарний, Кришталевий, Гранатовий, Мармуровий, Золотистий, Сріблястий	2015–2024	7,63	4,80	0,48

цього періоду в Україні відбулося шість сортозмін. В умовах, які порівнюються випробування сортів пшениці твердої озимої різних років районування встановлено, що врожайність її зросла на 0,48 т/га, або на 170 % [11]. Розвиток на цьому матеріалі селекційної програми дозволив створити перші корот-

костеблові сорти пшениці твердої озимої Парус та Корал одеський, які у 1983 та 1985 рр. відповідно включено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. У результаті створення цих сортів продуктивність пшениці твердої озимої підвищилась порівняно з першими – Мічурінкою

і Новомічурінкою на 2,3 т/га.

Крім названих, до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні було включено також сорти Дельфін, Аргонавт, Перлина одеська, Золоте руно, Лагуна, які мають підвищену урожайність та якість зерна, добре реагують на високий агрофон і комплексну стійкість до поширених хвороб. Збільшення їхньої продуктивності забезпечується різними елементами структури урожаю. Підвищений збір зерна у цих сортів, у першу чергу, пов'язаний з нарощуванням біомаси (+0,62 кг/м²). Незважаючи на зниження збирального індексу (-13,9) у нових сортів збільшилася кількість зерен на головному колосі (+6,2 шт.) та на інших продуктивних колосах рослини (+0,09 г) і як результат, урожай зерна зазначених вище сортів збільшився на 0,06 кг/м² порівняно з показниками сортів Паруса та Корала одеського [12].

З метою створення морозо- і зимостійкого вихідного матеріалу в гібридизацію залучалися високозимостійкі сорти пшениці м'якої озимої, а також адаптовані до місцевих умов, сорти і форми пшениці твердої озимої власної селекції. На рослинах міжвидових гібридів F₁ проводили насичуючі схрещування морозо- і зимостійкими сортами та формами пшениці твердої озимої для закріплення сталості тетраплоїдного геному та його зимостійкості. Після кількох років добору гібридний матеріал знову схрещувався з зимостійкими сортами м'якої і твердої озимої пшениці інших агроєкологічних зон, що дозволило поступово накопичувати у вихідному матеріалі адаптивні показники та властивості. У результаті були отримані перші високоадаптовані до несприятливих умов сорти пшениці твердої озимої Айсберг одеський (1985) та Алий парус (1990). Вони уже близько 30 років використовуються у виробництві Степу і Лісостепу України та в інших державах.

Характерно, що у сортів пшениці твердої озимої п'ятої сортозміни (занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2006–2011 рр.) – Гардемарин, Бурштин, Континент, Крейсер, Лінкор, Босфор і Гавань – збільшення урожайності зерна також відбувалось за рахунок наростання біомаси (+0,12 кг/м²),

збільшення урожайності зерна з одиниці площі – +0,05 кг/м². Кількість зерен головного колоса збільшилась, у середньому на 3,2 зерна, а його вага з колоса – на 0,07, підгонів – до 0,22 г. Дещо зріс і збиральний індекс (+1,2) та знизилась маса 1000 зерен (-2,8 г) [13].

У жорстких стресових умовах зимівлі високою морозостійкістю характеризуються сорти пшениці твердої озимої Айсберг одеський, Алий парус, Акведук, Лагуна, Перлина одеська, Гардемарин, Крейсер, Таврида та Босфор. Необхідно відмітити, що кращу морозо- і зимостійкість мають сорти пшениці твердої озимої, які мають тривалу потребу в яровизації та сильну фотоперіодичну чутливість. Разом з тим, більш стабільні врожаї зерна твердої пшениці озимої на півдні України формують сорти з тривалою яровизаційною потребою (30–35 діб) та середньосильною фотоперіодичною чутливістю; у степовій зоні вони швидше відновлюють вегетацію та краще використовують весняну вологу в ґрунті. До таких сортів відносяться Гардемарин, Крейсер, Гавань, Акведук, Прозорий, Ареал одеський, Блискучий, Лайнер, Престижний, Шляхетний, Яскравий, Кораловий, Надійний, Алмазний і Янтарний.

Для успішного впровадження у виробництво пшениці твердої озимої необхідно було підняти або хоча би наблизити її урожайність до рівня поширених сортів пшениці м'якої. Порівняльне екологічне випробування сучасних сортів пшениці м'якої озимої селекції різних установ України та твердої озимої селекції СГІ-НЦНС свідчить, що нові сорти пшениці твердої озимої не поступаються м'якій за урожаєм зерна (табл. 2).

Підвищення врожаю зерна та його якості для пшениці твердої озимої неможливе без внесення достатньої кількості мінеральних добрив. Результати агрохімічних обстежень є основою для визначення дози та способів внесення добрив по кожному полю. Суттєвий економічний ефект від підвищення врожаю зерна до 5,0–6,0 т/га на звичайних чорноземах без пониження його технологічних якостей можливо отримати при наявності в ґрунті головних елементів живлення у доступних формах: N – 120–150, P₂O₅ – 40, K₂O – 40 кг/га д. р., що залежить від кількості поживних речовин, які залишилися в ґрунті після попередньої культури, тому і роль

Таблиця 2. Урожайність озимих сортів пшениці м'якої та твердої в рівних умовах демонстраційних посівів 2014 року

Установа, культура	Попередник	Кількість сортів, шт.	Середній урожай зерна, т/га	Лімітні коливання, т/га
<u>Інститут олійних культур НААНУ</u>				
- пшениця м'яка озима	чорний пар	38	6,64	5,11–8,31
- пшениця тверда озима	-"-	9	6,78	5,73–7,67
<u>Асканійська ДСДС ІЗЗ НААНУ</u>				
- пшениця м'яка озима	горох	84	5,07	4,08–7,08
- пшениця тверда озима	(+ зрошення)	14	6,38	4,98–6,06
<u>Верхняцька ДСС НААНУ</u>				
- пшениця м'яка озима	горох	26	6,77	4,81–7,78
- пшениця тверда озима	-"-	12	7,33	5,97–8,40
<u>Кіровоградська ДСГДС</u>				
- пшениця м'яка озима	чорний пар	79	6,32	5,43–7,60
- пшениця тверда озима	-"-	15	6,31	5,48–6,97
<u>Полтавська ДСГДС</u>				
- пшениця м'яка озима	горох	19	4,89	4,08–5,69
- пшениця тверда озима	-"-	9	5,03	3,42–5,69

попередника є іноді визначальною для отримання високого та якісного врожаю. Виходячи з того, що в своїй більшості ґрунти південних регіонів України збіднені на доступний азот, жодний фермер не вирощує пшеницю озиму без внесення азотних добрив. З іншого боку, чорноземи, як правило, містять достатню для пшениці кількість обмінного калію і близький до достатнього, вміст рухомого фосфору, тому виробники часто для зниження собівартості обмежуються внесенням азотних добрив.

Однією із вимог інтенсивної технології вирощування пшениці твердої озимої є роздільне внесення добрив, яке дозволяє рослинам більш раціонально використовувати азот та зменшувати його втрати з ґрунту: під основний обробіток, раною весною та у період куціння – початок виходу в трубку. При недостатній кількості вологи в ґрунті на заміну сухих азотних добрив доцільно внести водорозчинний комплекс добрив з мікроелементами на основі карбаміду або карбамідно-аміачної суміші. Крім того, рекомендовано позакореневе листкове підживлення водорозчинними комплексними добривами з мікроелементами (В, Мп, Zn, Cu, Fe, Мо), що гарантовано забезпечує значний приріст урожаю зерна, підвищення вмісту білка в зерні з одночасним покращенням “сили” глютену пшениці твердої озимої. Такі підживлення доцільно сумішати з обробкою

посівів пшениці гербіцидами, фунгіцидами та інсектицидами.

Сорти пшениці твердої озимої Ареал одеський і Лайнер проходили в 2014–2017 рр. Державне сорто випробування, за результатами якого вони були внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2016 і 2017 рр. відповідно. Ці сорти характеризуються високим потенціалом продуктивності, а зерно має відмінні макаронні і круп'яні властивості. Вивчення цих сортів у Державному сорто випробуванні (2015–2017 рр.) у зоні Степу за урожайністю високі результати показали: сорт Ареал одеський – 5,62–8,44 т/га, а сорт Лайнер – 5,34–8,08 т/га. В зоні Лісостепу отримано ще кращі результати: сорт Ареал одеський – 7,08–9,66 і сорт Лайнер 7,90–9,83 т/га. Сорти Престижний і Шляхетний також мали велику урожайність зерна в 2015–2017 рр., яка відповідно становила 5,68–8,25 та 5,14–7,89 т/га – в Степу, а у Лісостепу – 7,53–10,02 та 7,30–10,50 т/га (табл. 3).

Сорти Блискучий і Яскравий, у 2016–2017 рр. також показали високу продуктивність. Так, сорт Блискучий перевищив за урожайністю умовний стандарт в Степу та Лісостепу України на 0,64 т/га. Урожай зерна цього сорту в Степу склав 5,15–8,52 т/га, а в зоні Лісостепу його продуктивність досягла 7,53–9,82 т/га. Сорт Яскравий в зоні Лісостепу сформував урожай зерна 6,60–9,21, а в

Таблиця 3. Урожайність зерна нових сортів пшениці твердої озимої занесених в Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні в 2016–2017 рр., т/га

ОДЦЕСР*, сортодільниця	Рік	Сорт					
		Ареал одеський	Лайнер	Прести- жний	Шляхет- ний	Блис- кучий	Яскра- вий
Лісостеп							
Вінницький	2015	7,08	7,90	8,33	8,60	-	-
Маньківська	-	9,45	9,59	9,74	10,15	-	-
Вінницький	2016	9,66	9,83	10,02	10,50	9,82	9,21
Маньківська	-	7,40	7,40	7,53	7,30	7,53	6,60
Вінницький	2017	-	-	7,59	9,12	8,13	8,18
Маньківська	-	-	-	7,55	7,85	7,86	7,52
Степ							
Нікопольська	2015	5,98	5,34	5,77	5,72	-	-
Криничанська	-	5,62	5,74	6,49	5,89	-	-
Первомайська	2016	8,44	8,08	8,25	7,89	8,52	8,36
Березівська	-	6,69	6,89	6,62	6,45	6,28	6,84
Нікопольська	2017	-	-	6,74	6,03	5,89	5,82
Березівська	-	-	-	5,68	5,14	5,15	5,21

Примітка* ОДЦЕСР – обласний державний центр експертизи сортів рослин

зоні Степу – 5,21-8,36 т/га (табл. 3).

З часу створення першого сорту пшениці твердої озимої Селекційно-генетичним інститутом до Державного сортовипробування було передано 53 сорти пшениці твердої озимої. За результатами випробування вони занесені не тільки до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, а й інших країн: Болгарії – 3, Молдови, Румунії та Угорщини – по 2, Казахстану, Киргизстану, США, Таджикистану та Узбекистану – по 1 сорту. В Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні на сьогодні налічується 36 сортів пшениці твердої озимої [14]. З них 22 (Гардемарин, Бурштин, Континент, Крейсер, Босфор, Акведук, Прозорий, Ареал одеський, Лайнер, Престижний, Шляхетний, Блискучий, Яскравий, Кораловий, Надійний, Алмазний, Янтарний, Кришталевий, Гранатовий, Золотистий, Мармуровий, Сріблястий) селекції Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення (м. Одеса). Таким чином сорти пшениці твердої озимої СГІ НЦНС серед зареєстрованих в Україні складають понад 64 %, а серед поширених у виробництві – понад 75,0 %.

На сьогодні в сільськогосподарському виробництві зон Степу і Лісостепу України найбільш поширеними являються сорти пше-

ниці твердої озимої V сортозміни (див. табл. 1) – Гардемарин, Бурштин, Континент [15], Крейсер, Лінкор та Босфор. Сорти Гавань, Акведук і Прозорий показують кращі результати в лісостеповій та північних районах степової зони. Прискорено впроваджуються у виробництво сорти нового покоління: Ареал одеський, Лайнер, Престижний, Шляхетний, Блискучий, Яскравий, Алмазний, Янтарний, Кришталевий, Гранатовий, Мармуровий, Золотистий та Сріблястий селекції одеського Селекційно-генетичного інституту.

Сорт пшениці твердої озимої **АРЕАЛ ОДЕСЬКИЙ** Різновид – *hordeiforme*.

Сорт інтенсивного типу, універсального використання. Створений в результаті складної міжвидової та внутрішньовидової гібридизацій ярих та озимих сортів і форм пшениці твердої. Рекомендується для вирощування по кращих попередниках (чорні та зайняті пари, зернобобові на зерно, багаторічні трави, овочеві та баштанні культури) добре забезпечених вологою та мінеральним живленням.

Сорт Ареал одеський середньорослий (100–105 см), стійкість до вилягання – висока. Характеризується вище за середню морозо- та зимостійкістю (6–7) та високою посухостійкістю (8–9 балів). Рекомендований для

Степу та Південних районів Лісостепу. Має підвищену стійкість до поширених хвороб: борошнистої роси (7–9), бурої і стеблової іржі (5–7), септоріозу і пиренофори (6–7) балів. Середній урожай зерна (2008–2013 рр.) склав 6,28 т/га, що на 0,82 т/га більше за стандарт. Якість зерна відповідає вимогам стандарту до вищих гатунків твердої пшениці: вміст сухого протеїну – 13,9–15,9%, сирої клейковини – 28,0–30,7%, ІДК – 90 у. о., натура зерна досягає 798 – 835 г/л, скловидність – 93%, маса 1000 насінин – 45,8–48,4 г.

Сорт пшениці твердої озимої **ЛАЙНЕР**

Різновид – *leucurum*.

Сорт інтенсивного типу, універсального використання. Створений у результаті складної міжвидової та внутрішньовидової гібридизацій ярих та озимих сортів і форм пшениці твердої. Рекомендується для вирощування по кращих попередниках (чорні та зайняті пари, зернобобові на зерно, багаторічні трави, овочеві та баштанні культури) добре забезпечених вологою та мінеральним живленням.

Сорт Лайнер короткостебловий (85–95 см), стійкість до вилягання – висока. Характеризується вище за середню морозо- та зимостійкість (6–8 балів). Високою посухостійкістю (7–9 балів). Рекомендований для Степу та Південних районів Лісостепу. Має підвищену стійкість до поширених хвороб: септоріозу і різних видів сажки (8–9), борошнистої роси, бурої і стеблової іржі (7–9 балів). Середня урожайність на сортодільницях – 5,74 т/га зерна, що на 6,3 % вище за середній стандарт. Якість зерна відповідає вимогам стандарту до вищих гатунків твердої пшениці: вміст сухого протеїну – 14,4–16,3 %, сирої клейковини – 33,7–36,9 %, ІДК – 95 у. о., натура зерна досягає 800 – 818 г/л, скловидність – 95 %, маса 1000 насінин – 42,5–43,6 г.

Сорт пшениці твердої озимої

ПРЕСТИЖНИЙ

Різновид – *leucomelan*.

Сорт інтенсивного типу, універсального використання. Створений у результаті складної міжвидової та внутрішньовидової гібридизацій ярих та озимих сортів і форм пшениці твердої. Рекомендується для вирощування по кращих попередниках (чорні та

зайняті пари, зернобобові на зерно, багаторічні трави, овочеві та баштанні культури) добре забезпечених вологою та мінеральним живленням.

Сорт Престижний характеризується вищою за середню морозо- та зимостійкість (6–7 балів). Посухостійкість висока (8–9 балів). Має підвищену стійкість до поширених хвороб: різних видів сажки і борошнистої роси (8–9), бурої іржі (5–7), пиренофори (6–7 балів). Сорт короткостебловий (85–95 см), має високу стійкість до вилягання. Морозо- і зимостійкість вище за середні (6–7 балів). Високопродуктивний. У державному випробуванні (2015–2017 рр.) максимальна урожайність сорту досягла 8,25 т/га – у Степу і 10,02 т/га – у Лісостепу. Має високі технологічні показники якості зерна: вміст білка – 13,6–14,9%, сирої клейковини – 27,3–30,1 %, ІДК – 99 у. о. Натура зерна складає 796–802 г/л, скловидність – 95%, маса 1000 насінин – 45,1–48,5 г.

Сорт пшениці твердої озимої

ШЛЯХЕТНИЙ

Різновид – *leucurum*.

Сорт інтенсивного типу, середньорослий (95–105 см), стійкий до вилягання, універсального використання. Створений у результаті складної міжвидової та внутрішньовидової гібридизацій сортів і форм ярих та озимих пшениць твердої і м'якої. Рекомендується для вирощування по кращих попередниках (чорні та зайняті пари, зернобобові на зерно, багаторічні трави, овочеві та баштанні культури) добре забезпечених вологою та мінеральним живленням. Сорт Шляхетний характеризується середньою морозо- та зимостійкістю (6–7) та високою посухостійкістю (7–9 балів). Має підвищену стійкість до поширених хвороб (бал): різних видів сажки і борошнистої роси (8–9), бурої іржі (7–8), стеблової іржі (6–8), пиренофори (6–7). Високоврожайний – урожайність на сортодільницях степової зони досягла 5,89–7,89 т/га, а у Лісостепу – 9,12–10,50 т/га, що відповідно на 9,6 і 8,5 % вище за стандарт. Має високі технологічні показники якості зерна: вміст сухого протеїну – 14,8–15,5 %, сирої клейковини – 27,7–31,9 %, ІДК – 95 у. о. Натура зерна сягає 792–806 г/л, скловидність – 93 %, маса 1000 насінин – 43,5–47,3 г.

Сорт пшениці твердої озимої

БЛИСКУЧИЙ

Різновид – *leucurum*.

Сорт інтенсивного типу, середньорослий (95–105 см), має високу стійкість до вилягання, універсального використання. Створений у результаті внутрішньовидової гібридизації сортів твердої озимої пшениці Алий парус та Дончанка. Рекомендується для вирощування по кращих попередниках (чорні та зайняті пари, зернобобові на зерно, багаторічні трави, овочеві та баштанні культури) добре забезпечених вологою та мінеральним живленням. Сорт Блискучий характеризується середньою морозо- та зимостійкістю (7–8 балів) та високою посухостійкістю (7–9 балів). Має підвищену стійкість до поширених хвороб: різних видів сажки (8–9), борошністої роси, бурої та стеблової іржі (5–7 балів), пиренофори (6–7 балів). Високоврожайний: урожайність на сортодільницях Степу досягла 5,15–8,52 т/га, а в Лісостепу – 7,53–9,82 т/га, що на 0,64 т/га вище середнього стандарту. Має високі технологічні показники якості зерна: вміст сухого протеїну – 13,1–14,7 %, сирової клейковини – 27,4–31,3%, ІДК – 95 у. о. Натура зерна досягає 798–800 г/л, скловидність – 93 %, маса 1000 насінин – 43,6–48,7 г.

Сорт пшениці твердої озимої **ЯСКРАВИЙ**

Різновид – *leucomelan*.

Сорт інтенсивного типу, універсального використання. Створений у результаті простої внутрішньовидової гібридизації озимих сортів і форм пшениці твердої озимої. Рекомендується для вирощування по кращих попередниках (чорні та зайняті пари, зернобобові на зерно, багаторічні трави, овочеві та баштанні культури) добре забезпечених вологою та мінеральним живленням.

Сорт Яскравий характеризується високою за середню морозо- та зимостійкістю (6–7 балів). Посухостійкість висока (8–9 балів). Має підвищену стійкість до поширених хвороб: різних видів сажки і борошністої роси (8–9), бурої та стеблової іржі (6–8), пиренофори (6–7 балів). Сорт середньорослий (95–105 см), має високу стійкість до вилягання. Високопродуктивний: у Державному випробуванні (2015–2017 рр.) урожайність сорту на сортодільницях Степу досягла 6,84–8,36 т/га, а у Лісостепу – 7,52–9,21 т/га, що відповідно

на 7,6 і 9,1 % вище середнього стандарту. Має високі технологічні показники якості зерна: вміст білка 14,8–16,0, сирової клейковини – 29,7–34,4 %, ІДК – 97 у.о. Натура зерна складає 798–816 г/л, скловидність зерна – 95 %, маса 1000 насінин – 49,8–55,3 г.

Сорт пшениці твердої озимої **АЛМАЗНИЙ**

Різновид – *leucurum*.

Сорт інтенсивного типу, середньорослий (100–110 см), має високу стійкість до вилягання, універсального використання. Рекомендується для вирощування по кращих попередниках (чорні та зайняті пари, зернобобові на зерно, багаторічні трави, овочеві та баштанні культури) добре забезпечених вологою та мінеральним живленням.

Сорт Алмазний характеризується середньою морозо- та зимостійкістю та високою посухостійкістю (7–8 балів). Урожайність в конкурсному сортовипробуванні склала 6,80 т/га, що на 0,75 т/га вище середнього стандарту. Має підвищену стійкість до поширених хвороб: різних видів сажки (8–9 балів), борошністої роси, бурої та стеблової іржі (5–7 балів), пиренофори (6–7 балів). Формує високі технологічні показники якості зерна: вміст сухого протеїну – 13,8 %, сирової клейковини – 29,7–32,5 %, ІДК – 95 у. о. Натура зерна досягає 798–836 г/л, скловидність – 94 %, маса 1000 насінин – 43,6–44,9 г.

Сорт пшениці твердої озимої **ЯНТАРНИЙ**

Різновид – *leucurum*.

Сорт інтенсивного типу, короткостебловий (90–105 см), має високу стійкість до вилягання, універсального використання. Рекомендується для вирощування по кращих попередниках (чорні та зайняті пари, зернобобові на зерно, багаторічні трави, овочеві та баштанні культури), добре забезпечених вологою та мінеральним живленням.

Сорт Янтарний характеризується середньою морозо- зимостійкістю (6–7 балів) та високою посухостійкістю (7–8 балів). Урожайність в конкурсному сортовипробуванні склала 6,87 т/га, що на 0,82 т/га вище за середній стандарт. Має підвищену стійкість до поширених хвороб: різних видів сажки (8–9), борошністої роси, бурої та стеблової іржі (5–8 балів), пиренофори (6–7 балів). Формує високі технологічні показники якості зерна:

вміст сухого протеїну в середньому складає 13,0 %, сирій клейковини – 28,3–30,1 %, ІДК – 90 у.о. Натура зерна досягає 786–808 г/л, скловидність – 90 %, маса 1000 насінин – 42,2–44,0 г.

Як видно з характеристик всі ці сорти є сортами інтенсивного типу та рекомендуються для вирощування по чорному пару в степовій зоні або кращих попередниках, такими як багаторічні трави, зернобобові на зерно, овочеві та баштанні культури. Їх зерно має високий відсоток скловидності, хоча відсоток скловидного зерна за нашими дослідженнями залежить не тільки від сорту та азотного підживлення, а й від погодних умов до та під час збирання. Сорти розрізняються за масою 1000 зерен у межах 43,1–50,6 г, індексом деформації клейковини – від 90 до 100 у. о. Є деякі відмінності також у таких показниках як натура зерна – 797–819 г/л, вміст білка у зерні – 13,0–15,4 %, стійкість до борошнистої роси та бурі і стеблової іржі. Слід відмітити, що всі ці сорти завдяки відповідній якості (вміст білка та скловидність) є сортами універсального використання, тобто для виготовлення круп, макаронних виробів та різноманітної здобы.

Висновки. За період селекційної робо-

ти в Селекційно-генетичному інституті відбулося 6 сортозмін озимої твердої пшениці. В результаті довготривалої селекційної роботи методами інтрогресивної багатократної гібридизації для насичення генотипів необхідними генами було створено матеріал, що дозволив поступово значно підвищити потенціал продуктивності пшениці озимої твердої одночасно з високою стійкістю рослин до біотичних і абіотичних стресових факторів.

На сьогодні в сільськогосподарському виробництві зони Степу і Лісостепу України найбільш поширеними являються сорти пшениці твердої озимої п'ятої сортозміни – Гардемарин, Бурштин, Континент, Крейсер, Лінкор та Босфор. Сорти Гавань, Акведук і Прозорій показують кращі результати в лісостеповій та північних районах степової зони. Прискорено впроваджуються в виробництво сорти нового покоління (шоста сортозміна): Ареал одеський, Лайнер, Престижний, Шляхетний, Блискучий, Яскравий, Алмазний, Янтарний, Кришталевий, Гранатовий, Мармуровий, Золотистий та Сріблястий селекції Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення.

Використана література

1. Mastromatteo, M., Danza, A., Lecce, L., Spinelli, S., Lampignano, V., Laverse, J., Contò, F., del Nobile, M. A. Effect of durum wheat varieties on bread quality. *International Journal of Food Science and Technology*, 2014. 49 (1). P. 72–81. <https://doi.org/10.1111/ijfs.12276>
2. Tidiane Sall A., Chiari T., Legesse W., Seid-Ahmed K., Ortiz R., van Ginkel M., Bassi F. M. Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.): Origin, Cultivation and Potential Expansion in Sub-Saharan Africa. *Agronomy*, 2019. 9 (5). P. 263. <https://doi.org/10.3390/agronomy9050263>
3. Palamarchuk A. I. Breeding of intensive type durum winter wheat varieties to increase adaptation potential. *Proceedings of International Symposium "Wheat Breeding-Prospects and Future Approaches"*. June 4–8, Albena, Bulgaria. Agricultural Academy, Institute for Wheat and Sunflower. 1990. P. 71–75.
4. Palamarchuk, A. Selection strategies for traits relevant for winter and facultative durum wheat. In C. Royo, M. M. Nachit, N. di Fonzo, J. L. Araus, W. H. Pfeiffer, G. A. Slafer (Eds.). *Durum wheat breeding. Current approaches and future strategies*. 2005. Vol. 2, Part 20. pp. 599–644. New York-London-Oxford: Food Product Press
5. ФАО. Світове продовольство та сільське господарство – кишеньковий статистичний довідник. 2021. Рим. doi: 10.4060/cb4478en
6. Тверда пшениця: популярні сорти та особливості вирощування. URL: <http://tetra.agro.com.ua> (дата звернення: 12.06.2024)
7. DSTU 3768:2019 «Пшениця. Технічні умови.» Держспоживстандарт України. Київ, 2019. С. 19.
8. Трибель С.О., Гетьман М. В., Стригун О. О., Ковалишина Г. М., Андрющенко А. В. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб. Київ: Колобіг, 2010. 392 с.
9. Бабаянц О. В., Бабаянц Л. Т. Основы селекции и методология оценок устойчивости пшеницы к возбудителям болезней. Одесса: СГИ-НЦНС-Одесса ВМВ, 2014. 401 с.
10. Паламарчук А. І. Результативність селекційної програми з твердої озимої пшениці. *Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення*. 2012. С. 44–55.
11. Palamarchuk A.I. Breeding Winter Durum Wheat Usid. Global Germplasm Collections. *Wheat Breeding Objectives, Methodology and Progress: Proceeding of the Ukraine/CIMMYT Workshop*. The V. N. Remeslo Myronivka Institute of wheat of NAAS, Mironivka, Ukraine. 1995. P. 27–29.
12. Паламарчук А. І. Стан та перспективи селекції сортів твердої озимої пшениці на підвищення адаптивного

потенціалу для агрокліматичних умов Степу України. *Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення*. 2004. Вип. 5 (45). С. 35–56.

13. Palamarchuk A. I. Yield potential and grain yield stability in durum winter wheat varieties in Ukraine. Proceedings of the Intern. Symposium “Genetics and Breeding of Durum Wheat” (p. 51). May 27–30. 2013. Rome, Italy.

References

1. Mastromatteo M., Danza A., Lecce L., Spinelli S., Lampignano V., Laverse J., Contò F., del Nobile M. A. (2014). Effect of durum wheat varieties on bread quality. *International Journal of Food Science and Technology*, 49 (1), 72–81. <https://doi.org/10.1111/ijfs.12276>
2. Tidiane, Sall A., Chiari, T., Legesse, W., Seid-Ahmed, K., Ortiz, R., van Ginkel, M., & Bassi, F. M. (2019). Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.): Origin, Cultivation and Potential Expansion in Sub-Saharan Africa. *Agronomy*, 9 (5), 263. <https://doi.org/10.3390/agronomy9050263>
3. Palamarchuk, A. I. (1990). Breeding of intensive type durum winter wheat varieties to increase adaptation potential. Proceedings of Intern. Symposium “Wheat Breeding-Prospect and Future Approaches”. June 4–8, Albena, Bulgaria. 71–75.
4. Palamarchuk, A. (2005). Selection strategies for traits relevant for winter and facultative durum wheat. In C. Royo, M. M. Nachit, N. di Fonzo, J. L. Araus, W. H. Pfeiffer, G. A. Slafer (Eds.), *Durum wheat breeding. Current approaches and future strategies*. Vol. 2, Ch. 20. 599–644. New York-London-Oxford: Food Product Press
5. Food and Agriculture Organization of the United Nation, FAO. 2021. World food supplies and agriculture – pocket statistic manual. Rome. doi: 10.4060/cb4478en [In Ukrainian]
6. *Tverda pshenytsia: populiarni sorty ta osoblyvosti vyroshchuvannia* [Durum wheat: popular cultivars and growing peculiarities]. 2024, June 12. <http://tetra.agro.com.ua> [in Ukrainian]
7. National standard of Ukraine DSTU 3768:2019 ‘Wheat. Technical conditions’. Derzhspozhyvstandart Ukrainy. DP «Ukr NDNTs». Kyiv, 19 [In Ukrainian]
8. Tribel, S. O., Getman M.V., Stryhun O.O., Kovalyshyna G.M., Andriushchenko A.V. (2010). *Metodolohiia otsiniuvannia stiikosti sortiv pshenytsi proty shkidnykiv i zbudnykiv khvorob* [Methodology for assessing the resistance of wheat varieties to pests and pathogens]. Kyiv: Kolobig. 392 p. [in Ukrainian]
9. Babayants, O. V., Babayants, L. T. (2014). Osnovy selektsiy i metodologiya otsenok ustoychivosti pshenytsy k vzbuditelnyam bolezney [Fundamentals of breeding and methodology of wheat resistance to pathogens assessment]. Odessa: SGI-NCNS-Odessa VMV, 401 p. [in Russian]
10. Palamarchuk, A. I. (2012). The effectiveness of the breeding program for durum winter wheat. *Zbirnyk naukovykh prats of SGI-NTsNS* [Collection of scientific papers of the Plant Breeding & Genetics Institute – National Center of Seeds and Cultivar Investigation], 20 (60), 44–55. [in Ukrainian]
11. Palamarchuk A.I. Breeding Winter Durum Wheat Usid. Global Germplasm Collections. *Wheat Breeding Objectives, Methodology and Progress: Proceeding of the Ukraine/CIMMYT Workshop*. The V. N. Remeslo Myronivka Institute of wheat of NAAS, Mironivka, Ukraine. 1995. P. 27–29.
12. Palamarchuk, A. I. (2004). Situation and prospects of durum winter wheat breeding for an adaptive potential increasing under ukrainian steppe agroclimatic conditions. *Zbirnyk naukovykh prats of SGI-NTsNS* [Collection of scientific papers of the Plant Breeding & Genetics Institute – National Center of Seeds and Cultivar Investigation], 5 (45), 35–56. [in Ukrainian]
13. Palamarchuk, A. I. (2013). Yield potential and grain yield stability in durum winter wheat varieties in Ukraine. Proceeding of the Intern. Symposium “Genetics and Breeding of Durum Wheat” (p. 51), May 27–30. 2013. Rome, Italy.
14. Derzhavnyi reiestr sortiv roslyn, prydatnykh dlia poshyrennia v Ukraini (2025) [State Register of Plant Cultivars Suitable for Distribution in Ukraine] URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslyn>
15. Melnyk, T. V., Yarchuk, I. I., & Masliiov, S. V. (2019). Efficiency of cultivation of hard winter wheat of variety Kontyent in conditions of the northern Steppe of Ukraine. *Grain Crops*, 3 (1), 45–51.

UDC 633.112.1:631.527:474.4

Palamarchuk, A. I., Kodzhebash, V.F. Durum winter wheat in Ukraine. Grain Crops. 2025. 9 (2). 228–238. Plant Breeding & Genetics Institute – National Center of Seeds and Cultivar Investigation of NAAS, 3 Ovidiopolska Road, Odesa, 65036, Ukraine

Topicality. Durum wheat is one of the main food products, as it is a source of important amino acids, carbohydrates, mineral elements and vitamins, which are extremely beneficial for humans, so many high-

quality pasta, cereals, etc. are made from it. **Purpose.** To highlight the results of many years of research on durum winter wheat selection of the Plant Breeding & Genetics Institute – National Center of Seeds and Cultivar Investigation of NAAS (Odesa). **Materials and Methods.** The main breeding method is multiple hybridization with a thorough evaluation of lines and hybrids with desired biological and economic traits. Varieties and forms of common winter wheat characterised by high winter hardiness were used for both intraspecific and interspecific hybridisation. Introgressive hybridization was also used to develop new forms and varieties with high adaptive properties (resistance to frost, drought and major diseases). **Results.** Over the past 65 years, Ukraine has seen six renovations in durum winter wheat cultivars, and the leading role in the assortment belongs to varieties developed by the Plant Breeding and Genetics Institute. As a result of many years of breeding work, material was developed that contributed to a gradual increase in the productivity potential of durum winter wheat varieties from 2.8 to 7–10 t/ha and, at the same time, increased the protein content and vitreousness of the grain. The last sixth cultivar renovation includes the following winter durum wheat varieties: *leucurum* (Lainer, Shlyahetnyi, Blyskuchyi, Almaznyi, Yantarnyi, Kryshtalevyi, Zolotystyi, Marmurovyi, Sribliastyi), *hordeiforme* (Areal Odeskyi, Hranatovyi) and *leucomelan* (Prestyzhnyi, Yaskravyi). All cultivars belong to intensive type and universal use, characterised by high resistance to lodging, drought and the most common diseases and moderate or high frost resistance. Their grain has high vitreousness. **Conclusions.** Today, in agricultural production in the Steppe and Forest-Steppe zones of Ukraine, the most widespread and well-established varieties of durum winter wheat of the fifth cultivar renovation are Hardemaryn, Burshtyn, Kontynent, Kreiser, Linkor and Bosfor. New varieties of sixth cultivar renovation are also gradually spreading, namely, Areal Odeskyi, Lainer, Prestyzhnyi, Shliakhetnyi, Blyskuchyi, Yaskravyi, Almaznyi, Yantarnyi, Kryshtalevyi, Hranatovyi, Marmurovyi, Zolotystyi and Sribliastyi, which belong to the selection of the Plant Breeding & Genetics Institute – National Center of Seed and Cultivar Investigation of NAAS.

Key words: durum winter wheat, breeding, cultivar renovation, grain quality