

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ РОСЛИННИЦТВА ІМЕНІ В.Я. ЮР'ЄВА

ДОКУКІНА КСЕНІЯ ІВАНІВНА

УДК 633.11.1: 575.2.084

ВИКОРИСТАННЯ СИНТЕТИКІВ ГЕНОМНОЇ СТРУКТУРИ АВD
ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ

06.01.05 – селекція і насінництво

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Харків – 2021

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано в Інституті рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН упродовж 2002–2020 рр.

Науковий керівник: кандидат біологічних наук,
старший науковий співробітник
Богуславський Роман Львович,
Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН
провідний науковий співробітник лабораторії інтродукції
та зберігання генетичних ресурсів рослин

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник, член-кореспондент
НААН
Черчель Владислав Юрійович,
Державна установа Інститут зернових культур НААН,
директор

доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Кириленко Віра Вікторівна,
Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла
НААН, головний науковий співробітник лабораторії
селекції озимої пшениці

Захист відбудеться « ____ » _____ 2021 року о ____ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.366.01 при Інституті рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН за адресою: 61060, м. Харків, пр-т Московський, 142, тел. (098)-949-45-24, e-mail: yuriev1908@gmail.com

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН за адресою: 61060, м. Харків, пр-т Московський, 142

Автореферат розіслано « ____ » _____ 2021 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради



Ю.Є. Огурцов

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Яра м'яка пшениця є традиційною в Україні зерновою культурою, джерелом отримання високоякісного продовольчого зерна, яке має високі хлібопекарські якості й високо цінується на внутрішньому, зовнішньому ринках. Одним із найбільш надійних й економічно вигідних чинників збільшення валових зборів ярої пшениці є використання нових високоврожайних сортів із широкою адаптованістю до різних агрокліматичних умов і високою якістю продукції. У селекції таких сортів у світі останнім часом все більшого значення набуває віддалена гібридизація пшениці з представниками споріднених їй видів і родів, які несуть низку цінних генів господарських і біологічних ознак, зокрема *Aegilops tauschii* Coss. і *Triticum durum* Desf., *Triticum persicum* Vav. (Li, Liu, Yang et al., 2018). Але ці види як генетичні ресурси селекції належать відповідно до третьої (ГФ-3) та другої (ГФ-2) категорій генофонду, отже, важко схрещуються з пшеницею, що перешкоджає інтрогресії цінних генів (Harlan, De Wet, 1971). Використання амфідиплоїдів – синтетиків, створених на основі цих видів, є ефективним шляхом вирішення проблеми передачі цінних генів, що підвищить урожайність і якість зерна створюваних сортів ярої пшениці (Li, Wan, Yang, 2014). Найбільш активно й результативно працює в напрямку створення та використання синтетиків Міжнародний центр із покращення кукурудзи та пшениці (CIMMYT, Мексика) (Li, Liu, Yang et al., 2018). Ефективність використання цих форм в Україні досліджена й підтверджена для озимої пшениці стосовно південного регіону (О. І. Рибалка та ін., 2019). Доцільність залучення синтетиків у селекцію ярої пшениці в регіоні з помірним кліматом, де ця культура вирощується, зокрема в Лісостепу України, не вивчена. Визначення селекційної цінності синтетиків пшениці як джерел господарських і біологічних ознак є актуальною проблемою, вирішенню якої присвячені дослідження дисертаційної роботи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження за темою дисертаційної роботи виконано в 2002–2020 рр. відповідно до тематичного плану науково-дослідних робіт ПНД «Збагачення генетичної різноманітності культурних рослин на основі базових, ознакових та спеціальних колекцій генетичного банку рослин України» («Генетичні ресурси рослин») за завданням 02.01.01. «Базові та ознакові колекції зернових, зернобобових культур та проса (сучасні комерційні сорти та лінії)» 2001–2005 рр.; ПНД 8 «Формування колекцій Національного банку генетичних ресурсів рослин в Україні для використання в наукових, селекційних та навчальних програмах» («Генетичні ресурси рослин») за завданням 08.02-013 «Сформувати базові та ознакові колекції зернових, зернобобових культур, проса та соняшнику і забезпечити ведення Національного банку генетичних ресурсів рослин України» 2006–2010 рр.; ПНД 9 «Формування генетичного різноманіття Національного банку генетичних ресурсів рослин України» («Генетичні ресурси рослин») за завданням 09.01/55 «Розробити методики формування та створити генетичні та ознакові колекції зернових колосових культур», номер державної реєстрації 0111U003413 2011–2015 рр.; ПНД 24 «Формування та ведення Національного банку генетичних ресурсів рослин для стабільного забезпечення потреб народу України у продукції рослинництва» («Генофонд

рослин») за завданням 24.01.02.01.Ф «Встановити генотипові та фенотипові ряди мінливості генотипів зернових колосових культур за адаптивністю, продуктивністю та якістю; сформувати та поповнити ознакові та генетичні колекції», номер державної реєстрації 0111U003413 2016–2020 рр.

Мета та завдання дослідження. Мета дослідження полягала у встановленні цінності синтетиків пшениці геномної структури ABD тетраплоїдних видів пшениці з *Ae. tauschii* Coss. як вихідного матеріалу для селекції пшениці м'якої ярої в умовах східної частини лісостепу України.

Для досягнення даної мети вирішували наступні завдання:

- установити характер успадкування морфологічних і біохімічних ознак у потомстві гібридів від схрещування синтетиків як материнського компонента з пшеницею м'якою (♂);
- визначити успадкування ознак у гібридів від схрещування пшениці м'якої як материнського компонента з синтетиками (♂);
- установити прояв і мінливість продуктивності та її елементів у константних ліній, виділених із гібридів синтетиків із пшеницею м'якою ярою;
- оцінити водоутримуючу здатність листків і колосу константних ліній;
- визначити цінність константних ліній за показниками якості зерна.

Об'єкт дослідження: розширення генетичної основи сортів пшениці шляхом віддаленої гібридизації з представниками споріднених видів і родів.

Предмет дослідження: селекційна цінність синтетиків геномної структури ABD ($2n=42$) тетраплоїдних видів пшениці з *Ae. tauschii* Coss. як вихідного матеріалу для селекції пшениці м'якої ярої.

Методи дослідження: загальнонаукові – емпіричні (спостереження експеримент, узагальнення); польові – гібридизація, фенологічні спостереження, оцінка стійкості до біотичних та абіотичних факторів, морфологічний опис (оцінка рівня прояву ознак); біохімічний аналіз (визначення вмісту білка, електрофоретичний аналіз спектрів запасних білків зерна); технологічні (визначення вмісту клейковини, аналіз седиментації борошна, індексу деформації клейковини), вимірально-ваговий (визначення врожайності, маси зерна з рослини, колоса, 1000 зерен), фізіологічні (оцінка водоутримуючої здатності листків; генетичні (гібридологічний аналіз, успадковуваність); математично-статистичні (визначення ступеня мінливості, оцінка достовірності експериментальних даних дисперсійним аналізом, кореляційний аналіз).

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше в Україні вирішено важливе наукове завдання з встановлення селекційної цінності синтетиків геномної структури ABD тетраплоїдних видів пшениці з *Ae. tauschii* Coss. ($2n=42$) для селекції пшениці м'якої ярої за комплексом ознак продуктивності, посухостійкості, показників якості зерна. Здійснено інтрогресію генів, що контролюють господарські та біологічні ознаки, від синтетиків у пшеницю м'яку яру та одержано константні лінії – носії підвищеного рівня врожайності та її елементів, низької вологовіддачі листків та колосу як чинників посухостійкості; вмісту білка і клейковини та ІДК; вмісту білка та ІДК; вмісту клейковини та ІДК; морфологічних ознак – забарвлення колоса та опушення – як сортовирізняльних ознак. Установлено особливості формоутворюючого процесу при гібридизації

синтетиків з пшеницею м'якою ярою лісостепового еко типу та характер успадкування кількісних та якісних ознак. Установлено особливості характеру успадкування і трансгресивної мінливості ознак продуктивності у F₂ гібридів синтетиків з пшеницею м'якою ярою. Створено нові селекційні лінії пшениці м'якої ярої за комплексом цінних ознак. Визначено перспективність дослідження з використання синтетичних пшениць у селекційних програмах. *Удосконалено селекційний процес пшениці м'якої ярої шляхом залучення в гібридизацію синтетиків. Набули подальшого розвитку наукові положення щодо використання синтетиків для створення перспективних ліній ярої м'якої пшениці.*

Практичне значення отриманих результатів. На основі встановлених селекційних закономірностей у співстворстві створено і виділено лінії, на які отримано свідоцтва Національного центру генетичних ресурсів рослин України про реєстрацію зразків генофонду рослин в Україні – ДК 23 (свідоцтво № 1121) і ДК 39 (свідоцтво № 753) та константні лінії, які включені до колекції Національного генбанку рослин України. Для практичного використання створено шляхом схрещування та беккросування перспективні селекційні лінії, які включено в селекційні дослідження кафедри генетики, селекції та насінництва Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва, кафедри захисту рослин факультету агротехнологій та природокористування Сумського Національного аграрного університету, лабораторію селекції ярої пшениці Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла – ДК 33, ДК 36, ДК 39, ДК 47а, ДК 47б, ДК 49, ДКС 2, ДКС 3, ДКС 6, ДКС 7, ДКС 9, ДКС 10. Створено лінії ДК 2, ДК 4, ДК 6, ДК 27, ДК 30, які є вихідним матеріалом для селекції м'якої ярої пшениці.

Особистий внесок здобувача. Полягає у проведенні польових та лабораторних дослідів, аналізі та узагальненні літературних джерел і результатів досліджень за темою дисертаційної роботи, аналізі експериментальних даних, формулюванні наукових положень і висновків, написанні статей, тез і рукопису дисертації. Разом з керівником складено план роботи, визначено методи досліджень, відредаговано публікації. Отримано два Свідоцтва про реєстрацію зразків, донори цінних ознак генофонду рослин в Україні. Частка авторства у створених лініях пшениці м'якої ярої становить 80 %. Опубліковано шість статей та шість тез доповідей. Авторство в наукових працях становить 60–80 %

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень представлено та обговорено на щорічних засіданнях лабораторії інтродукції та зберігання генетичних ресурсів рослин та селекційної секції вченої ради Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН в 2002–2020 рр., а також на міжнародних науково-практичних конференціях: Міжнародному науковому сипозіумі (м. Харків, 7–9 липня 2004 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Генетичні ресурси для адаптивного рослинництва: мобілізація, інвентаризація, збереження, використання» (м. Оброшино, 29 червня–1 липня 2005 р.); III-й Міжнародній конференції молодих вчених (м. Харків, 20–22 червня 2006 р.); IV міжнародній науковій конференції студентів і аспірантів «Молодь та поступ біології» (м. Львів, 7–10 квітня 2008 р.); Regional conference «Diversity, characterization and utilization of plant genetic resources for enhanced resilience to

climate change» (Azerbaijan, 3–4 october 2011); Міжнародній науково-практичній конференції присвяченій 100-річчю Національної академії аграрних наук України та 110-річчю заснування Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН. (м. Харків, 4–5 липня 2018 р.)

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано шість статей у наукових фахових виданнях України, серед яких статті, включені до міжнародних наукометричних баз; шість тез доповідей – у матеріалах наукових конференцій; два наукових видання; два свідоцтва про реєстрацію ліній.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація викладена на 170 сторінках комп'ютерного тексту, з них 110 – основного тексту, з яких 19 таблиць, 4 рисунки. Робота містить вступ, шість розділів, висновки, список літератури містить 197 найменувань, із них 147 латиницею та 12 додатків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ ПШЕНИЧНО-ЕГІЛОПСНІ АМФІДИПЛОЇДИ - СИНТЕТИКИ ЯК ДЖЕРЕЛА ЦІННИХ ОЗНАК ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОГО ПОКРАЩЕННЯ ПШЕНИЦІ (Огляд літератури)

У розділі висвітлено результати аналізу джерел вітчизняної та закордонної літератури стосовно селекційної цінності синтетиків пшениці геномної структури *ABD*, результатів і перспектив їх використання. Аналіз наукової літератури свідчить, що пшениця має різноманітну генетичну основу, яка походить від схрещування трьох різних родоначальних видів і обумовлює низку цінних ознак для селекційного покращення пшениці. Але цей потенціал ознак обмежений, оскільки лише одиничні представники родоначальних видів включили свої гени в геном пшениці. Інтрогресія генів цінних ознак від представників різноманіття родоначальних диких і культурних видів у геном м'якої пшениці значно полегшується використанням синтетиків, створених шляхом поєднання їх геномів. На цьому шляху досягненні практичні результати створенням і поширенням понад 60 комерційних сортів пшениці у різних країнах чотирьох континентів. В Україні питання селекційної цінності синтетиків досліджено дуже мало, отже майже не використовується їх генетичний потенціал для поліпшення м'якої пшениці. Це обумовлює актуальність і доцільність таких досліджень.

УМОВИ, МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Гібридизацію синтетиків з пшеницею м'якою ярою Харківська 26 та вивчення гібридних потомств проводили у два періоди. Перший у 2002 та 2003 рр. – схрещування синтетиків (♀) з Харківською 26 (♂). Від триразового беккросування гібридів сортом Харківська 26 та наступного чотириразового самозапилення і доборів одержано набір константних ліній типу пшениці м'якої ярої та спельти ярої, які досліджували у 2015–2020 рр. за рівнями прояву та мінливістю продуктивності та її елементів, водоутримуючою здатністю листків та колоса як характеристик посухостійкості, вмістом білка та сирової клейковини й індексу деформації клейковини. Другий у 2015 та 2016 рр. для більш детального аналізу формотворчого процесу проведено новий цикл схрещувань між

пшеницею Харківська 26 та синтетиками, потомство яких вивчали у 2016–2020 рр.

Експериментальна частина дисертаційної роботи виконувалась у системі польових і лабораторних дослідів. Дослідження проводили в 2002–2020 рр. в лабораторії інтродукції та зберігання генетичних ресурсів рослин та на дослідних полях наукової сівозміни Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН, яке розташоване в північно-східній частині лівобережного Лісостепу України в 15 км від м. Харкова (Харківська обл., Харківський р-н). Ґрунтовий покрив представлений чорноземом типовим слабовилугуваним важкосуглинистим пілуватим потужним, глибоким з товщиною гумусового шару до 75 см за вмісту гумусу 4,9–5,1 % з запасами поживних речовин 0,29 % азоту, 0,17 % фосфору і 1,95 % калію. Гідролітична кислотність 3,29 мм на 100 г ґрунту, РН 5.8. Ґрунтові води залягають на глибині 15–20 м, що робить їх не доступними для сільськогосподарських рослин. Внаслідок цього основну вологу рослини отримують з атмосферних опадів.

Клімат помірно-континентальний, характеризується сухими східними вітрами, значними перепадами температур та відносної вологості повітря в літній період. Вегетаційні періоди 2002, 2003, 2005, 2011, 2014, 2016 рр. характеризуються підвищеним рівнем опадів у критичні періоди розвитку ярої пшениці; 2004, 2006, 2007, 2008, 2010, 2020 рр. були близькими до оптимальних за умовами температури та зволоження; 2009, 2012, 2013, 2015, 2017, 2018, 2019 рр. були посушливими та спекотними. Таким чином, у роки досліджень спостерігали значні відмінності за основними метеорологічними показниками – температурою повітря та кількістю опадів у порівнянні з середніми багаторічними показниками, що створило умови для вивчення прояву, мінливості та успадкування ознак в умовах східної частини лісостепу України.

Матеріалом для досліджень було використано 10 амфідиплоїдів – синтетиків, усі – гексаплоїди ($2n=42$) з геномом *ABD*. З них дев'ять одержано від Міжнародного центру покращення кукурудзи і пшениці (СІММУТ, Мексика), мають родовід *T. durum* Desf. / *Ae. tauschii* Coss. Їх материнськими компонентами (отже джерелами цитоплазми) є сорти твердої пшениці мексиканського інтенсивного екотипу. Один синтетик – *T. persicum* Vav. / *Ae. tauschii* Coss. одержано з Університету м. Кіото, Японія (табл. 1).

Рекурентним батьківським компонентом слугував сорт пшениці м'якої ярої Харківська 26 селекції Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН, який у роки досліджень був національним стандартом.

Методи. Польова оцінка та опис амфідиплоїдів, їх гібридів із пшеницею, гібридних сімей здійснювалися згідно методики ВІР (1999). Гібридизацію робили загально прийнятим способом з запиленням твелл-методом (А. Ф. Мережко з співр., 1973). Аналіз якості зерна проводили за методикою О. І. Рибалка, 2008. Електрофорез запасних білків зернівки та аналіз електрофоретичних спектрів відбувався за методикою Ф. А. Поперелі з співр. 1996.

Таблиця 1 – Амфідиплоїди, які використані у дослідженні

№ зразка у колекції НЦГРРУ	Родовід	Установа, походження
IU013931	<i>T. durum</i> D67.2 / P66.270 // <i>Ae. tauschii</i> (217) CIGM88.1209-OB	СІММУТ, Мексика
IU013933	<i>T. durum</i> D67.2 / P66.270 // <i>Ae. tauschii</i> (218)	СІММУТ, Мексика
IU013937	<i>T. durum</i> DVERD_2 / <i>Ae. tauschii</i> (221)	СІММУТ, Мексика
IU013948	<i>T. durum</i> 68112 / WARD // <i>Ae. tauschii</i> (369) CIGM88.1313	СІММУТ, Мексика
IU013954	<i>T. durum</i> DOY1 / <i>Ae. tauschii</i> (515) CIGM90.566	СІММУТ, Мексика
IU013993	<i>T. durum</i> ARLIN / <i>Ae. tauschii</i> (283) CIGM92.1647	СІММУТ, Мексика
IU014009	<i>T. durum</i> CROC_1 / <i>Ae. tauschii</i> (517) CIGM93.266	СІММУТ, Мексика
IU014011	<i>T. durum</i> DVERD_2 / <i>Ae. tauschii</i> (1027) CIGM93.300	СІММУТ, Мексика
IU013974	<i>T. durum</i> D67.2 / P66.270 // <i>Ae. tauschii</i> (257) CIGM90.808	СІММУТ, Мексика
UA0500029	AD221-4 (<i>T. persicum</i> / <i>Ae. tauschii</i>)	Університет м. Кіото, Японія

Оцінку екологічної пластичності та стабільності здійснювали за методикою S. A. Eberhart and W. A. Russel, 1966. Математичну обробку результатів досліджень здійснювали загальноприйнятими методами варіаційної статистики (Б. О. Доспехов, 1972) та гібридологічного аналізу (П. Ф. Рокицкий, 1978; G. M. Veil и R. E. Atkins, 1965; Г. С. Воскресенської та В. І. Шпота, 1967). Водоутримуючу здатність листка та колосу оцінювали за зворотнім показником – коефіцієнтом вологовіддачі, який визначали за методикою Н. Н. Кожушко, 1988.

ФОРМОТВОРЧИЙ ПРОЦЕС ПРИ ГІБРИДИЗАЦІЇ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ З СИНТЕТИКАМИ

Успадкування ознак колоса у гібридів між амфідиплоїдом *Triticum durum* Desf. / *Aegilops tauschii* Coss. IU013954 та сортом ярої м'якої пшениці Харківська 26. Визначення морфологічних ознак рослин, що можуть використовуватись як маркерні, і вивчення їх успадкування є актуальним з кількох точок зору: це необхідний етап у генетичному картуванні; маркерні ознаки полегшують ідентифікацію сортів рослин при тестуванні їх на охороздатність; вони можуть мати прямий чи непрямий зв'язок з цінними господарськими ознаками та властивостями сортів рослин.

Досліджували успадкування морфологічних ознак – остистості, опушення колоскових лусок та відсутності воскового нальоту, джерелами яких послужив синтетик *T. durum* / *Ae. tauschii* (2n = 42) IU013954, родовід: DOY 1 / *Ae. tauschii* (515). Рекурентна батьківська форма – сорт пшениці м'якої ярої Харківська 26. У схрещуваннях зав'язуваність гібридних зернівок досить висока: 75–88 %. Рослини F₁ добре розвинені, озерненість колосів складала 94–99 %, пиляки фертильні. Таким чином, урахувавши гомологію геномів батьківських компонентів,

схрещування можна вважати конгруентними, отже можливо застосувати менделевський аналіз успадкування ознак.

У гібридів F_1 домінує відсутність остюків – з боку м'якої пшениці; опушення колоскових лусок, відсутність воскового нальоту, а також спельтоїдний комплекс: важкий вимолот зернівок, наявність широкого плеча на колоскових лусках, нещільний колос – з боку амфідиплоїда. За рештою фенотипових ознак гібридні рослини є проміжними між обома батьківськими формами.

В F_2 одержано вісім класів розщеплення за фенотипом із співвідношенням частот 27:9:9:9:3:3:3:1, що є статистично вірогідним: $\chi^2_{\text{ф}} = 4,48 < \chi^2_{\text{т}} = 6,35$, $P > 0,50$. При одноразовому беккросі одержано чотири класи розщеплення з співвідношенням 1:1:1:1, також вірогідним: $\chi^2_{\text{ф}} = 1,75 < \chi^2_{\text{т}} = 2,37$, $P > 0,90$.

Обидві схеми розщеплення як в F_2 , так і в BC_1 відповідають незалежному успадкуванню трьох пар ознак, кожна з котрих контролюється моногенно: остистість – безостистість; опушення колоскових лусок – відсутність опушення; наявність – відсутність воскового нальоту на колосі.

Зіставлення одержаних нами результатів щодо локалізації та характеру дії генів, які контролюють указані ознаки, з літературними даними дозволяє зробити висновки про контроль безостистості домінантним геном B_1 , локалізованим у хромосомі 5AL; опушення колоскових лусок – геном Hg , локалізованим у хромосомі 1A; відсутність воскового нальоту – геном W_2^1 , успадкованим від *Ae. tauschii*. В F_2 розмах прояву всіх трьох показників продуктивності колоса практично не виходить за межі батьківських компонентів. Загальний рівень прояву кількості колосків у колосі вище у класах безостистих колосів порівняно з остистими. За масою зерна з колоса та масою 1000 зерен простежується така сама тенденція.

У BC_1 середні показники всіх трьох ознак для усіх класів розщеплення наближались до рекурентного сорту Харківська 26.

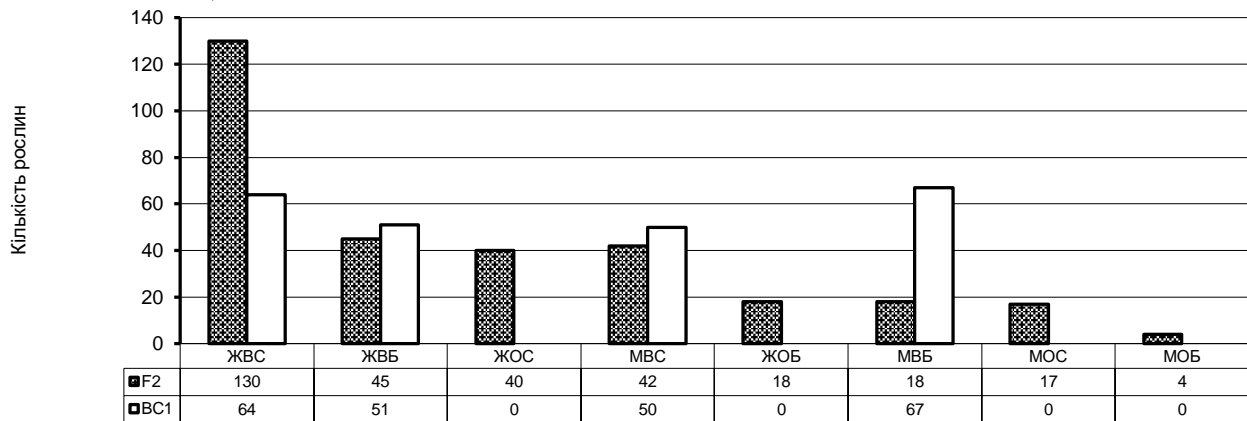
Успадкування морфологічних і біохімічних ознак гібридами від схрещування амфідиплоїду *T. durum* Desf. / *Ae. tauschii* Coss. IU013948 та сортом ярої м'якої пшениці Харківська 26. Синтетик *T. durum* / *Ae. tauschii* ($2n = 42$) IU013948 у 2002 та 2003 рр. схрещували як материнський компонент з м'якою ярою пшеницею Харківська 26. Зав'язуваність була порівняно високою: 65–78 %. Синтетик IU013948 – це яра форма, за комплексом морфологічних ознак типовий спельтоїд. Колос нещільний, довжиною 8–10 см, з 8–13 колосками. Колоскові луски сіро-димчасті на червоному фоні, жорсткі, міцні, обумовлюють дуже важкий вимолот зернин. Таким чином, у синтетику IU013948 домінує комплекс ознак дикої форми – *Ae. tauschii*, хоча базовий набір хромосом цього виду представлений однією дозою ($n=x=7$), а культурної, легко вимолочуваної батьківської форми – твердої пшениці – двома ($n=2x=14$). Колосіння та дозрівання синтетика наставало на 2–5 добу пізніше, ніж у м'якої пшениці Харківська 26.

У гібридах F_1 , які одержували двічі – у 2003 та 2004 рр., домінує спельтоїдний комплекс: важкий вимолот зернівок (обумовлений геном Tg , локалізованим у геномі *D Ae. tauschii*, наявність широкого плеча на колоскових лусках, нещільний колос, а також темне на червоному фоні забарвлення лусок – ознаки, успадковані від амфідиплоїду; безостистість – від м'якої пшениці. За рештою

фенотипових ознак гібридні рослини були проміжними між обома батьківськими компонентами.

Аналізували розщеплення в F_2 та BC_1 гібридів за трьома ознаками колоса: важкістю вимолоту зернівок; забарвленням колоскових лусок та остистістю, результати наведено на рис. 1. В F_2 одержано вісім класів розщеплення, в BC_1 – чотири класи, що свідчить про незалежне успадкування цих трьох ознак.

Найбільш цінним з точки зору селекційної практики є клас розщеплення, що складається з рослин, подібних за фенотипом до сорту Харківська 26. Таких рослин у другому поколінні одержано 18, після першого беккросу – 67. Це може забезпечити добір форм типу культурної пшениці, які найбільш відповідають вимогам селекції.



Класи розщеплення за поєднанням ознак

Рисунок 1 Класи розщеплення за поєднанням ознак у рослин гібридів F_2 та BC_1 від схрещування (АД *Triticum durum* / *Aegilops tauschii* IU013948) x Харківська 26. 2004 р.

Класи розщеплення за ознаками: колоскова луска Ж – жорстка (вимолот важкий, доміантна ознака), М – м'яка (вимолот легкий, рецесивна ознака); В – відсутність остей (доміантна ознака), О – остистість (рецесивна ознака); С – сіро-димчасте забарвлення колоскових лусок – (доміантна ознака), Б – білі колоскові луски (рецесивна ознака).

Синтетик IU013948 поступається батьківській формі - пшениці Харківська 26 за кількістю колосків у колосі, його озерненістю, отже масою зерна з колоса. Разом з цим, у F_2 гібриду фенотипово проявились трансгресії за кількістю колосків (частота 3 %, ступінь 6–8 %) та зерен (відповідно 16 % та 9–29 %) у колосі, масою зерна з колоса (13 % та 7–25 %) та масою 1000 зерен (17 % та 9–36 %). Озерненість колоса у більшості гібридних сімей була вищою, ніж у синтетика, а зернівки, як правило, зав'язувались у 1 та 2 квітках колоска у верхній та нижній частинах колоса. У синтетиків же зернівки зав'язувались у середніх квітках і більш рівномірно розподілені по усій довжині колоса.

У BC_2 за масою 1000 зерен (за показника рекурентного батька 38,2 г) виділились сім'ї 126-6/04 – 49,0 г та 125-1/04 – 47,4 г; ще 8 сімей незначно перевищують стандарт, інші ж або на рівні стандарту, або незначно поступаються йому за цими показниками. Дворазове беккросування, як і слід очікувати, посилило прояв комплексу ознак рекурентного сорту – морфологічних, тривалості вегетаційного періоду.

Однією з ознак пшениці, поліпшення якої було метою цієї роботи, є показники якості зерна. Вміст білка у зерні синтетика складав 22,0 % за доброї його виповненості, більшості гібридних сімей 16,2–20,6%, сорта Харківська 26 – 15,1 %.

Показник седиментації борошна, який корелює з хлібопекарськими властивостями, у батьківського синтетика становив 55 мл, у сорта Харківська 26 – 75 мл. Оскільки кількості зерен, одержаних із рослин ранніх поколінь, занадто мало для аналізу цього показника, його оцінку проводили у сімей ВС₂. У 60 проаналізованих сімей потомства другого беккросу показник седиментації становив від 76 до 92 мл. Це обумовлено зміною структури клейковинних білків внаслідок неалельної, можливо, комплементарної взаємодії відповідних генів. Зокрема, виділились відзначені вище крупнозерні сім'ї 126-6/04 та 125-1/04, а також 126-7/04. Причому нижчий показник 76–79 мл був характерний для безостих форм з білим та сіро-димчастим колосом, високий – від 85 до 92 мл – для остистих форм. Лише одна сім'я з безостим забарвленим колосом мала показник седиментації 81 мл. Це може свідчити про зчеплення генів, що контролюють високу седиментацію, з генами остистості (рецесивними).

Аналіз електрофоретичного складу гліадинів (рис. 2) вказав на наявність у ряду сімей в α -зоні спектру компонентів з високою електрофоретичною рухомістю, які не є характерними для м'якої пшениці і, напевне, успадковані від *Ae. tauschii* (на рис. 2 вказані чорними стрілками). Ці компоненти маркують

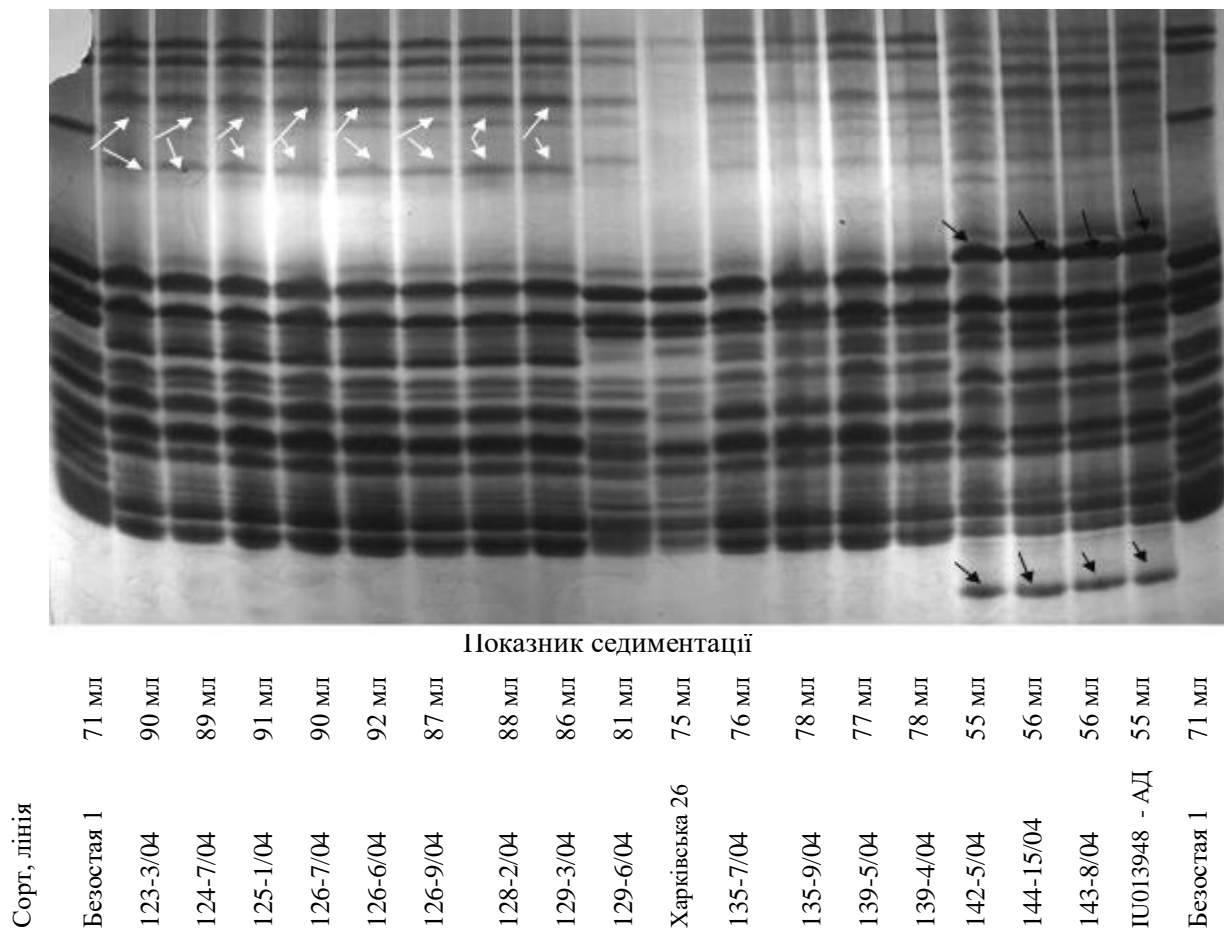


Рисунок 2 Гліадиновий спектр гібридних сімей пшеничного типу

погіршення якості зерна: у сімей, що несуть ці блоки, показник седиментації становив 55–56 мл, тоді як у сорту Харківська 26–75 мл. У сімей з високими показниками седиментації (85 мл і вище) ці компоненти відсутні. У γ -зоні спектру білими стрілками показані блоки компонентів, присутність котрих маркує високу якість зерна. Цей блок виявлений у сім'ях з високими показниками седиментації.

Порівняльна характеристика успадкування ознак у гібридів пшениці м'якої ярої з синтетиками IU13931, IU13933, IU13937, IU13948, IU13974. Проводили односторонні схрещування, де материнським партнером був сорт пшениці м'якої ярої Харківська 26, а чоловічим партнером – синтетики *T. durum* Desf. / *Ae. tauschii* Coss. (геном ABD, $2n=42$, чоловіча форма), з номерами інтродукції Національного генбанку рослин України та родоводами: IU 13931 (D67.2 / P66.270 // *Ae. tauschii* (217)); IU13933 (D67.2 / P66.270 // *Ae. tauschii* (218)); IU13937 (DVERD_2 / *Ae. tauschii* (221)); IU13948 (68.112 / WARD // *Ae. tauschii* (369)); IU13974 (D67.2 / P66.270 // *Ae. tauschii* (257)).

Рівні прояву ознак висоти рослин, характеристик головного колоса та маси 1000 зерен батьківських компонентів синтетиків є нижчими у порівнянні до материнського сорту Харківська 26. Певною мірою наближаються до Харківської 26 зразки IU13937 та IU13948 за довжиною колоса, IU13931 – за масою 1000 зерен.

Ступені домінування у гібридів F_1 синтетиків з пшеницею м'якою представлено у табл. 2.

Таблиця 2 – Ступінь домінування ознак в F_1 гібридів пшениці м'якої ярої Харківська 26 (♀) з синтетиками, 2016–2018 рр.

Чоловічий компонент - синтетик	Висота рослини	Параметри головного колосу				Маса 1000 зерен
		довжина	кількість колосків	кількість зерен	маса зерна	
IU13931	0,13	0,60	0,75	0,11	-0,09	0,26
IU13933	0,08	0,90	0,28	0,33	0,15	0,64
IU13937	-0,25	4,60	0,54	0,18	0,06	0,43
IU13948	0,42	8,33	0,35	0,43	0,16	0,17
IU13974	-0,11	1,00	0,36	0,29	0,17	1,00

Примітка: Домінування зі ступенем за абсолютною величиною більшим за 0,0 і до 0,33 – слабе, від 0,34 до 0,66 – середнє, від 0,67 до 1,0 – сильне

Успадкування висоти рослин та маси зерна з колоса було проміжним, (D слабе, від - 0,2 до 0,2), лише у гібриду з IU13948 за висотою рослин у середньому ступені домінувала пшениця ($D = 0,4$). За довжиною колосу домінувала пшениця Харківська 26 ($D = 0,6-1$), а у гібридів за участі синтетиків IU13937 і IU13948 спостерігалось наддомінування за довжиною колоса (D відповідно 4,6 і 8,3). За

кількістю колосків у колосі пшениця домінувала у ступені від слабкого (IU13933) до сильного (IU13931), за кількістю зерен у колосі – від слабкого до середнього. Ступінь домінування пшениці за масою 1000 зерен становив від слабкого (IU13948) до повного (IU13974). У цілому слабе домінування рівнів прояву ознак пшениці мало місце у 16 випадках, середнє – у восьми, сильне – у чотирьох випадках; у двох випадках – наддомінування.

Визначені коефіцієнти успадкованості у широкому розумінні H^2 (табл. 3) були високими у переважній більшості випадків – 25 з 30, середніми – у чотирьох, слабкими – в одному.

Таблиця 3 – Коефіцієнти успадкованості ознак у гібридів пшениці м'якої врої Харківська 26 (♀) з синтетиками, 2017, 2018 рр.

Чоловічий компонент - синтетик	Висота рослини	Параметри головного колосу				маса 1000 зерен
		довжина	кількість колосків	кількість зерен	маса зерна	
Коефіцієнти успадкованості в широкому розумінні H^2						
IU13931	0,98	0,54	0,84	0,96	0,78	0,14
IU13933	0,99	0,65	0,78	0,87	0,91	0,88
IU13937	0,98	0,98	0,81	0,96	0,63	0,89
IU13948	0,93	0,99	0,79	0,73	0,89	0,85
IU13974	0,98	0,78	0,91	0,93	0,87	0,59
Коефіцієнти успадкованості у вузькому розумінні h^2						
–	0,58	0,09	0,03	0,52	0,62	0,29

Коефіцієнти успадкованості у вузькому розумінні h^2 визначались стосовно батьківських синтетиків. За всіма ознаками вони є значно меншими, ніж коефіцієнти успадкування у широкому розумінні. Значне перевищення H^2 над h^2 свідчить про переважання не аддитивного, а домінантного або епістатичного ефектів генів, і добір слід починати у більш пізніх поколіннях. Певне зближення обох коефіцієнтів має місце за масою зерна з колоса у гібридів за участі синтетиків IU13931 та IU13937. Отже у цих гібридів доцільно починати добір у ранніх поколіннях за масою зерна з колоса.

Практичне значення має виділення з популяції розщеплення трансгресивних форм. Такі форми з'являлись у всіх п'яти комбінаціях за різними ознаками з частотою від 6 до 8 % та ступенем трансгресії від 6 до 17 % (табл. 4).

У комбінації Харківська 26 / АД IU13948 трансгресивні рослини відмічені за п'ятьма ознаками: висотою рослини та параметрами головного колоса – довжиною, кількістю колосків і зерен, масою зерна. У потомстві гібриду за участі синтетика IU13933 спостерігались трансгресії за кількістю зерен у колосі та

масою зерна з колоса, у гібриду з IU13937 – за довжиною колоса та масою зерна з колоса.

Таблиця 4 – Частота і ступінь трансгресії в F₂ гібридів пшениці м'якої ярої Харківська 26 (♀) з синтетиками (%), 2017, 2018 рр.

Чоловічий компонент -синтетик	Висота рослини		Головний колос								Маса 1000 зерен		
			довжина		кількість колосків		кількість зерен		маса зерна				
	Тч	Тс	Тч	Тс	Тч	Тс	Тч	Тс	Тч	Тс	Тч	Тс	
IU13931	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	14-17
IU13933	0	0	0	0	0	0	10	11-14	7	7-14	0	0	0
IU13937	0	0	6	6-10	0	0	0	0	6	10-14	0	0	0
IU13948	7	8-12	7	6-11	6	7-9	12	13-15	8	10-15	0	0	0
IU13974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	12-16	0

У гібридів за участі синтетиків IU13931 і IU13974 спостерігались трансгресії за масою 1000 зерен. Невеликі частоти та ступені трансгресій узгоджуються з переважанням контролю ознак генами з неадитивним ефектом. Разом з цим, наявність трансгресій свідчить про те, що такий генний контроль може обумовити підвищення рівня прояву ознак у пшениці м'якої.

У використаних у досліді синтетиків IU13931, IU13933, IU13937, IU13974 вимолот важкий, у синтетика IU13948 мав місце середній рівень важкості вимолоту. У гібридів за участі цих синтетиків домінувала ознака, властива синтетикам – важкий вимолот зернівок. Розщеплення за цією ознакою в F₂ подано у табл. 5.

Таблиця 5 – Розщеплення за легкістю вимолоту в F₂ гібридів пшениці м'якої ярої Харківська 26 (♀) з синтетиками, 2017, 2018 рр.

Чоловічий компонент - синтетик	Кількість рослин F ₂				χ^2 за P=0,95	
	всього	у тому числі з вимолотом			1:2:1	3:1
		важки	середнім	легким		
IU13931	248	55	124	69	1,58	1,05
IU13933	260	72	124	64	1,05	0,02
IU13937	195	53	103	39	2,63	2,74
IU13948	230	0	168	62	82,28	0,37
IU13974	226	47	121	58	2,20	0,05
Критичне значення χ^2					5,99	3,80

У гібридів за участі синтетиків розщеплення відповідає моногенній схемі з повним домінуванням важкого вимолоту: 3:1: $\chi^2 < 5,99$ за рівня імовірності 0,95. При цьому генетичний контроль важкості вимолоту у IU13948 (68.112 / WARD //

Ae. tauschii (369) слабший, ніж у інших синтетиків. Можливо, це обумовлено генами – модифікаторами субгеномів A^u та B .

ПРОЯВ І МІНЛИВІСТЬ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЇЇ ЕЛЕМЕНТІВ У КОНСТАНТНИХ ЛІНІЙ ІЗ ГІБРИДІВ СИНТЕТИКІВ З ПШЕНИЦЕЮ М'ЯКОЮ

У результаті гібридизації пшениці м'якої сорту Харківська 26 з синтетиками *T. durum* Desf. / *Ae. tauschii* Coss. (геном ABD, $2n=42$), триразових беккросів пшеницею і чотириразового самозапилення з доборами за комплексом ознак одержано 53 інтрогресивні лінії пшеничного типу. З них відібрано 27 кращих, які було досліджено рівнями прояву продуктивності та її складових, екологічною пластичністю та стабільністю у порівнянні з рекурентною батьківською формою Харківська 26. Аналізували ознаки: маса зерна з колосу (г), маса 1000 зерен (г), урожайність (г/м²).

За найбільшим рівнем прояву маси зерна з колоса відзначено лінії ДК 3, ДК 4, ДК 6, ДК 30, ДК 34, ДК 39, ДК 48 (2,4–2,7 г). Коефіцієнтом пластичності понад 1,5 характеризувались ДК 4, ДК 34, ДК 39. Високий генотиповий ефект за даною ознакою поєднують зі стабільністю (S_d становить 0,0–0,1) ДК 3, ДК 30, ДК 34, ДК 39, ДК 48. Слід відзначити зразки ДК 34 та ДК 39 з високими рівнями генотипового ефекту та пластичності і низькими показниками S_d . Сорт Харківська 26 входив до групи зразків з середньою екологічною пластичністю ($b_i = 0,77$) і високою стабільністю ($s_d = 0,0$).

Найбільшим генотиповим ефектом за масою 1000 зерен відзначено лінії ДК 6, ДК 25, ДК 37, ДК 39, ДК 47 (35,1–38,0 г), і особливо ДК 32 – 47,0 г. Майже усі ці лінії, окрім ДК 25, характеризуються коефіцієнтом пластичності 1,13 і більше. Високий генотиповий ефект зі стабільністю поєднують ДК 39 і ДК 47. Рекурентний сорт Харківська 26 характеризувався середньою екологічною пластичністю ($b_i = 0,79$) і низькою стабільністю ($s_d = 6,3$) маси 1000 зерен. За останньою ознакою цей сорт поступався майже усім вивченим лініям, окрім ДК 29, маючи мало не найвищий показник s_d .

За масою зерна з колоса та масою 1000 зерен високим генотиповим ефектом, високою екологічною пластичністю та стабільністю рівня прояву обох ознак відзначились лінії ДК 34 та ДК 39.

Найбільшими генотиповим ефектом і екологічною пластичністю за урожайністю характеризувались лінії ДК 4 та ДК 6. Їх слід рекомендувати для селекції сортів пшениці м'якої ярої з позитивною реакцією на умови вирощування. Високою стабільністю за підвищеної урожайності характеризуються лінії ДК 2, ДК 27 і ДК 30, які рекомендуються як вихідний матеріал для більш жорстких умов вирощування.

Для урожайності, маси зерна з колоса та маси 1000 зерен середній коефіцієнт пластичності однаковий і дорівнює 1,0 (табл. 6). Амплітуда варіювання елементарної ознаки – маси 1000 зерен значно менша, ніж більш складних ознак – урожайності та маси зерна з колоса. За показником стабільності прояву ознаки, навпаки, як середнє значення, так і амплітуда елементарної ознаки – маси 1000

зерен набагато більші, ніж двох складних ознак – урожайності та маси зерна з колоса.

Таблиця 6 – Варіювання показників пластичності та стабільності у ліній пшениці м'якої, 2015–2017 рр.

Ознака	Пластичність, b_i			Стабільність, sd		
	середнє	min-max	амплітуда	середнє	min-max	амплітуда
Урожайність	1,0	0,07 – 3,31	3,24	2,2	0,0 – 14,1	14,0
Маса зерна з колоса	1,0	-0,86 – 2,96	3,82	0,2	0,0 – 0,9	0,9
Маса 1000 зерен	1,0	-0,31 – 1,79	2,10	175,3	0,0 – 14,1	14,1

Визначення коефіцієнтів кореляції показало тісний зв'язок між урожайністю та масою зерна з колоса у посушливі 2015 р. ($r = 0,84$) та 2017 р. ($r = 0,80$) і середній зв'язок у більш сприятливому 2016 р. ($r = 0,58$). Останнє може пояснюватися наявністю продуктивного кушення у рік з підвищеною вологістю – 2016, тоді як у посушливі роки урожайність визначалась в основному головним колосом.

Слід зазначити, що лінії, виділені за рівнями прояву, показниками пластичності та стабільності усіх трьох вивчених ознак, були створені за участі усіх використаних синтетиків. Більшість цих ліній переважають рекурентний сорт Харківська 26.

ВОДОУТРИМУЮЧА ЗДАТНІСТЬ ЛИСТКІВ І КОЛОСУ КОНСТАНТНИХ ЛІНІЙ ІЗ ГІБРИДІВ СИНТЕТИКІВ З ПШЕНИЦЕЮ М'ЯКОЮ

Посухостійкість ярої пшениці обумовлює можливість вирощування її у більшості регіонів України, тому пошук джерел цієї властивості для селекції є актуальним. Серед ознак, які намагаються передати пшениці від егілопса через синтетики – стійкість до посухи. Для сільськогосподарського виробництва найбільший інтерес представляють сорти, посухостійкість яких обумовлена стійкістю їх тканин до зневоднення, більш ефективному використанню вологи для утворення надземної біомаси і господарської її частини.

Нами проведено оцінку 27 інтрогресивних ліній пшеничного типу, одержаних гібридизацією за участі п'яти синтетиків, на водоутримуючу здатність листових пластинок і колосів як одну з важливих характеристик посухостійкості. Лінії порівнювали з рекурентним батьківським компонентом Харківська 26. Водоутримуючу здатність оцінювали за зворотнім показником – коефіцієнтом вологовіддачі, який визначали згідно методики Н. Н. Кожушко (1988). У роки досліджень у всіх зразків величина вологовіддачі на одиницю сухої маси була найбільшою у листової пластинки підпрапорцевого листка, меншою (в

середньому у 1,5 рази) – у прапорцевого листка і найменшою – у колоса (в середньому у 2,0–5,7 рази порівняно з прапорцевим листком). Це відповідає закону В. Р. Заленського про наростання ксероморфності від нижніх до верхніх ярусів рослини. Коефіцієнт вологовіддачі прапорцевого листка тісно позитивно корелює з цим показником підпрапорцевого листка: $r = 0,98-0,99$ (табл. 7). Коефіцієнт вологовіддачі листків корелює суттєво, у середньому ступені, негативно з урожайністю ліній та масою зерна з колоса у несприятливих, посушливих 2015 і 2017 рр. та проявляє тенденцію до негативного зв'язку (коефіцієнт кореляції не суттєвий) з цими показниками у більш сприятливому 2016 р. Отже лінії з більшою здатністю до утримання вологи листовими пластинками у період формування зернівки мають тенденцію до більш високої урожайності і формування колосів з більшою масою зерна. Позитивну кореляцію між вологовіддачею колоса та урожайністю і продуктивністю колоса можна пояснити зростанням атрагувальної здатності колоса у більш продуктивних форм.

Таблиця 7 – Кореляція коефіцієнта вологовіддачі з урожайністю та масою зерна з колоса

Рік	Коефіцієнт вологовіддачі			Урожайність	Маса зерна з колоса
	–	прапорцевий листок	колос		
2015	підпрапорцевий листок	0,99*	-0,49*	-0,60*	-0,62*
2016		0,98*	0,00	-0,30	-0,26
2017		0,98*	-0,24	-0,54*	-0,52*
2015	прапорцевий листок	–	-0,52*	-0,57*	-0,58*
2016		–	0,00	-0,30	-0,26
2017		–	-0,27	-0,49*	-0,52*
2015	колос	–	–	0,68*	0,46*
2016		–	–	0,14	0,26
2017		–	–	0,35	0,46*

* коефіцієнт кореляції суттєвий за рівня значущості $p = 0,05$

За найменшою вологовіддачею прапорцевого (0,58–1,22) та підпрапорцевого (0,88–1,74) листків, що відповідає більшій водоутримуючій здатності, в усі роки досліджень виділились лінії ДК 30, ДК 31, ДК 34, ДК 37, ДК 39, ДК 48, у яких цей показник був меншим, ніж у рекурентного сорту Харківська 26 (у прапорцевого листка 1,26–1,43, у підпрапорцевого 1,77–2,08). Вологовіддача колоса цих ліній у 2015 р. визначена меншою, ніж Харківської 26, у 2016 (за виключенням ДК 48) і 2017 рр. – більшою, ніж у цього сорту.

Середня урожайність у роки досліджень вище названих ліній складала від 245 до 297 г/м², що вище, ніж у Харківської 26. Варіювання врожайності за всіма зразками відмічено від 189 до 332 г/м². Разом з цим, у ліній ДК 2, ДК 3, ДК 4, ДК 6, ДК 7, ДК 23, ДК 27, які також характеризувались високою урожайністю (від

255 до 332 г/м²), коефіцієнти вологовіддачі листків і колоса середні або вищі за середні.

Середня за роки досліджень маса зерна з колоса ліній з низькою вологовіддачею становила від 2,1 до 2,7 г, отже відмічена вищою за сорт Харківська 26. Разом з цим, у ліній ДК 2, ДК 3, ДК 4, ДК 6, ДК 7, ДК 23, ДК 27, ДК 32, ДК 33, які також характеризувались середньою масою зерна з колоса від 2,1 до 2,6 г, коефіцієнти вологовіддачі листків і колоса також середні або вищі за середні. Отже, зв'язок між вологовіддачею з одного боку та масою зерна з колоса і урожайністю з другого боку не однозначний.

ХАРАКТЕРИСТИКА КОНСТАНТНИХ ЛІНІЙ ІЗ ГІБРИДІВ СИНТЕТИКІВ З ПШЕНИЦЕЮ М'ЯКОЮ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ ЗЕРНА ТА КОМПЛЕКСОМ ОЗНАК

Якість зерна ліній пшениці. Проблемою сучасної селекції є створення сортів пшениці, що поєднують високу врожайність і якість зерна. Нами оцінено показники якості зерна у 29 інтрогресивних ліній, одержаних за участі п'яти синтетиків: ІУ13931, ІУ13933, ІУ13937, ІУ13948, ІУ13974, УА0500029. Лнії порівнювали з вихідними синтетиками та рекурентним батьківським компонентом Харківська 26.

Вміст білка у зерні вивчених зразків змінювався у залежності від умов року. Середній показник рекурентного сорту Харківська 26 становив 14,6 %. Найвищим вмістом білка характеризувались лнії ДК 26 і ДК 22 відповідно 16,4 % і 15,9 %. Перевищили рекурентний сорт також лнії: ДК 4, ДК 21, ДК 23, ДК 30, ДК 37, ДК 39, ДК 44, ДК 48, ДК 50, ДКС 16, ДКС 18, ДКС 19. Найнижчою білковістю відзначились лнії ДКС 14 і ДКС 15 – відповідно 12,8 % і 13,0 %. Порівняно високими показниками реакції на умови року – пластичності (b_i від 1,69 до 2,18) характеризувались ДК 25, ДК 27, ДК 39, ДК 44. З них більш стабільними за проявом ознаки є ДК 25 і ДК 27: s_d становить відповідно 0,34 та 0,58.

Найвищий вміст сирої клейковини – від 30,5 % до 34,3 % (Харківська 26 – 27,5 %) – відмічено у ліній ДК 21, ДК 22, ДК 26, ДК 39, ДКС 16, ДКС 17, ДКС 19 за середнього показника сорту Харківська 26–27,5 %. З них ДК 21, ДК 22, ДК 26, ДКС 16, ДКС 19 є також високобілковими. Реакція на умови року більшості зразків характеризувалась коефіцієнтом регресії b_i від 0,8 до 1,6 за показника Харківської 26 1,5. Найбільше варіювання було у лінії ДК 7. Поєднання реакції на умови року зі стабільним проявом ознаки підтвердили ДК 22 та ДКС 19: відповідно b_i становив 1,1 та 1,4; s_d – 0,00 та 0,01. Вміст білка мав позитивний середній зв'язок з вмістом клейковини: $r = 0,54$.

За якістю клейковини до першої – найкращої групи віднесено 12 ліній (табл. 8). Більшість ліній, як і сорт Харківська 26, належала до II групи – задовільно слабкої. Із зразків I групи лнії ДК 47, ДКС 12, ДКС 13, ДКС 18 є більш стабільні за даною ознакою порівняно з іншими. Лнії ДК 21, ДКС 16, ДКС 18, окрім якості клейковини, відзначились також за вмістом білка та клейковини; лнії ДК 23 та ДК 30 – за вмістом білка; ДКС 17, ДКС 20 – за вмістом клейковини. Лнії ДК 21, ДКС 16, ДКС 18 виокремлено за вмістом білка і

клейковини та ІДК; лінії ДК 23 та ДК 30 – за вмістом білка та ІДК; ДКС 17, ДКС 20 – за вмістом клейковини та ІДК.

Таблиця 8 – Характеристика ліній пшениці м'якої ярої за показниками якості зерна (І група ІДК), за 2016–2018 рр.

Назва лінії	Батьківський компонент синтетик, № у колекції	Ознаки якості зерна	
		вміст білка в зерні, %	вміст клейковини, %
ДК 21	IR00024	15,2	34,3
ДК 23	IU13937	15,6	27,5
ДК 30	IU13974	15,5	28,3
ДК 47	IU13937	13,8	25,0
ДКС 12	IU13993	13,9	28,6
ДКС 13	IR00024	13,6	28,3
ДКС 14	IU13993	12,8	27,7
ДКС 15	IU13948	13,0	26,4
ДКС 16	IU13931	15,2	31,0
ДКС 17	IU13931	14,8	31,0
ДКС 18	IU13993	15,0	29,7
ДКС 20	IU13931	14,5	29,4
Стандарт Харківська 26		14,6	27,5

Аналіз родоводів вказує на те, що серед ліній, виділених за кожною з трьох ознак, є потомки всіх синтетиків. Отже, для покращення показників якості зерна перспективним є залучення синтетиків як таких.

Показники якості зерна створених ліній, що перевищували рекурентний сорт Харківська 26 за вмістом білка та клейковини і групою клейковини за ІДК та характеризувались стабільним проявом цих ознак, відповідали хлібопекарським властивостям зерна. Зразки з низьким вмістом білка та слабкою клейковиною можуть бути цінними для виготовлення інших продуктів – печива, лавашів тощо.

Характеристика ліній пшеничного типу, створених шляхом гібридизації синтетиків (тетраплоїдна пшениця / *Aegilops tauschii*) з м'якою пшеницею Харківська 26. У ході виконання досліджень нами створені перспективні константні лінії, які за результатами досліджень виділилися за господарськими цінними ознаками. Лінії включені до колекції Національного генбанку рослин України та дві лінії - зареєстровані як цінні зразки генофонду у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України.

ВИСНОВКИ

У дисертації теоретично узагальнено й подано нове вирішення важливого наукового завдання з визначення селекційної цінності синтетиків (тетраплоїдна

пшениця / *Ae. tauschii* Coss.) шляхом установлення характеру успадкування ознак і розкриття формотворчого процесу при гібридизації синтетиків з пшеницею м'якою ярою; характеристики одержаних у потомстві константних ліній типу пшениці м'якої за ознаками продуктивності та її елементів, водоутримуючої здатності листків та колоса, показників якості зерна – вмісту білка та клейковини та індексу деформації клейковини, та мінливості цих ознак у залежності від умов року.

1. У F_1 між синтетиками (♀) та пшеницею м'якою ярою Харківська 26 (♂) за більшістю ознак домінували ознаки синтетика: опушення колоскових лусок, відсутність воскового нальоту, а також спельтоїдний комплекс: важкий вимолот зернівок, наявність широкого плеча на колоскових лусках, нещільний колос. Лише за відсутністю остюків домінувала м'яка пшениця. За рештою фенотипових ознак гібридні рослини були проміжними між обома батьківськими компонентами.

2. Розщеплення в F_2 та BC_1 гібридів між синтетиками (♀) та пшеницею м'якою ярою Харківська 26 (♂) відповідало незалежному успадкуванню пар ознак, кожна з яких контролювалась моногенно: остистість – безостистість; опушення колоскових лусок – відсутність опушення; наявність – відсутність воскового нальоту на колосі, сіро-димчасте забарвлення колоскових лусок. Це сприяє їх використанню як сортовирізняльних ознак для сортів пшениці. У F_2 між синтетиками (♀) та пшеницею м'якою ярою Харківська 26 (♂) розмах прояву показників продуктивності колоса не виходив за межі батьківських компонентів. Загальний рівень прояву кількості колосків у колосі відмічали вищим у класах безостих колосів порівняно з остистими.

3. Здійснено інтрогресію в генотип м'якої пшениці генів синтетика, які контролювали гліадинові блоки, пов'язані з високими та низькими показниками SDS седиментації борошна. У потомстві гібридів між синтетиками *T durum* / *Ae. tauschii* (♀) та пшеницею м'якою ярою Харківська 26 (♂) отримано сім'ї, у яких рівень седиментації перевищує цей показник у батьківських компонентів. Виявлено перевагу остистих форм над безостими за показником седиментації борошна.

4. У F_1 пшениці м'якої (♀) з синтетиками (♂) за висотою рослин, довжиною колоса та елементами продуктивності домінували ознаки пшениці переважно у слабкому та середньому ступені. Слабке домінування за висотою рослин мало місце у гібридів з синтетиками DVERD_2 / *Ae. tauschii* (221) та D67.2 / P66.270 // *Ae. tauschii* (257) (D слабке, від -0,25 до -0,11), позитивне наддомінування – за довжиною колоса у гібридів з DVERD_2 / *Ae. tauschii* (221) та 68.112 / WARD // *Ae. tauschii* (369) D відповідно 4,6 і 8,3). За важким вимолотом зернівок домінував синтетик. Розщеплення за цією ознакою у гібридів за участі синтетиків відповідало моногенній схемі з повним домінуванням важкого вимолоту.

5. У F_2 пшениці м'якої (♀) з синтетиками (♂) коефіцієнти успадкованості у широкому розумінні були високими в більшості випадків – 25 з 30, середніми –

у чотирьох, низькими – в одному. Коефіцієнти успадкованості у вузькому розумінні за всіма ознаками відмічені значно меншими, ніж коефіцієнти успадкованості у широкому розумінні, що дає підстави починати добір за цими ознаками у більш пізніх поколіннях. Зближення обох коефіцієнтів мало місце за масою зерна з колоса ($h^2 = 0,62$ та $H^2 = 0,63$ та $0,78$ відповідно) у гібридів за участі синтетиків D67.2 / P66.270 // *Ae. tauschii* (217) та DVERD_2 / *Ae. tauschii* (221), у яких доцільно починати добір у ранніх поколіннях.

6. У F_2 пшениці м'якої (♀) з синтетиками (♂) трансгресивні рослини встановлено у всіх п'яти комбінаціях за різними ознаками з частотою від 6 % до 8 % та ступенем трансгресії від 6 % до 17 %. У комбінації Харківська 26 / 68.112 / WARD // *Ae. tauschii* (369) такі рослини відмічено за п'ятьма ознаками: висотою рослини та параметрами головного колоса – довжиною, кількістю колосків і зерен, масою зерна. Наявність трансгресій свідчить про можливість підвищення рівня прояву цих ознак у пшениці м'якої.

7. Одержанням у потомстві гібридів між синтетиками (♀) та пшеницею м'якою ярою Харківська 26 (♂) після триразових беккросів і чотириразового самозапилення з доборами 50 константних інтрогресивних ліній визначена ефективність використання синтетиків *T. durum* Desf. – *Ae. tauschii* Coss. для покращення пшениці м'якої ярої за генотиповим ефектом, пластичністю й стабільністю ознак урожайності та її основних складових – маси зерна з колоса та маси 1000 зерен. Найбільші генотипові ефекти і екологічна пластичність за врожайністю виявлено у ліній ДК 4 та ДК 6 (332 та 273 г/м² відповідно). Високу стабільність за підвищеної врожайності проявили лінії ДК 2, ДК 27, ДК 30. За масою зерна з колоса (2,4–2,7 г) та масою 1000 зерен (36,7–37,7 г) високим генотиповим ефектом, високою екологічною пластичністю та стабільністю рівня прояву ознаки відзначили лінії ДК 34 та ДК 39.

8. Варіювання ознаки маси 1000 зерен значно менша, ніж ознак – урожайності та маси зерна з колосу. За показником стабільності, навпаки, як середнє значення, так і варіювання елементарної ознаки маси 1000 зерен набагато більші, ніж двох складних ознак – урожайності та маси зерна з колоса. Встановлено тісну кореляцію між урожайністю та масою зерна з колоса у посушливі 2015 р. та 2017 р. і середню – у більш сприятливому 2016 р.

9. Одержані константні лінії характеризуються різноманіттям за водоутримуючою здатністю листових пластинок верхнього та другого листків і колоса. У ліній ДК 30, ДК 31, ДК 34, ДК 37, ДК 39, ДК 48 – похідних різних синтетиків, в усі роки досліджень визначено найменшу вологовіддачу прапорцевого (0,58–1,22) та підпрапорцевого (0,88–1,74) листків порівняно з рекурентним сортом Харківська 26: 1,77–2,08 та 1,26–1,43 відповідно, що відповідає більшій водоутримуючій здатності.

10. Величина вологовіддачі на одиницю сухої зафіксована найбільшою у листовій пластинці підпрапорцевого листка, меншою – у прапорцевого листка і найменшою – у колоса, отже спостерігається наростання ксероморфності від

нижніх до верхніх ярусів рослини. Вологовіддача прапорцевого листка тісно позитивно корелювала з вологовіддачею підпрапорцевого листка: $r = 0,98-0,99$. У найбільш посушливому 2015 р. встановлено середню негативну кореляцію між коефіцієнтами вологовіддачі колоса та прапорцевого і підпрапорцевого листків. Лінії, виділені за низькою вологовіддачею листкових пластинок, перевищували рекурентний сорт Харківська 26 за урожайністю та масою зерна з колосу. Разом з цим, не у всіх ліній, що мали підвищені показники маси зерна з колоса і врожайності, спостерігали знижену вологовіддачу листків і колосу.

11. Шляхом гібридизації синтетиків з сортом пшениці м'якої Харківська 26 та наступних беккросів пшеницею й самозапилення одержано інтрогресивні лінії з покращеними показниками якості зерна – вмісту білка, вмісту клейковини та її якості, реакцією цих показників на умови вирощування та стабільністю прояву ознак. Лінії ДК 21, ДКС 16, ДКС 18 виділено за вмістом білка і клейковини та ІДК; лінії ДК 23 та ДК 30 – за вмістом білка та ІДК; ДКС 17, ДКС 20 – за вмістом клейковини та ІДК.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ

1. Використовувати синтетики геномної структури ABD тетраплоїдних видів пшениці з *Ae. tauschii* Coss. для селекційного покращення пшениці м'якої ярої за генотиповим ефектом, пластичністю й стабільністю ознак урожайності та її основних складових – маси зерна з колоса та маси 1000 зерен.
2. У гібридів пшениці м'якої (♀) з синтетиками D67.2 / P66.270 // *Ae. tauschii* (218), D67.2 / P66.270 // *Ae. tauschii* (257), 68.112 / WARD // *Ae. tauschii*(369) (♂) починати добір за ознаками продуктивності у більш пізніх поколіннях – F₄ і пізніше; у гібридів з синтетиками D67.2 / P66.270 // *Ae. tauschii* (217) та DVERD_2 / *Ae. tauschii* (221) – у ранніх поколіннях, починаючи з F₂.
3. Використовувати у селекційних програмах із пшениці м'якої ярої: лінії, створені у ході виконання досліджень і зареєстровані у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України: ДК23, ДК39; лінії виділені за результатами вивчення і включені до колекції Національного генбанку рослин України: ДК 33, ДК 36, ДК 47ч, ДК 47б, ДК 49, ДКС 2, ДКС 3, ДКС 6, ДКС 7, ДКС 9, ДКС 10; лінії ДК 4 та ДК 6 – для селекції інтенсивних сортів пшениці м'якої ярої з позитивною реакцією на агротехнічні заходи; лінії ДК 34 та ДК 39 – у селекції за ознаками маси зерна з колоса та маси 1000 зерен; лінії ДК 30, ДК 31, ДК 34, ДК 37, ДК 39, ДК 48 – як джерела зниженої вологовіддачі листків у селекції на посухостійкість; лінії ДК 21, ДК 23, ДК 30, ДКС 16, ДКС 17, ДКС 18, ДКС 20 – у селекції на підвищення якості зерна.
4. Використовувати як морфологічні маркери інтрогресії генів синтетиків у геном пшениці м'якої ознаки: опушення колоскових лусок; відсутність воскового нальоту на колосі, сіро-димчасте забарвлення колоскових лусок.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у фахових наукових виданнях України

1. Докукіна К. І. Успадкування ознак колоса у гібридів між амфідиплоїдом *Triticum durum* Desf. – *Aegilops tauschii* Coss. та сортом ярої м'якої пшениці Харківська 26. Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. Харків, 2012. Вип. 3. С. 98–103.
2. Докукіна К. І., Діденко С. Ю., Усова З. В. Інтрогресивна гібридизація амфідиплоїдів *T. durum* – *Ae. tauschii* з м'якою пшеницею Харківська 26. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Харків, 2006. Вип. 3. С. 67–71. Серія Біологія (частка авторства 60 %: проведення експериментальних досліджень, обробка отриманих результатів, узагальнення даних).
3. Докукіна К. І. Екологічна пластичність ліній пшениці похідних від синтетиків геномної структури ABD. Селекція і насінництво: міжвід. темат. наук. зб. / НААН, Ін-т рослинництва імені В. Я. Юр'єва. Харків, 2020. Вип. 117. С. 59–68.
4. Dokukina K. I., Bohuslavskyi R. L. Trait inheritance in bread spring wheat hybrids with synthetics with ABD genomic structure. Генетичні ресурси рослин : науковий журнал / НААН, Ін-т рослинництва імені В. Я. Юр'єва. Харків, 2020. № 26. С. 11–19 (частка авторства 80 %: проведення експериментальних досліджень, обробка отриманих результатів, узагальнення даних).
5. Докукіна К. І., Богуславський Р. Л. Посухостійкість ліній пшениці похідних від синтетиків геномної структури ABD. Генетичні ресурси рослин : науковий журнал / НААН, Ін-т рослинництва імені В. Я. Юр'єва. Харків, 2020. № 27. С. 26–36 (частка авторства 80 %: проведення експериментальних досліджень, обробка отриманих результатів, узагальнення даних).
6. Докукіна К. І., Білинська О. В., Шелякіна Т. А., Буряк Л. І., Ільченко Н. К. Якість зерна гібридних ліній пшениці м'якої ярої – потомків гібридів синтетиків з сортом Харківська 26. Наукові доповіді НУБіП України; № 3(91) (2021) DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2021.03.006> (частка авторства 60 %: проведення експериментальних досліджень, обробка отриманих результатів, узагальнення даних)

Матеріали наукових конференцій

7. Докукіна К. І. Использование амфидиплоидов геномной структуры ABD для генетического улучшения мягкой пшеницы. Сучасні технології селекційного процесу сільськогосподарських культур : тези доп. міжнар. наук. симп., 7–9 липня. Харків, 2004. С. 38, 39.
8. Докукіна К. І., Діденко С. Ю., Усова З. В. Дикі співродичі як джерело нових генів у геномі м'якої пшениці. Генетичні ресурси для адаптивного рослинництва: мобілізація, інвентаризація, збереження, використання : тези доп. міжн. наук.-прак. конф., 29 червня – 1 липня. Оброшино, 2005. С. 212.
9. Докукіна К. І., Діденко С. Ю., Усова З. В. Характеристика показників якості зерна амфідиплоїдів геномної структури ABD з м'якою пшеницею. Інноваційні напрямки діяльності молодих вчених в галузі рослинництва : зб.

- тез III-ої Міжнар. конф. молодих вчених, 20–22 червня. Харків, 2006. С.93, 94.
10. Докукіна К. І. Формоутворення у гібридів синтетичної форми *T.durum-Ae.tauschii* ($2n=42$) з м'якою ярою пшеницею Харківська 26. Молодь та поступ біології : тези IV міжн. наук. конф. студентів і аспірантів, 7–10 квітня. Львів, 2008. С. 130, 131.
 11. Dokukina K. Use of wheat synthetics to expand genepool of spring bread wheat REGIONAL CONFERENCE. Diversity, characterization and utilization of plant genetic resources for enhanced resilience to climate change, 3–4 october. Azerbaijan, 2011. С. 152–154
 12. Докукіна К. І. Амфідиплоїди *Triticum durum* – *Aegilops tauschii* як вихідні форми для селекції пшениці м'якої ярої : тези міжнар. науково-практичної конф. присвяченої 100-річчю Національної академії аграрних наук України та 110-річчю заснування Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН, 4–5 липня. Харків, 2018. С. 176, 177.

Наукові посібники

13. Рябчун В. К., Богуславский Р. Л., Твердохлеб Е. В., Голик О. В., Ниниева А. К., Докукіна К. И. [и др.]. Коллекция малораспространенных видов, дикорастущих сородичей и амфидиплоидов пшеницы национального генбанка растений Украины : каталог / НААН, Ин-т растениеводства имени В.Я. Юрьева. Харьков, 2011. 10 с.
14. Богуславський Р. Л., Рябчун В. К., Голік О. В., Діденко С. Ю., Кір'ян В. М., Вискуб Р. С., Задорожна О. А., Докукіна К. І., Бондаренко В. М., Кузьмишина Н. В., Сергєєва І. Л., Скороходов М. Ю., Шиянова Т. П., Криштопа Н. І., Вечерська Л. А. Генетичне різноманіття малопоширених видів, диких родичів та амфідиплоїдів пшениці у Національному генбанку рослин України. Харків, 2018. С.1–45.

АНОТАЦІЯ

Докукіна К.І. Використання синтетиків геномної структури ABD для селекції пшениці м'якої ярої. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – «Селекція і насінництво». – Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН України, Харків, 2021.

Дисертаційна робота присвячена вирішенню важливого наукового завдання з установлення цінності синтетиків геномної структури *ABD* як вихідного матеріалу для селекції пшениці м'якої ярої в умовах східної частини лісостепу України.

У гібридів між синтетиками та пшеницею м'якою ярою Харківська 26 встановлено домінування в F_1 морфологічних ознак і елементів продуктивності колосу. Встановлено моногенний характер успадкування в F_2 та BC_1 . Визначено коефіцієнти успадкованості, частоту та ступінь трансгресій висоти рослин і елементів продуктивності. Здійснено інтрогресію в генотип м'якої пшениці генів синтетика, які контролюють гліадинові блоки, пов'язані з високими та низькими показниками седиментації борошна як показника хлібопекарської якості зерна.

Шляхом гібридизації синтетиків з сортом пшениці м'якої Харківська 26 з наступними беккросами пшеницею та самозапиленням одержано лінії з покращеними показниками господарських і біологічних ознак, оцінено їх пластичність та стабільність прояву. Виділено лінії – з підвищеною врожайністю – ДК 3, ДК 4, ДК 6, ДК 30, ДК 34, ДК 39, ДК 48, з яких високою екологічною пластичністю характеризувались ДК 4 та ДК 6; високою стабільністю за підвищеної врожайності – ДК 2, ДК 27; за масою зерна з колоса та масою 1000 зерен – ДК 34 та ДК 39; з низькою вологовіддачею листків та колоса як чинниками посухостійкості – ДК 30, ДК 31, ДК 34, ДК 37, ДК 39, ДК 48; підвищеним вмістом білка, клейковини та ІДК – ДК 21, ДКС 16 і ДКС 18; носії морфологічних ознак як ознак ідентифікації сорта рослин при тестуванні їх на охороноздатність: опушення колоскових лусок, відсутність воскового нальоту на колосі, сіро-димчасте забарвлення колоскових лусок.

Ключові слова: пшениця, синтетики, гібриди, ознаки, успадкування, якість зерна, екологічна пластичність, стабільність, водоутримуюча здатність листка та колосу.

АННОТАЦІЯ

Докукина К. И. Использование синтетиков геномной структуры *ABD* для селекции пшеницы мягкой яровой. – Квалификационная научная работа на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 – «Селекция и семеноводство». – Институт растениеводства имени В. Я. Юрьева НААН Украины, Харьков, 2021.

Диссертация посвящена решению важного научного вопроса – установления ценности синтетиков геномной структуры *ABD* как исходного материала для селекции пшеницы мягкой яровой в условиях восточной части лесостепи Украины.

У гибридов между синтетиками и пшеницей мягкой яровой Харьковская 26 установлено доминирование в F_1 морфологических признаков и элементов продуктивности колоса. Установлен моногенный характер наследования в F_2 и BC_1 . Определены коэффициенты наследуемости, частота и степень трансгрессий высоты растений и элементов продуктивности. Осуществлена интрогрессия в генотип мягкой пшеницы генов синтетика, которые контролируют глиадиновые блоки, связанные с высокими и низкими показателями седиментации муки как характеристики хлебопекарных свойств зерна. Путем гибридизации синтетиков с сортом пшеницы мягкой Харьковская 26 с последующими беккросами пшеницей и самоопылением получены линии с улучшенными показателями хозяйственных и биологических признаков, оценена их пластичность и стабильность проявления. Выделены линии с повышенной урожайностью – ДК 3, ДК 4, ДК 6, ДК 30 ДК 34, ДК 39, ДК 48, из которых высокой экологической пластичностью характеризовались линии ДК 4 и ДК 6; высокой стабильностью при повышенной урожайности – ДК 2, ДК 27; с увеличенной массой зерна с колоса и массой 1000 зерен – ДК 34 и ДК 39; с низкой влагоотдачей листьев и колоса как факторами засухоустойчивости – ДК 30 ДК 31 ДК 34, ДК 37, ДК 39, ДК 48; повышенным содержанием белка, клейковины и ИДК – ДК 21 ДКС 16 и ДКС 18; носители

морфологических признаков в качестве признаков идентификации сорта растений при тестировании на охраноспособность: опушения колосковых чешуй, отсутствие воскового налета на колосе, серо-дымчатая окраска колосовых чешуй.

Ключевые слова: пшеница, синтетики, гибриды, признаки, наследование, качество зерна, экологическая пластичность, стабильность, водоудерживающая способность листа и колоса.

ANNOTATION

Dokukina K. I. Use of synthetics of genomic structure *ABD* for breeding bread spring wheat. – Qualifying scientific work as a manuscript.

Dissertation for the degree of Candidate of Agricultural Sciences in the specialty 06.01.05 – «Breeding and seed production». – Plant Production Institute named after V.Ya. Yuriev of NAAS, Kharkiv, 2021.

The dissertation is devoted to revealing of the synthetics with the genomic structure of *ABD* value as a starting material for breeding bread spring wheat in the conditions of the eastern part of the forest-steppe of Ukraine.

Crosses of 9 synthetic amphidiploids *Triticum durum* Desf. / *Aegilops tauschii* Coss. (received from CIMMYT) and one AD221-4 *T. persicum* Vav. / *Aegilops tauschii* Coss. (Kyoto University, Japan) with spring bread wheat Kharkivska 26, three backcrosses with this wheat variety and four self-pollination in combination with selection were carried out.

In F_1 hybrids between synthetics (♀) and bread spring wheat, Kharkivska 26 (♂), the synthetics dominated on most traits: pubescence of glumes, absence of wax plaque, speltoid complex: heavy grain threshing, presence of a broad shoulder on spikelet scales, loose spike. The wheat dominated only by absence of awns. By other phenotypic traits, hybrid plants were intermediate between the two parent components. In the F_1 bread wheat (♀) with synthetics (♂), the wheat dominated mainly in weak and medium degree on plant height, ear length and productivity elements; the synthetics dominated on the heavy grain threshing. Segregation on this trait corresponds to a monogenic scheme with complete dominance of heavy threshing

Segregation of the hybrids in F_2 and BC_1 corresponded to the independent inheritance of pairs of traits, each of which was controlled monogenically: awnness – awnlessness; glumes pubescence – no pubescence; presence – absence of wax plaque on the ear, gray-smoky color of glumes. In F_2 , range of the ear productivity indicators did not go beyond the parent components. The overall level of manifestation of the spikelet number in the ear was higher in the classes of awnless ears compared to awned ones.

Introgression into the bread wheat genotype of synthetics' genes that control gliadin blocks associated with high and low flour sedimentation rates is performed. In the offspring of the hybrids were obtained families in which the level of flour sedimentation exceeds this figure in the parent components.

In F_2 of bread wheat (♀) with synthetics (♂), the heritability coefficients of in the broadest sense were high in the vast majority of cases – 25 out of 30, medium – in four, low – in one. The heritability coefficients in the narrow sense on all traits are much lower than the heritability coefficients in the broad sense, which gives grounds to start selection for these traits in later generations. The convergence of both coefficients takes place by grain weight per ear ($h^2 = 0,62$ and $H^2 = 0,63$ and $0,78$, respectively) in hybrids

with the participation of synthetics D67.2 / P66.270 // *Ae. tauschii* (217) and DVERD_2 / *Ae. tauschii* (221), in which it is advisable to start selection in the early generations.

In the offspring of the wheat hybrids (♀) with synthetics (♂), transgressive plants were found in all five combinations on different traits with a frequency of 6 to 8 % and a degree of transgression of 6 to 17 %. In the combination of Kharkivska 26 / (68.112 / WARD // *Ae. tauschii* (369)) such plants are found on five traits: plant height and parameters of the main ear - length, number of spikelets and grains, grain weight.

In the offspring of the hybrids, 50 constant introgressive lines of wheat type were selected. The greatest genotypic effect and ecological plasticity in terms of yield were characterized for the lines DK 4 and DK 6 (332 and 273 g / m², respectively). High stability at high yields are characterized for the lines DK 2, DK 27, DK 30. High genotypic effect, high ecological plasticity and stability of the trait manifestation level by grain weight per ear (2,4–2,7 g) and 1000 grains weight (36,7–37,7 g) were found in the lines DK 34 and DK 39. The variation of the elementary trait of the 1000 grains weight is much smaller than the more complex traits - yield and grain weight per ear. In terms of stability, on the contrary, both the average value and the variation of the elementary trait of the 1000 grains weight are much larger than the two complex traits - yield and grain weight per ear. The close correlation was observed between the yield and the grain weight per ear in the arid 2015 and 2017 and the average one in a more favorable 2016.

The obtained introgressive lines are characterized by a variety of water holding capacity of the leaf plates of the upper (flag) and second (sub-flag) leaves and ears. The lines DK 30, DK 31, DK 34, DK 37, DK 39, DK 48, derivatives of various synthetics, in all research years had the lowest moisture yield of the flag (0,58–1,22) and sub-flag (0,88–1,74) leaves compared to the recurrent variety Kharkivska 26: 1,77–2,08 and 1,26–1,43, respectively, which corresponds to a higher water holding capacity. The value of moisture yield per unit dry weight was the largest in the leaf blade of the sub-flag leaf, smaller – in the flag leaf and the lowest – in the ears, which corresponds to the law of V.R. Zalensky on the increase of xeromorphism from the lower to the upper tiers of the plant. Moisture yield of the flag leaf is closely positively correlated with moisture yield of the sub-flag leaf: $r = 0,98–0,99$. The lines distinguished by low moisture yield of leaf blades exceeded the recurrent variety Kharkivska 26 in terms of yield and grain weight per ear. At the same time, not all lines with high grain weight per ear and yield had reduced leaf and ear moisture yield.

Some of the introgressive lines were characterized by improved grain quality indicators – protein content, gluten content and gluten quality by gluten deformation index (GDI), the reaction of these indicators to growing conditions and the stability of the traits manifestation. The lines DK 21, DKS 16, DKS 18 are distinguished by protein and gluten content and GDI; the lines DK 23 and DK 30 – by protein content and GDI; DKS 17, DKS 20 – by the gluten content and GDI.

Key words: *wheat, synthetics, hybrids, traits, inheritance, grain quality, ecological plasticity, stability, water-holding capacity of leaf and ear.*