НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
МИРОНІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПШЕНИЦІ ІМЕНІ В. М. РЕМЕСЛА

ПІРИЧ АЛІНА ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 633.111.631.527:581.1.036.5/292.485:477

ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В СЕЛЕКЦІЇ НА МОРОЗОСТІЙКІСТЬ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

06.01.05 – селекція і насінництво

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

с. Центральне – 2019

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла Національної академії аграрних наук України в 2015–2019 рр.

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Ковалишина Ганна Миколаївна,
Національний університет біоресурсів та природокористування України МОН України,
професор кафедри генетики, селекції і насінництва
ім. проф. М. О. Зеленського

Офіційні опоненти:

доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Волощук Олександра Петрівна,
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН України, головний науковий співробітник лабораторії насіннєзнавства

кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Стариченко Василь Миколайович,
ННЦ «Інститут землеробства НААН»,
заступник директора з наукової роботи з питань селекції,
завідувач відділу селекції і насінництва зернових культур

Захист відбудеться « 06 » листопада 2019 р. об 11^{00} годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 27.380.01 при Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла за адресою: 08853, с. Центральне, Миронівський район Київської області.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла за адресою: 08853, с. Центральне, Миронівський район Київської області.

Автореферат розіслано « 03 » жовтня 2019 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради,
доктор сільськогосподарських наук С. О. Хоменко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Озима пшениця – основна продовольча зернова культура. Під час перезимівлі рослини піддаються впливу різних стресових факторів, що впливають на урожайність. Одним з механізмів стійкості до таких факторів є здатність рослин протистояти впливу низьких від'ємних температур, яка визначає їх морозостійкість. Нині багато вчених як в Україні, так і за рубежем вивчають природу зимостійкості сортів озимих зернових культур вітчизняної та зарубіжної селекції, всебічно досліджуючи матеріал, щоб вибрати найбільш зимостійкі сорти для певних ґрунтово-кліматичних зон. Вагомий внесок у вивчення морозо-, зимостійкості належить таким ученим, як І. І. Туманов, В. Я. Юр'єв, А. І. Задонцев, Ф. М. Куперман, В. Н. Мусич, В. М. Ремесло, С. П. Лифенко, Ф. Г. Кириченко, М. А. Литвиненко, Л. А. Бурденюк-Тарасевич, Н. І. Рябчун, Л. О. Хоменко, Н. В. Булавка, В. В. Кириленко, В. І. Файт, А. Х. Стельмах. Невід'ємною частиною оцінки стану посівів є морфофізіологічний аналіз рослин (визначення вмісту цукрів у вузлах кущіння, довжини конуса наростання, висоти рослин, кількості стебел та ін.) як на час припинення, так і після відновлення вегетації. Оцінка морозостійкості пшениці озимої дає можливість охарактеризувати вихідний матеріал і на основі отриманих результатів виокремити джерела даної ознаки та використати їх у селекційному процесі.

У формуванні морозостійкості такі фізіологічні показники, як тривалість періоду яровизації та чутливість рослин до тривалості світлового дня, мають велике значення, оскільки визначають темпи розвитку рослин. Маючи інформацію про необхідний період яровизації та фоточутливість конкретного сорту пшениці озимої, можна скоригувати строк його сівби відповідно до зони вирощування та уникнути пошкодження рослин морозами, а відтак і зберегти врожай. Саме на вирішення цих завдань спрямовані наші дослідження, пріоритетність та актуальність яких обумовлені державними науковими програмами.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Роботу виконано в Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла НААН України (МІП) згідно із програмами наукових досліджень (ПНД), а саме:

ПНД 11 «Зернові культури» на 2011–2015 рр. за завданням 11.01.01.04.Ф «Удосконалити методи селекції озимої пшениці з використанням оцінки взаємодії генотипу з умовами навколишнього середовища щодо створення сортів універсального типу (врожайністю 8–9 т/га, за показниками якості зерна – цінних та сильних, стійких до біотичних та абіотичних стресових факторів)» (номер державної реєстрації 0111U002737); ПНД 13 «Селекція зернових і зернобобових культур» у 2016–2018 рр. за завданням 13.00.01.04.Ф «Розробити систему методів оцінки адаптивності селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої в умовах змін клімату та створити високопродуктивні сорти, стійкі до абіотичних та біотичних факторів довкілля» (номер державної реєстрації 0116U004001); ПНД 23 «Біотехнологія і генетика в рослинництві» у 2016–2018 рр. за завданням 23.00.02.03.Ф «Вивчити генетичні і фізіологічні складові

формування адаптивного потенціалу зернових та виділити на цій основі донори морозостійкості та посухостійкості для використання в селекції озимої м'якої пшениці» (номер державної реєстрації 0116U004005).

Мета роботи і завдання досліджень. Визначити рівень морозостійкості вихідного матеріалу пшениці озимої у Правобережному Лісостепу України та виявити вплив тривалості періоду яровизації та фотоперіодичної чутливості на формування даної ознаки.

Для досягнення поставленої мети необхідно було виконати такі *завдання*:

− установити рівень морозостійкості вихідного матеріалу різними методами;

− визначити яровизаційну потребу та фотоперіодичну чутливість вихідного матеріалу;

– ідентифікувати алельний стан генів яровизаційної потреби у F_2 ;

– оцінити морфофізіологічний стан рослин пшениці озимої після припинення осінньої та відновлення весняної вегетації;

– виявити зв'язок між динамікою вмісту цукрів у вузлах кущіння на час припинення осінньої вегетації та відновлення весняної вегетації рослин з рівнем морозостійкості;

– визначити рівень урожайності сортів пшениці м'якої озимої та залежність між урожайністю та морозостійкістю;

– проаналізувати основні показники якості зерна пшениці;

– оцінити економічну ефективність вирощування сорту Естафета миронівська.

Об'єкт дослідження – формування рівня морозостійкості, фотоперіодичної чутливості у новостворених сортів, та особливості успадкування ознаки яровизаційної потреби в популяціях пшениці м'якої озимої.

Предмет дослідження – ідентифікація алельного стану генів контролю яровизаційної потреби у нових сортів пшениці м'якої озимої, оцінка за показниками морозостійкості, продуктивності та якості.

Методи дослідження. Польові − для фенологічних спостережень та оцінки росту і розвитку рослин; лабораторні – для визначення селекційної цінності нових генотипів за ознаками морозостійкості і якості зерна; статистичні (дисперсійний, варіаційний та кореляційний) – для встановлення достовірності отриманих результатів.

Наукова новизна одержаних результатів. Дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням, у якому на основі оцінки морозостійкості рослин різних сортів пшениці м'якої озимої та визначення впливу генетичних систем *Vrd* та *Ppd* на формування даної ознаки в умовах Правобережного Лісостепу України

уперше:

- встановлено особливості розвитку рослин на ранніх етапах органогенезу після припинення та відновлення вегетації у різних за погодними умовами роках досліджень;

- визначено фотоперіодичну чутливість та яровизаційну потребу для сортів МІП Валенсія, МІП Княжна, Миронівська слава, Трудівниця миронівська, Естафета миронівська, Грація миронівська, МІП Дніпрянка, МІП Ассоль, Подолянка, Балада миронівська;
- ідентифіковано та встановлено алельний стан генів яровизаційної потреби у сортів: МІП Валенсія – *Vrd 1*; Миронівська слава – *Vrd 2*; МІП Княжна, Трудівниця миронівська, Естафета миронівська, Грація миронівська, МІП Дніпрянка, МІП Ассоль, Балада миронівська – *Vrd 3?*.

Удосконалено підходи до оцінки морозостійкості рослин пшениці озимої і методи визначення тривалості періоду яровизації та фотоперіодичної чутливості.

Набули подальшого розвитку наукові положення, щодо трактування зв'язків потенціалу врожайності новостворених сортів залежно від морфофізіологічних особливостей пшениці озимої в конкретних умовах вирощування та їх вплив на рівень морозостійкості. Виявлено різну реакцію досліджуваного матеріалу на погодні умови залежно від їх сортових особливостей.

Практичне значення одержаних результатів. На основі одержаних результатів експериментальних досліджень за оцінкою морозостійкості виділено сорти пшениці м'якої озимої, які можна використовувати в селекції на морозостійкість, як джерела даної ознаки: Господиня миронівська, МІП Вишиванка, Трудівниця миронівська, МІП Валенсія, МІП Княжна та Легенда Миронівська. Розроблено методичні рекомендації «Визначення тривалості періоду яровизації та фотоперіодичної чутливості пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.)». У нових сортів ідентифіковано гени яровизаційної потреби. Створено (в співавторстві) зимо-, морозостійкий сорт Естафета миронівська, який внесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 2018 р.

Особистий внесок здобувача. Дисертантом проведено інформаційний пошук, планування, підготовку та проведення польових і лабораторних досліджень. Опрацьовано і узагальнено джерела вітчизняної та зарубіжної літератури. Узагальнено отримані дані. Сформульовано основні положення дисертаційної роботи, висновки та рекомендації. Підготовлено матеріали до друку. Частка особистої участі дисертанта в публікаціях із співавторами становить 10–60 %. У роботах, опублікованих у співавторстві, права співавторів не порушені.

Частка авторства у сорті пшениці м'якої озимої Естафета миронівська дорівнює 5 %.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень впродовж 2015–2019 рр. розглянуто та обговорено на засіданнях кафедри генетики, селекції і насінництва ім. проф. М. О. Зеленського, науково технічної ради НДІ рослинництва та ґрунтознавства Національного університету біоресурсів і природокористування України та вченої ради Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла. Основні положення та результати досліджень оприлюднені на Міжнародній науково-практичній конференції «Селекційно-

генетична наука і освіта» (м. Умань 16–18 березня 2016 р.); IV Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських наук» (с. Центральне, 21 квітня 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Професор С. Л. Франкфурт (1866–1954) – видатний вчений-агробіолог, один із дієвих організаторів академічної науки в Україні (до 150-річчя від дня народження)», (м. Київ, 18 листопада 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Селекція – надбання, сучасність і майбутнє (освіта, наука, виробництво)» (м. Київ, 22–24 травня 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки» (с. Центральне, 20 жовтня 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Цілі сталого розвитку третього тисячоліття: виклики для університетів наук про життя» (м. Київ, 23–25 травня 2018 р.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Молодежь и инновации – 2019», (м. Горки, 29–31 травня 2019 р., УО «БГСХА», Республіка Білорусь).

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 17 праць, з них шість статей у збірниках наукових праць, з яких три статті в українських наукових виданнях, які входять до міжнародних наукометричних баз, вісім тез доповідей науково-практичних конференцій та одні методичні рекомендації. Отримано авторське свідоцтво (2018 р.) на сорт Естафета миронівська.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Дисертація складається із анотації, вступу, шести розділів, висновків, рекомендацій для селекційної практики та виробництва, списку використаних джерел і додатків. Текст, викладений на 201 сторінці комп’ютерного набору, містить 33 таблиці, 26 рисунків, список використаних джерел (222 найменування, з них 44 латиницею), 16 додатків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

СТАН ВИВЧЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ОБРАНОГО НАПРЯМУ ДОСЛІДЖЕНЬ (ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ)

У розділі висвітлено результати досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених щодо відмінностей розвитку рослин на ранніх етапах органогенезу та їхнього зв’язку з морозостійкістю, а також розвитку рослин пшениці озимої залежно від особливостей сорту (тривалість періоду яровизації та фотоперіодична чутливість).

УМОВИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Представлено особливості ґрунтово-кліматичних та погодних умов у роки досліджень, наведено методику проведення та матеріали досліджень у МІП упродовж 2015–2019 рр.

Агрокліматична характеристика місця проведення досліджень. Ґрунт дослідного поля, де були закладені досліди лабораторії селекції озимої пшениці, – чорнозем глибокий, малогумусний, слабковилугований. Клімат

помірно континентальний. Зволоження ґрунту загалом достатнє, але в окремі роки бувають посухи.

Погодні умови в роки проведення досліджень. Погодні умови вегетаційних періодів упродовж 2015–2019 рр. різнилися як за кількістю опадів, так і за температурою повітря. За період досліджень сівбі озимини передувала ґрунтово-повітряна посуха. Сума опадів за серпень-вересень становила лише 54,5 мм (2015 р.), 38,8 мм (2016 р.), 32,2 мм (2017 р.) та 33,3 мм (2018 р.). Дефіцит опадів по відношенню до багаторічного показника складав 63,1 мм (2015 р.), 78,8 мм (2016 р.), 85,4 мм (2017 р.) та 84,3 мм (2018 р.). Посуху відмічено у травні 2016 та 2018 рр. на відміну від 2015 р., коли спостерігали достатнє вологозабезпечення.

Матеріали досліджень. У своїх дослідженнях ми використовували сорти пшениці м'якої озимої, створені в МІП: Берегиня миронівська, Горлиця миронівська, Господиня миронівська, МІП Вишиванка, Трудівниця миронівська, МІП Валенсія, Миронівська слава, МІП Княжна, Легенда Миронівська, Оберіг Миронівський, Світанок Миронівський, Естафета миронівська, Вежа миронівська, МІП Дніпрянка, Грація миронівська, МІП Ассоль, Балада миронівська. На початок наших досліджень більшість сортів були передані на Державну експертизу, і за результатами випробування їх було занесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

Методика польових та лабораторних досліджень. У польових умовах фенологічні спостереження та обліки проводили відповідно до рекомендацій Українського інституту експертизи сортів («Методика проведення експертизи державного випробування сортів зернових, круп'яних та зернобобових культур», 2003). Показники якості зерна пшениці м'якої озимої визначали у лабораторії якості зерна МІП за загальноприйнятими методиками («Методика государственного сортоиспытания сельськохозяйственных культур. Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур», 1988). Оцінку морозостійкості рослин у висівних ящиках проводили згідно з ДСТУ 4749: 2007 «Пшениця озима. Метод визначання морозостійкості сортів» (2008). Оцінку морозостійкості рослин пшениці м'якої озимої в поліетиленових стаканчиках без дна проводили за методикою «Спосіб оцінювання і добору морозостійких форм озимих зернових культур» (2009). Оцінку відносної морозостійкості рослин пшениці в проростках проводили відповідно до «Быстрое определение относительной морозостойкости образцов пшеницы путем промораживания проросших семян» (1967). Визначення вмісту цукрів у рослин проводили за Х. Н. Починком (1976), а морфофізіологічні аналізи − за Ф. М. Куперман (1977). Вивчення фотоперіодичної чутливості проводили за методикою СГІ, адаптованою відповідно до мети наших досліджень та до проведення їх у наших умовах (В. І. Файт, 2006). Для визначення яровизаційної потреби сортів пшениці м'якої озимої використовували загальноприйняту методику (Н. В. Булавка, 1981). Для ідентифікації генів яровизаційної потреби проводили схрещування сортів пшениці м'якої озимої з тестерними лініями.

Схрещування здійснювали твелл-методом (А. Ф. Мережко, 1973). Статистичну обробку отриманих даних проводили за Б. О. Доспєховим (1985).

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТІВ МИРОНІВСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗА МОРОЗОСТІЙКІСТЮ

Оцінка морозостійкості у висівних ящиках. За оцінкою морозостійкості рослин у висівних ящиках виокремлено цінні сорти, кількість живих рослин яких відмічено на рівні еталону або перевищує його за роки досліджень: Господиня миронівська (76,5 %), Трудівниця миронівська (78 %), МІП Валенсія (70,5 %), МІП Княжна (67,2 %) та Легенда Миронівська (71,7 %). У занесених до Державного реєстру на 2019 р. сортів також відмічено високий відсоток живих рослин після проморожування: Естафета миронівська (99,0 %), Вежа миронівська (93,3 %), МІП Дніпрянка (96,3 %), МІП Ассоль (91,3 %) (табл. 1, 2).

Оцінка морозостійкості в поліетиленових стаканчиках без дна. У результаті проморожування рослин за методом «Спосіб оцінювання і добору морозостійких форм зернових культур» нами виділено сорти пшениці озимої, що за роки досліджень зарекомендували себе як морозостійкі (Берегиня миронівська, Господиня миронівська, МІП Вишиванка, Трудівниця миронівська, Оберіг Миронівський, Легенда Миронівська).

Таблиця 1

Характеристика сортів пшениці м'якої озимої за морозостійкістю, визначеною різними методами (МІП, 2016–2018 рр.)

Сорт	Середня частка живих рослин після проморожування, %				
	За ДСТУ 4749:2007		За способом Л. О. Хоменко та ін., (2009 р.)		За методом Г. А. Самигіна (1967 р.)
	-18 ºС	-20 ºС	-18 ºС	-20 ºС	-12,5 ºС
Берегиня МИР	67,7 ± 5,3	24,9 ± 5,0*	42,7 ± 7,3	29,2 ± 6,6	68,7 ± 4,6*
Горлиця МИР	60,8 ± 5,8	28,8 ± 5,5*	44,0 ± 8,4	2,1 ± 2,3*	92,0 ± 2,7
Господиня МИР	76,5 ± 4,7	63,4 ± 5,5	59,0 ± 7,2	20,5 ± 6,2	90,3 ± 3,0
МІП Вишиванка	67,7 ± 5,3	44,2 ± 5,6	40,3 ± 7,2	19,2 ± 6,2	94,2 ± 2,4
Трудівниця	78,3 ± 4,7	50,5 ± 5,8	63,4 ± 7,2	31,0 ± 7,4*	82,3 ± 3,2
МІП Валенсія	70,5 ± 5,3	34,6 ± 5,5*	26,2 ± 7,0	12,6 ± 5,5*	93,7 ± 2,4
МИР слава	55,4 ± 5,6*	33,3 ± 5,4*	18,8 ± 5,9*	0,00*	95,3 ± 2,2
МІП Княжна	67,2 ± 5,3	60,9 ± 5,6	43,8 ± 7,3	20,9 ± 5,7	83,3 ± 3,8
Легенда МИР	71,7 ± 5,1	45,6 ± 5,8	59,4 ± 8,0	14,2 ± 5,3*	92,0 ± 2,7
Оберіг МИР	61,2 ± 5,6	44,0 ± 5,8	60,9 ± 7,6	14,3 ± 5,4*	74,3 ± 4,4
Світанок МИР	35,9 ± 6,0*	15,3 ± 4,9	27,3 ± 7,2*	0,00*	35,0 ± 4,8*
МИР 808, еталон	74,3 ± 4,9	59,9 ± 5,5	38,3 ± 7,2	27,4 ± 6,9	88,5 ± 3,2

Примітка: МИР – миронівська, миронівський; *морозостійкість сорту достовірно відрізняється від морозостійкості сорту МИР 808 (за критерієм Фішера).

Оцінка відносної морозостійкості у проростках. За методом Г. А. Самигіна найвищий відсоток живих рослин було відмічено у сортів Горлиця миронівська (92,0 %), Господиня миронівська (90,3 %), МІП Вишиванка (94,1 %), МІП Валенсія (93,7 %), Миронівська слава (95,3 %), Легенда Миронівська (92,0 %), Естафета миронівська (90,0 %), Балада миронівська (94,7 %) та Подолянка (93,8 %).

Таблиця 2

Характеристика сортів пшениці м'якої озимої за морозостійкістю, визначеною різними методами

Сорт	Середня частка живих рослин після проморожування, %				
	За ДСТУ 4749:2007 (2017–2019 рр.)*		За способом Л. О. Хоменко та ін., 2009 р. (2017, 2018 рр.)*		За методом Г. А. Самигіна 1967 р. (2016–2018 рр.)*
	-18 ºС	-20 ºС	-18 ºС	-20 ºС	-12,5 ºС
Естафета МИР	99,0 ± 1,2	58,7 ± 5,6	39,2 ± 7,2	0,00**	90,0 ± 3,0
Вежа МИР	93,3 ± 2,8	56,7 ± 5,5	44,6 ± 7,4	10,9 ± 4,7	83,3 ± 3,8
МІП Дніпрянка	96,3 ± 2,2	67,0 ± 5,2	70,8 ± 6,3	4,9 ± 3,4	86,0 ± 3,5
Грація МИР	79,3 ± 4,5	49,7 ± 5,5	48,2 ± 7,2	0,00**	63,0 ± 4,9
МІП Ассоль	91,3 ± 3,2	70,3 ± 5,2	41,2 ± 7,2	3,2 ± 2,6**	86,3 ± 3,5
Балада МИР	82,3 ± 4,4	52,7 ± 5,6	48,4 ± 7,0	0,00**	94,7 ± 2,2
Подолянка	80,3 ± 3,1	66,3 ± 3,6	51,0 ± 8,1	20,8 ± 6,3	93,8 ± 2,4
МИР 808, еталон	87,0 ± 3,8	58,0 ± 5,5	35,8 ± 7,2	17,5 ± 6,3	88,5 ± 3,2

Примітка: МИР – миронівська; * – роки проведення досліджень; ** – морозостійкість сорту достовірно відрізняється від морозостійкості сорту МИР 808 (за критерієм Фішера).

ВИЗНАЧЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ПЕРІОДУ ЯРОВИЗАЦІЇ ТА ФОТОПЕРІОДИЧНОЇ ЧУТЛИВОСТІ У СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ МИРОНІВСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Визначення яровизаційної потреби сортів. У результаті проведеного дослідження нами встановлено, що переважна більшість сортів миронівської селекції потребує яровизації в середньому 40 діб (табл. 3).

Таблиця 3

Яровизаційна потреба для різних сортів пшениці м'якої озимої, діб

Сорт	Рік			Середнє за три роки
	2016 р.	2017 р.	2018 р.	
1	2	3	4	5
Подолянка	50	50	50	50
МІП Княжна	50	50	50	50
Естафета МИР	40	40	40	40
МІП Дніпрянка	50	40	40	43
Грація МИР	50	40	50	47
МІП Ассоль	50	40	40	43
Балада МИР	40	30	40	37

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5
Трудівниця МИР	50	50	50	50
МІП Валенсія	50	40	40	43
МИР слава	40	30	30	33

Примітка: МИР – миронівська

Більш тривалий термін яровизації необхідний для сортів пшениці озимої Подолянка (50 діб), МІП Княжна (50 діб), Трудівниця миронівська (50 діб), Грація миронівська (47 діб). Короткотривалу яровизаційну потребу мають новостворені сорти Балада миронівська (37 діб), Миронівська слава (33 доби), Естафета миронівська (40 діб), МІП Ассоль (43 доби), МІП Валенсія (43 доби) та МІП Дніпрянка (43 доби).

Визначення фотоперіодичної чутливості сортів. За результатами трирічних досліджень нами встановлено, що за чутливістю до фотоперіоду переважну більшість сортів миронівської селекції можна віднести до групи з середньою чутливістю до тривалості світлового дня (Подолянка, МІП Княжна, Естафета миронівська, Грація миронівська, МІП Ассоль, Балада миронівська, Трудівниця миронівська та МІП Валенсія) (табл. 4). Сорт МІП Дніпрянка визначили як слабкочутливий, а сорт Миронівська слава – сильночутливий до тривалості дня.

Таблиця 4

Фотоперіодична чутливість різних сортів пшениці м'якої озимої

Сорт	Подовження вегетаційного періоду на короткому дні, діб			Середнє	Чутливість до фотоперіоду
	2016 р.	2017 р.	2018 р.		
Подолянка	9,4	7,0	9,0	8,5	середня
МІП Княжна	12,2	8,0	8,4	9,5	середня
Естафета МИР	6,3	6,5	9,6	7,5	середня
МІП Дніпрянка	-1,7	6,2	4,3	2,9	слабка
Грація МИР	7,2	6,8	10,1	8,0	середня
МІП Ассоль	5,6	9,8	4,7	6,7	середня
Балада МИР	5,8	4,7	13,6	8,0	середня
Трудівниця МИР	8,3	13,0	5,0	8,8	середня
МІП Валенсія	13,1	8,2	4,7	8,7	середня
МИР слава	10,9	15,0	17,5	14,5	сильна

Примітка: МИР – миронівська

Зв'язок тривалості періоду яровизації з фотоперіодичною чутливістю та морозостійкістю в сортів пшениці м'якої озимої миронівської селекції. У результаті аналізу даних, отриманих після проморожування рослин та встановлення тривалості періоду яровизації для різних сортів пшениці озимої, в 2017 р., нами відмічено, що сорти, які потребують короткотривалого періоду яровизації, мали вищий відсоток живих рослин за температурних режимів проморожування мінус 18 °С та мінус 20 °С. У 2018 р. високий відсоток живих рослин за проморожування при мінус 18 °С відмічено у сортів пшениці озимої,

які потребували 40 діб яровизації (Естафета миронівська, МІП Дніпрянка, МІП Ассоль, Балада миронівська та МІП Валенсія). Коефіцієнт лінійної кореляції між тривалістю періоду яровизації та морозостійкістю був близький до нуля, що свідчить про відсутність залежності між вказаними показниками. Також виявлено середній зв'язок між тривалістю періоду яровизації та фотоперіодичною чутливістю (r= – 0,48 ± 0,31).

ГІБРИДОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ F_2 ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ТРИВАЛІСТЮ ПЕРІОДУ ЯРОВИЗАЦІЇ

Характеристика тестерних ліній за тривалістю періоду яровизації. Разом із сортами, що висівали для визначення терміну яровизації, було висіяно й лінії-тестери, які використовували у гібридологічному аналізі: Миронівська 808 *Vrd1Vrd1vrd2vrd2*, Миронівська 808 *vrd1vrd1Vrd2Vrd2*, Миронівська 808 *vrd1vrd1vrd2vrd2*, Еритроспермум 604 *Vrd1Vrd1vrd2vrd2*, Еритроспермум 604 *vrd1vrd1Vrd2Vrd2* та Еритроспермум 604 *vrd1vrd1vrd2vrd2*.

У 2017 р. виколошування лінії на основі сорту Миронівська 808 *Vrd1Vrd1vrd2vrd2*, із домінантними алелями *Vrd1* за штучної яровизації насіння 60, 50 та 40 діб становило 100 %. За терміну яровизації 30 діб виколосилось менше 38 % рослин. Для лінії Миронівська 808 *vrd1vrd1Vrd2Vrd2* необхідний період яровизації складав 40 діб. Лінія-носій рецесивних генів яровизаційної потреби Миронівська 808 *vrd1vrd1vrd2vrd2* за штучної яровизації насіння 60 та 50 діб виколосилася на 100 %, 40 діб – лише 31,4 %, а за яровизації 30 діб рослини взагалі не виколосились. У тестерної лінії на основі нечутливої до світлового дня форми Еритроспермум 604 *Vrd1Vrd1vrd2vrd2*, що є носієм домінантного алеля гена *Vrd1*, спостерігали 100 % виколошування рослин на всіх варіантах штучної яровизації. Для лінії Еритроспермум 604 *vrd1vrd1Vrd2Vrd2* також було характерне виколошування рослин, потреба у тривалості яровизації для неї складала 30 діб. Після 40-добової штучної яровизації виколосилось більш як 47 % рослин лінії Еритроспермум 604 *vrd1vrd1vrd2vrd2*, а при 30-добовій яровизації рослини взагалі не виколосились. У варіантах з 50-и та 60-добовою яровизацією спостерігали повне виколошування рослин.

У 2018 р. для виколошування ліній на основі сорту Миронівська 808 *Vrd1Vrd1vrd2vrd2* із домінантним алелем *Vrd1* потрібно було 40 діб штучної яровизації (за такого терміну виколосилось 70 % рослин), для лінії Миронівська 808 *vrd1vrd1Vrd2Vrd2* − 50 діб яровизації (виколосилось 54,2 % рослин). Для ліній з *Vrd 1* і *Vrd 2* генами на основі сорту Еритроспермум 604 яровизаційна потреба становила 40 діб з відсотком рослин, що виколосились 70,6 та 64,0 %, відповідно. Для виколошування ліній (на основі Еритроспермум 604 *vrd1vrd1vrd2* та Миронівська 808 *vrd1vrd1vrd2vrd2*), які є носіями рецесивних алелей генів *Vrd*, необхідно 50 діб яровизації, а за інших термінів штучної яровизації рослини цих тестерів не виколосились взагалі.

Розщеплення гібридів F_2 пшениці м'якої озимої за яровизаційною потребою. При проведенні аналізу популяції, створеної схрещуванням сорту

МІП Валенсія з рецесивним тестером на основі лінії Еритроспермум 604 *vrd1vrd1vrd2vrd2*, отримано розщеплення 3:1, що свідчить про наявність домінантних алелей гена *Vrd 1* або *Vrd 2*. Зазначимо, що вказаний сорт пшениці озимої має середню чутливість до фотоперіоду, а тривалість періоду яровизації за три роки досліджень, у середньому складала, 43 доби. У комбінації Еритроспермум 604 *Vrd1Vrd1vrd2vrd2* / МІП Валенсія отримано співвідношення рослин «виколосились : не виколосились», яке відповідає теоретично очікуваному 15:1 (χ^2=0). З тестером, що містить домінантні алелі гена *Vrd 2*, рослини виколосились у співвідношенні 15:1. При схрещуванні з тестерами на основі сорту Миронівська 808 *vrd1vrd1vrd2vrd2*, в якого рецесивний стан алелей генів *Vrd*, спостерігали моногенне розщеплення 3:1. У популяції Миронівська 808 *vrd1vrd1Vrd2Vrd2* / МІП Валенсія відмічено розщеплення 15:1. У комбінації Миронівська 808 *Vrd1Vrd1vrd2vrd2* / МІП Валенсія всі рослини виколосились, а це свідчить про те, що тривалість періоду яровизації сорту МІП Валенсія контролюється домінантним алелем гена *Vrd 1*.

Сорт пшениці озимої Миронівська слава характеризується сильною чутливістю до тривалості дня та короткотривалою потребою в яровизації (30 діб). При схрещуванні його з тестерами на основі лінії Еритроспермум 604 *vrd1vrd1vrd2vrd2* було отримано розщеплення, що відповідало теоретичному 15:1. У F_2 гібридної комбінації Миронівська 808 *vrd1vrd1vrd2vrd2* / Миронівська слава було отримано розщеплення, за типом моногенного (3:1), що свідчить про контроль ознаки домінантним станом гена. Із тестером Миронівська 808 *Vrd1Vrd1vrd2vrd2* розщеплення на класи відповідало теоретично очікуваному співвідношенню 13:3. У F_2 комбінації від схрещування даного сорту з тестером Миронівська 808 *vrd1vrd1Vrd2Vrd2* розщеплення не відмічено, всі рослини на момент підрахунків виколосились. Отже, тривалість періоду яровизації у сорту пшениці озимої Миронівська слава контролюється домінантним станом алеля гена *Vrd 2*.

У комбінаціях схрещування сорту МІП Княжна з тестерами Миронівська 808 *vrd1vrd1vrd2vrd2* та Еритроспермум 604 *vrd1vrd1vrd2vrd2*, які є носіями рецесивних генів, було відмічено розщеплення гібридів, яке відповідало теоретичному співвідношенню 3:1. У комбінаціях з домінантними алелями гену *Vrd 1* та *Vrd 2* розщеплення свідчило про наявність іншого алеля гена *Vrd*, відмінного від тестерів.

У комбінаціях схрещування сорту Трудівниця миронівська з тестерними лініями на основі Еритроспермум 604 *vrd1vrd1vrd2vrd2* та Миронівська 808 *vrd1vrd1vrd2vrd2* розщеплення свідчило про контроль тривалості періоду яровизації домінантним станом іншого алеля гена, відмінного від *Vrd 1* та *Vrd 2*, оскільки теоретично очікуване розщеплення на класи «виколосились : не виколосились» становило 3:1. Розщеплення F_2 в комбінаціях схрещування з тестерами які є носіями домінантних алелей генів *Vrd 1* та *Vrd2*, на основі лінії Еритросперму 604 та сорту Миронівська 808 становило 15:1.

У F_2 комбінацій схрещування сортів Балада миронівська та МІП Ассоль з Еритроспермум 604 *vrd1vrd1vrd2vrd2* та Миронівська 808 *vrd1vrd1vrd2vrd2*, що є носіями рецесивних алелей генів *Vrd*, розщеплення відповідало

співвідношенню 3:1. У комбінаціях схрещування Еритроспермум 604 *Vrd1Vrd1vrd2vrd2* / Балада миронівська та Миронівська 808 *Vrd1Vrd1vrd2vrd2* / Балада миронівська розщеплення вказувало на те, що контроль ознаки здійснюється іншим геном, відмінним від *Vrd 1*. У комбінаціях Еритроспермум 604 *vrd1vrd1Vrd2Vrd2* / Балада миронівська та Миронівська 808 *vrd1vrd1Vrd2Vrd2* / Балада миронівська теоретичне співвідношення рослин, що виколосились або не виколосились, становило 13:3 (χ^2 = 2,01 та χ^2 = 0,01, відповідно), що свідчить про вплив інших генетичних систем (ранньостиглості, фотоперіодичної чутливості та ін.) на яровизаційну потребу вказаного сорту. Розщеплення популяції в комбінаціях Еритроспермум 604 *Vrd1Vrd1vrd2vrd2* / МІП Ассоль та Еритроспермум 604 *vrd1vrd1Vrd2Vrd2* / МІП Ассоль становило 13:3 та 15:1 (χ^2 = 0,02 та χ^2 = 0,13, відповідно). З тестерами на основі сорту Миронівська 808 (з тим же станом алелей гена *Vrd*) відмічено розщеплення 13:3. Таким чином, ми припускаємо наявність домінантного алеля гена *Vrd 3?*. у сортів Балада миронівська та МІП Ассоль.

У гібридних комбінаціях за участю сорту Грація миронівська та тестерів-носіїв рецесивних генів яровизаційної потреби (Еритроспермум 604 *vrd1vrd1vrd2vrd2* та Миронівська 808 *vrd1vrd1vrd2vrd2*) розщеплення рослин на класи відповідало теоретичному 3:1, у комбінації Еритроспермум 604 *Vrd1Vrd1vrd2vrd2* та Миронівська 808 *Vrd1Vrd1vrd2vrd2* – 13:3, що свідчить про можливу взаємодію генів яровизаційної потреби з іншими генами (фоточутливості, ранньостиглості та ін.). З лінією Еритроспермум 604 *vrd1vrd1Vrd2Vrd2* розщеплення становило 15:1, а з тестером на основі сорту Миронівська 808 *vrd1vrd1Vrd2Vrd2*, носієм домінантного алеля гена *Vrd 2* – 13:3. При схрещуванні сорту МІП Дніпрянка з тестерами на основі лінії Еритроспермум 604 та сорту Миронівська 808 відмічалося розщеплення, яке свідчило про контроль досліджуваної ознаки іншим геном, відмінним від *Vrd 1* та *Vrd 2*. У гібридів за участі сорту Естафета миронівська та тестерних ліній спостерігали розщеплення, яке вказувало на наявність у генотипі сорту іншого домінантного алеля, відмінного від *Vrd1* та *Vrd 2*.

У результаті проведеного гібридологічного аналізу встановлено, що тривалість періоду яровизації у сорту пшениці м'якої озимої МІП Валенсія контролюється домінантним станом алеля гена *Vrd 1*, Миронівська слава − *Vrd 2*, а у сортів МІП Княжна, Естафета миронівська, МІП Дніпрянка, Грація миронівська, МІП Ассоль, Балада миронівська, Трудівниця миронівська, за нашим припущенням, тривалість яровизаційної потреби контролюється наявністю домінантного алеля гена *Vrd 3?* (табл. 5).

Таблиця 5

Генотипи сортів пшениці м'якої озимої за генами *Vrd*
(МІП 2017, 2018 рр.)

Сорт	Алелі генів
1	2
МІП Валенсія	*Vrd1vrd2*
МИР слава	*vrd1Vrd2*
МІП Княжна	*vrd1vrd2Vrd3?*
Естафета МИР	*vrd1vrd2Vrd3?*
МІП Дніпрянка	*vrd1vrd2Vrd3?*

Продовження таблиці 5

1	*2*
Грація МИР	*vrd1vrd2Vrd3?*
МІП Ассоль	*vrd1vrd2Vrd3?*
Балада МИР	*vrd1vrd2Vrd3?*
Трудівниця МИР	*vrd1vrd2Vrd3?*

Примітка: МИР – миронівська

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТІВ МИРОНІВСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗА МОРФОЛОГІЧНИМИ ОСОБЛИВОСТЯМИ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТУ ЕСТАФЕТА МИРОНІВСЬКА

Морфофізіологічна оцінка рослин пшениці та вміст цукрів у вузлах кущіння. Унаслідок дефіциту вологи й коливання температури восени, взимку й навесні рослини у вегетаційному 2016/17 р. увійшли в зиму на І етапі органогенезу, відновили вегетацію на І і ІІ етапах. У 2017/18 р. увійшли в зиму на І етапі, відновили вегетацію на ІІ і ІІІ етапах, 2018/19 р. – увійшли на ІІ етапі, відновили вегетацію на ІІ – початку ІІІ етапу органогенезу. Відповідно за впливу негативних факторів (часті відлиги впродовж зимового періоду) у рослин досліджуваних сортів по-різному збільшувалася довжина конуса наростання. Так, у сорту-еталону Миронівська 808 за роки досліджень відмічено приріст конуса наростання від 0,01 до 0,42 мм, тоді як у досліджуваних сортів він коливався в межах 0–0,10 мм (2016/17 р.), 0,35–0,68 мм (2017/18 р.) і 0,03–0,32 мм (2018/19 р.). Найменший приріст конуса наростання відмічено у сортів Грація миронівська (0–0,35 мм), МІП Вишиванка (0,02–0,42 мм), Трудівниця миронівська (0,05–0,48 мм), Легенда Миронівська (001–0,56 мм), Оберіг Миронівський (0,02–0,48 мм), Світанок Миронівський (0,01–0,69 мм), Берегиня миронівська (0,02–0,48 мм) та Подолянка (0,01–0,65 мм), Миронівська слава (0,06–0,49 мм), а найбільший – у сортів Господиня миронівська (0,10–0,62 мм), Вежа миронівська (0,08–0,47 мм) та МІП Дніпрянка (0,09–0,68 мм). Таким чином, розвиток конуса наростання, характерний для сорту Миронівська 808, мають сорти Грація миронівська, МІП Вишиванка, Трудівниця миронівська, Миронівська слава, що вказує за рахунок яких фізіологічних властивостей ці сорти можуть бути морозостійкими.

Сорти пшениці м’якої озимої Господиня миронівська, Вежа миронівська та МІП Дніпрянка характеризуються високим рівнем морозостійкості (за результатами проморожування рослин у висівних ящиках), мають сповільнений розвиток рослин восени й прискорений темп розвитку навесні, тому можуть бути продуктивними й морозостійкими водночас.

В осінній період 2016–2018 рр. сівбі озимини передувала ґрунтово-повітряна посуха. У зв’язку з цим рослини пшениці були недорозвинутими і увійшли в зиму на І етапі органогенезу, а у 2016 р. навіть не утворили вузол кущіння. Тому визначення вмісту цукрів у вузлах кущіння на момент припинення вегетації у 2016 р. не проводили.

Оскільки не встановлено залежності між умістом цукрів у вузлах кущіння на момент припинення вегетації та відсотком живих рослин після проморожування у висівних ящиках, ми вважаємо, що рівень морозостійкості досліджуваних сортів пшениці озимої, в роки з нетиповими умовами вегетації, досягався за рахунок темпів розвитку на ранніх етапах органогенезу.

Урожайність та основні показники якості зерна сортів пшениці м'якої озимої. Середню врожайність стандарту Подолянка відмічено на рівні 5,22 т/га. Найвищий рівень урожайності за роки досліджень відмічено у сортів МІП Валенсія (5,93 т/га), Естафета миронівська (6,11 т/га), МІП Ассоль (5,97 т/га) та Оберіг Миронівський (5,96 т/га) (рис. 1).

Маса 1000 зерен за роки досліджень варіювала. У стандарту Подолянка цей показник був на рівні 43,1–45,5 г. Найбільшу масу 1000 зерен відмічено у 2016 р. у сортів Горлиця миронівська (46,2 г), Господиня миронівська (44,5 г), Трудівниця миронівська (46,1 г), Миронівська слава (46,5 г), Легенда Миронівська (50,2 г), МІП Дніпрянка (46,5 г), Грація миронівська (46,7 г) та МІП Ассоль (47,6 г).

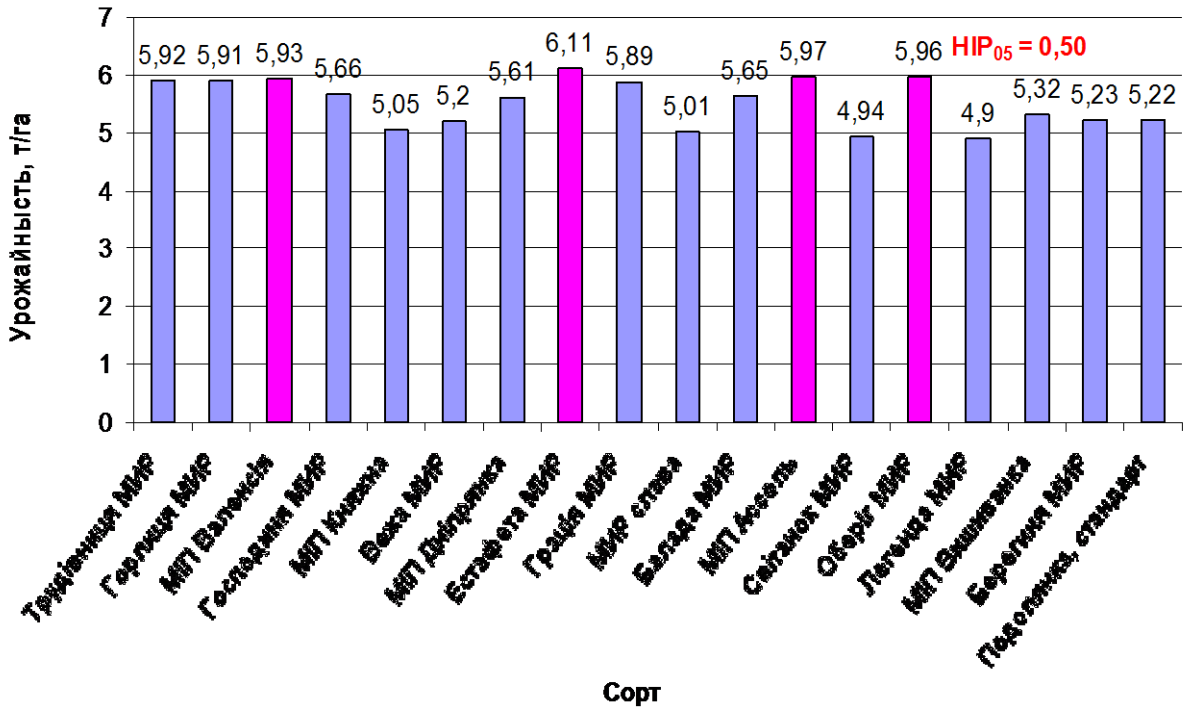

Рис. 1. Урожайність сортів пшениці м'якої озимої (МІП, 2016–2018 рр.).

За результатами дисперсійного аналізу врожайності сортів пшениці озимої встановлено, що найбільший вплив на її формування мав фактор «рік» – 80,4 %, тоді як сорт – лише 9,1 %, взаємодія факторів «сорт х рік» – 5,9 %, вплив неврахованих факторів – 4,6 % (рис. 2).

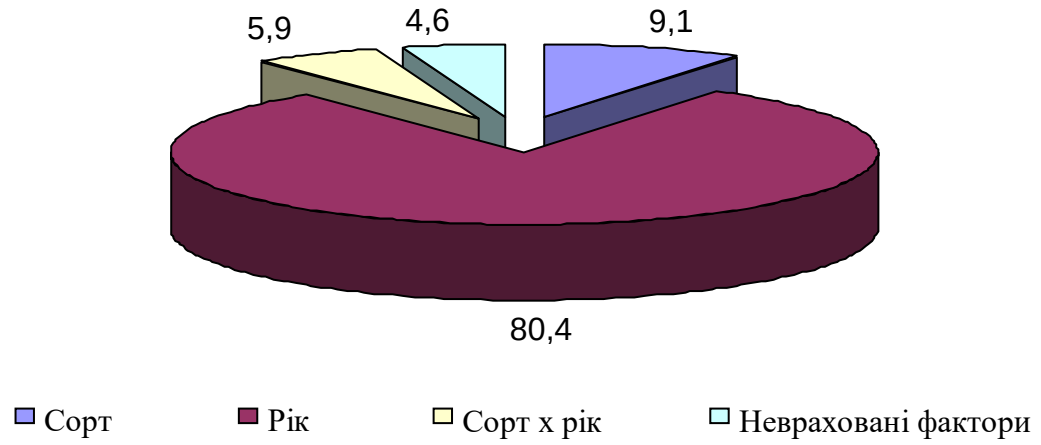

Рис. 2. Частка впливу факторів та їх взаємодії на урожайність сортів пшениці м'якої озимої (МІП, 2016–2018 рр.).

За результатами досліджень показник седиментації у сортів пшениці озимої становив 51–76 мл. У стандарту Подолянка у 2016–2018 рр. показник седиментації знаходився на рівні 51−65 мл. Найвищий показник седиментації було відмічено у сортів Естафета миронівська та Вежа миронівська (76 мл в 2017 р.). У 2018 р. показник седиментації в досліджуваних сортів був дещо нижчим, ніж у 2017 р. (50–73 мл). Середнє значення показника седиментації за роки досліджень складає 62,6 мл.

Найвищі показники ІДК відмічено при аналізі клейковини у 2017 р., коли його значення для сортів коливались у межах 69–118 од. Переважна більшість сортів пшениці озимої мали якість клейковини ІІІ групи. У сорту Вежа миронівська показник ІДК становив 69 од., якість клейковини – І групи. У сортів Грація миронівська, Миронівська 808 та стандарту Подолянка якість клейковини була ІІ групи. У 2018 р. показники клейковини відповідали, переважно, ІІ групі якості.

Вплив ефектів генів, що контролюють тривалість періоду яровизації, на біологічні та цінні господарські показники (морозостійкість і врожайність) пшениці м'якої озимої. Встановлено, що яровизаційна потреба в сорту МІП Валенсія контролюється домінантнним алелем гена *Vrd 1*. За роки досліджень встановлено, що морозостійкість, визначена різними методами, становила в середньому 26,1–83,3 %. Висота рослин сягала 14,4 см, а навесні – 17,8 см, що свідчить про прискорений розвиток навесні. Довжина конуса наростання восени та навесні становила в середньому 0,30 та 0,54 мм, відповідно, а приріст конуса наростання – 0,23 мм. У сорту Миронівська слава встановлено короткотривалий період яровизації, який контролюється домінантним алелем гена *Vrd 2* й поєднується з сильною чутливістю до тривалості дня. Морозостійкість рослин, визначена у висівних ящиках, була дещо нижчою, ніж у сорту МІП Валенсія. Довжина конуса наростання – 0,28–0,51 мм. Ми припускаємо, що у сорту Естафета миронівська тривалість періоду яровизації контролюється домінантним станом алеля гена *Vrd3?*. Висота рослин на момент

припинення осінньої вегетації становила 17,0 см, а на час відновлення – 18,3 см, довжина конуса наростання – 0,28 та 0,53 мм, відповідно.

У сортів, що різняться за алельним станом генів *Vrd*, відмічено також різний рівень урожайності: МІП Валенсія – 5,93 т/га, Миронівська слава – 5,01 т/га, Естафета миронівська – 6,11 т/га.

Таким чином, встановлено, що у сорту Миронівська слава з домінантним алелем гена *Vrd 2* дещо нижчий рівень морозостійкості, при цьому відмічено достатній рівень урожайності. У сортів, в яких тривалість яровизаційної потреби контролюється домінантним станом алеля гена *Vrd 1* (МІП Валенсія) або ж *Vrd 3?* (Естафета миронівська) та поєднується з середньою чутливістю до тривалості дня, відмічено високий рівень морозостійкості та урожайності.

Економічна ефективність вирощування пшениці м'якої озимої Естафета миронівська. Основними критеріями ефективності слугували собівартість 1 т насіннєвого матеріалу, прибуток з 1 га посіву та рівень рентабельності. У МІП вартість основної продукції визначали за середніми показниками вартості насіннєвого матеріалу пшениці м'якої озимої за 2016–2018 рр. (9300 грн/т), який за своїми показниками відповідав категорії супереліти. Аналіз основних економічних показників свідчить про конкурентоспроможність та ефективність вирощування насіння сорту Естафета миронівська. Середню врожайність сорту Естафета миронівська за роки досліджень відмічено на рівні 6,11 т/га, при цьому виробничі витрати на 1 га продукції становили 20,5 тис грн, а чистий прибуток з розрахунку на 1 т насіння – 59,4 тис грн.

ВИСНОВКИ

Дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням, у якому на основі оцінки морозостійкості різних сортів пшениці м'якої озимої та визначення впливу генетичних систем *Vrd* та *Ppd* на формування даної ознаки в умовах Правобережного Лісостепу України встановлено особливості розвитку рослин на ранніх етапах органогенезу після припинення та відновлення вегетації у різні за погодними умовами роки; визначено фотоперіодичну чутливість та яровизаційну потребу; ідентифіковано та встановлено алельний стан генів яровизаційної потреби.

1. За оцінкою морозостійкості рослин у висівних ящиках виокремлено цінні сорти, кількість живих рослин яких відмічено на рівні еталону Миронівська 808, або ж перевищує його. До високоморозостійких можна віднести сорти Господиня миронівська (76,5 %), Трудівниця миронівська (78 %), МІП Валенсія (70,5 %), МІП Княжна (67,2 %) та Легенда Миронівська (71,7 %). Високий відсоток живих рослин після проморожування за температурного режиму мінус 18 ºС відмічено також у занесених до Державного реєстру рослин сортів придатних для поширення в Україні на 2019 р. сортів Естафета миронівська (99,0 %), Вежа миронівська (93,3 %), МІП Дніпрянка (96,3 %), МІП Ассоль (91,3 %).

2. У результаті проморожування рослин за способом оцінювання і добору морозостійких форм зернових культур нами виділено сорти пшениці озимої, які за роки досліджень зарекомендували себе як морозостійкі: Берегиня

миронівська (42,7 % живих рослин), Господиня миронівська (59,0 %), МІП Вишиванка (40,3 %), Трудівниця миронівська (63,4 %), Оберіг Миронівський (60,9 %), Легенда Миронівська (59,4 %).

3. За оцінюванням відносної морозостійкості в проростках, найвищий відсоток живих рослин відмічено у сортів: Горлиця миронівська (92,0 %), Господиня миронівська (90,3 %), МІП Вишиванка (94,1 %), МІП Валенсія (93,7 %), Миронівська слава (95,3 %), Легенда Миронівська (92,0 %), Естафета миронівська (90,0 %), Балада миронівська (94,7 %) та Подолянка (93,8 %).

4. Для сортів миронівської селекції встановлено такі періоди яровизації: 30–40 діб – Миронівська слава, 40–50 діб – Естафета миронівська, МІП Дніпрянка, МІП Ассоль, Балада миронівська, Грація миронівська, 50–60 діб – Подолянка, МІП Княжна та Трудівниця миронівська.

5. До групи з середньою чутливістю до тривалості світлового дня віднесено сорти: Подолянка, МІП Княжна, Естафета миронівська, Грація миронівська, МІП Ассоль, Балада миронівська, Трудівниця миронівська та МІП Валенсія. Сорт МІП Дніпрянка визначено як слабкочутливий, а Миронівська слава – сильно чутливий до тривалості світлового дня.

6. Встановлено, що сорти пшениці озимої, які потребували 30–40-добового періоду яровизації у 2017, 2018 рр. (Естафета миронівська, МІП Дніпрянка, МІП Ассоль, Балада миронівська), мали вищий відсоток живих рослин за проморожування при мінус 18 ºС.

7. За результатами гібридологічного аналізу сорту пшениці м’якої озимої МІП Валенсія з використанням тестерних ліній встановлено наявність у його генотипі домінантного алеля гена *Vrd 1,* що сприяє скороченню тривалості періоду яровизації. У сорту Миронівська слава тривалість періоду яровизації контролюється домінантним алелем гена *Vrd 2*, а у МІП Княжна, Естафета миронівська, МІП Дніпрянка, Грація миронівська, МІП Ассоль, Балада миронівська та Трудівниця миронівська, ймовірно, домінантним алелем гена *Vrd 3?*.

8. За допомогою морфологічного аналізу рослин пшениці м’якої озимої після припинення та відновлення вегетації встановлено, що сорти Господиня миронівська, Вежа миронівська, МІП Дніпрянка, Миронівська слава та Подолянка поєднують значну затримку розвитку рослин восени та прискорюють його навесні, що свідчить про високий продуктивний потенціал вказаних сортів.

9. Виділено сорти з мінімальною довжиною конуса наростання перед входженням у зиму, які мають високу морозостійкість: Грація миронівська (0,16 мм), МІП Вишиванка (0,19 мм), Трудівниця миронівська (0,22 мм), Миронівська слава (0,23 мм), Легенда Миронівська (0,22 мм), Оберіг Миронівський (0,17 мм), Берегиня миронівська (0,23 мм), Вежа миронівська (0,21 мм). А сорти, що мають найбільший приріст конуса наростання навесні – Світанок миронівський (0,28 мм), Господиня миронівська (0,35 мм), Подолянка (0,27 мм), МІП Дніпрянка (0,29 мм), характеризуються високим рівнем урожайності. Зв’язку між вмістом цукрів у вузлах кущіння на час припинення

осінньої вегетації та відсотком живих рослин після проморожування у висівних ящиках не виявлено.

10. За роки досліджень найвищий рівень урожайності відмічено у сортів: Естафета миронівська (6,11 т/га), МІП Ассоль (5,97 т/га) та Оберіг Миронівський (5,96 т/га), МІП Валенсія (5,93 т/га). За даними кореляційного аналізу доведено, що досліджувані сорти можуть бути морозостійкими та врожайними водночас (2016/17 р. – r = 0,16 ± 0,24; 2017/18 р. – r= 0,08 ± 0,24).

11. Сорт пшениці м'якої озимої Естафета миронівська характеризується високими показниками економічної ефективності вирощування (рівень рентабельності 177 %) і є конкуретоспроможним на зерновому ринку України. Умовний чистий прибуток становить понад 36,32 тис. грн/га.

РЕКОМЕНДАЦІЇ
для селекційної практики:

1. Як цінний вихідний матеріал для селекції на морозостійкість, рекомендуємо такі джерела вказаної ознаки: Трудівниця миронівська, Господиня миронівська, Легенда Миронівська, МІП Вишиванка, МІП Княжна та МІП Валенсія.

2. Необхідно враховувати тривалість періоду яровизації, встановлений для сортів: короткотривала (30–40 діб) – Миронівська слава, Балада миронівська, середньотривала (40–50 діб) – Естафета миронівська, МІП Дніпрянка, МІП Ассоль, Грація миронівська, довготривала (50–60 діб) – Подолянка, МІП Княжна та Трудівниця миронівська.

3. В селекції на морозостійкість необхідно враховувати і реакцію рослин на тривалість світлового дня. За чутливістю до фотоперіоду сорти миронівської селекції поділяються на: слабкочутливі – МІП Дніпрянка, середньочутливі – Подолянка, МІП Княжна, Естафета миронівська, Грація миронівська, МІП Ассоль, Балада миронівська, Трудівниця миронівська та МІП Валенсія, сильночутливі – Миронівська слава.

Для виробництва:

1. У господарствах різних форм власності вирощувати високоморозостійкі сорти пшениці м'якої озимої: Трудівниця миронівська, Господиня миронівська, Легенда Миронівська, МІП Вишиванка, МІП Княжна та МІП Валенсія, Естафета миронівська, Вежа миронівська, МІП Дніпрянка, МІП Ассоль, які добре переносять різкі зміни коливань температур у зимовий період.

2. Враховуючи особливості росту й розвитку рослин пшениці озимої на ранніх етапах органогенезу, зокрема тривалість періоду яровизації та фотоперіодичну чутливість, рекомендуємо ранні строки сівби для сортів: МІП Княжна, Естафета миронівська, МІП Дніпрянка, Грація миронівська, МІП Ассоль, Балада миронівська, Трудівниця миронівська; для сорту Миронівська слава – оптимальні, рекомендовані для зони Правобережного Лісостепу України, а для МІП Валенсія – пізні. Такі строки сівби вказаних

сортів дозволять краще підготуватися рослинам до зимового періоду, а відтак і зберегти урожай.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Кириленко В. В., **Шутенко А. В**. Характер прояву адаптивних властивостей у генотипів пшениці озимої миронівської селекції. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. Дніпропетровськ, 2012. № 3. С. 55–59 (Опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано статтю. Частка авторства 10 %).

2. **Пірич А. В**., Булавка Н. В., Ковалишина Г. М. Гени, що контролюють тривалість періоду яровизації у сорту пшениці м’якої озимої МІП Валенсія. *Миронівський вісник*. 2018. Вип. 6. С. 77−89 (Опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано статтю. Частка авторства 60 %).

3. **Пірич А. В.** Морозостійкість нових сортів пшениці м’якої озимої миронівської селекції. *Миронівський вісник*. 2018. Вип. 7. С. 85–92.

Статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних:

4. **Пірич А. В.**, Булавка Н. В., Ковалишина Г. М. Гени, які контролюють тривалість періоду яровизації у сорту пшениці м’якої озимої Миронівська слава. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України.* Серія: Агрономія. Київ, 2018. № 286. С. 141−151 (Опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано статтю. Частка авторства 50 %).

5. Булавка Н. В., Юрченко Т. В., Кучеренко О. М,. **Пірич** А. В. Сорти пшениці м’якої озимої, стійкі до впливу негативних факторів довкілля. *Plant Varieties Studying and Protection.* V. 14, No. 3, 2018. P. 255−261 DOI: http://doi.org/10.21498/2518-1017.14.3.2018.145285 (Опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано статтю. Частка авторства 45 %).

6. **Пірич А. В**., Булавка Н. В., Юрченко Т. В. Фотоперіодична чутливість та яровизаційна потреба сортів пшениці м’якої озимої (*Triricum aestivum* L.) миронівської селекції. *Зернові культури*. 2018. Т. 2, № 2. С. 261–266 DOI : http://doi.org/10.31867/2523-4544/034 (Опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано статтю. Частка авторства 50 %).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

7. **Пірич А. В**. Морозостійкість сортів пшениці м’якої озимої та фактори, що зумовлюють її формування. *Селекційно-генетична наука і освіта*: тези

міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої світлій пам'яті Федора Микитовича Парія. (м. Умань, 16–18 березня 2016 р.). Умань, 2016. С. 289−291.

8. **Пірич А. В.**, Юрченко Т. В. Оцінка сортів та ліній пшениці м'якої озимої за ознакою морозостійкості. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських наук*: тези IV міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 21 квітня 2016 р.) Миронівка, 2016. С. 87–88 (Опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези. Частка авторства 50 %).

9. **Пірич А. В.,** Булавка Н. В. Характеристика сортів пшениці м'якої озимої миронівської селекції за морозостійкістю *Професор С. Л. Франкфурт (1866–1954) – видатний вчений-агробіолог, один із дієвих організаторів академічної науки в Україні (до 150-річчя від дня народження*): тези міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 18 листопада 2016 р.). Київ, 2016. Частина 1. С. 83−84 (Опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези. Частка авторства 50 %).

10. **Пірич А. В.** Фотоперіодична чутливість та яровизаційна потреба сортів-інновацій пшениці м'якої озимої миронівської селекції. *Селекція – надбання, сучасність і майбутнє (освіта, наука, виробництво)*: тези міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 22–24 травня 2017 р.). Київ, 2017. С. 120−121.

11. **Пірич А. В.,** Булавка Н. В., Юрченко Т. В. Фотоперіодична чутливість сортів пшениці м'якої озимої миронівської селекції. *Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки*: тези міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 110-річчю від дня народження В. М. Ремесла (с. Центральне, 20 жовтня 2017 р.). Центральне, 2017. С. 47–48 (Опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано статтю. Частка авторства 35 %).

12. Булавка Н. В., Юрченко Т. В., Кучеренко О. М., **Пірич А. В.** Стійкість до впливу стресових факторів довкілля сучасних сортів пшениці м'якої озимої. *Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки*: тези міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 110-річчю від дня народження В. М. Ремесла (с. Центральне, 20 жовтня 2017 р.). Центральне, 2017. С. 15−16 (Опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези. Частка авторства 45 %).

13. **Пірич А. В.** Гени, які контролюють тривалість періоду яровизації у сорту пшениці м'якої озимої МІП Валенсія. *Цілі сталого розвитку третього тисячоліття: виклики для університетів наук про життя*: тези міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 23–25 травня 2018 р.). Київ, 2018. С. 264.

14. **Пирыч А. В.,** Юрченко Т. В. Рост конуса нарастания в осенне-ранневесенний период у сортов пшеницы мягкой озимой мироновской селекции. *Молодежь и инновации – 2019*: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых (г. Горки, Республика Беларусь,

29−31 мая 2019 г.). Горки, 2019. С. 127–130 (Опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези. Частка авторства 50 %).

Наукові праці, які додатково відображають результати дисертації:

15. Коломієць Л. А., Гуменюк О. В., Юрченко Т. В., Замліла Н. П., **Пірич А. В**. Прояв адаптивних ознак у генотипів пшениці м'якої озимої за різних гідротермічних умов. *Миронівський вісник*. 2018. Вип. 6. С. 6–29 (Опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано статтю. Частка авторства 10 %).

Свідоцтво про авторство на сорт рослин:

16. Демидов О. А., Кочмарський В. С., Кириленко В. В., Гудзенко В. М., Близнюк Б. В., Дергачов О. Л., Гуменюк О. В., Замліла Н. П., Дубовик Н. С., **Пірич А. В.** Свідоцтво про авторство на сорт рослин № 180799, пшениця м'яка озима Естафета миронівська (Частка авторства 5 %).

Рекомендації:

17. Демидов О. А., Булавка Н. В., Юрченко Т. В., **Пірич А. В.**, Гуменюк О. В. Визначення тривалості періоду яровизації та фотоперіодичної чутливості пшениці озимої м'якої (*Triticum aestivum* L.) / за ред. О. А. Демидова. Київ: ЦП «КОМПРИНТ», 2019. 11 с. (Частка авторства 50 %, здобувачем отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання рекомендацій).

АНОТАЦІЯ

Пірич А. В. Вихідний матеріал пшениці м'якої озимої в селекції на морозостійкість у Правобережному Лісостепу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук за спеціальністю 06.01.05 – «Селекція і насінництво» (сільськогосподарські науки). – Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ; Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України, 2019.

У дисертаційній роботі наведені результати з комплексного дослідження і подальшого розвитку теоретичних та практичних положень, які визначають формування морозостійкості пшениці м'якої озимої.

За оцінкою морозостійкості рослин виокремлено цінні сорти, у яких відсоток живих рослин, після проморожування, відмічено на рівні еталону Миронівська 808 або ж перевищує його за роками досліджень. Сорти Господиня миронівська, Трудівниця миронівська, МІП Валенсія, МІП Княжна та Легенда Миронівська можна віднести до високоморозостійких.

У результаті досліджень з визначення тривалості періоду яровизації встановлено, що переважна більшість сортів пшениці озимої миронівської селекції потребують у середньому 40 діб яровизації. Більш тривалий термін яровизації необхідний для сортів Подолянка, МІП Вишиванка, МІП Княжна та

Трудівниця миронівська. Короткотривалої яровизаційної потреби (30 діб) потребують новостворені сорти Балада миронівська та Миронівська слава.

За чутливістю до фотоперіоду більшість сортів миронівської селекції можна віднести до середньочутливих (Подолянка, МІП Княжна, Естафета миронівська, Грація миронівська, МІП Ассоль, Балада миронівська, Трудівниця миронівська та МІП Валенсія). Сорт МІП Дніпрянка виділився як слабкочутливий, а Миронівська слава – сильночутливий.

У результаті проведеного гібридологічного аналізу встановлено, що тривалість періоду яровизації сорту пшениці м'якої озимої МІП Валенсія контролюється домінантним алелем гену *Vrd 1,* Миронівська слава − *Vrd 2*, а в сортів МІП Княжна, Естафета миронівська, МІП Дніпрянка, Грація миронівська, МІП Ассоль, Балада миронівська, Трудівниця миронівська, за нашим припущенням, яровизаційна потреба, можливо, здійснюється через наявний домінантний алель гена *Vrd 3?*.

У еталону морозостійкості Миронівська 808 за роки досліджень відмічено приріст конуса наростання від 0,01 до 0,42 мм. Розвиток конуса наростання, характерний для Миронівської 808, мають сорти Грація миронівська, МІП Вишиванка, Трудівниця миронівська, Миронівська слава. Сорти пшениці м'якої озимої Господиня миронівська, Вежа миронівська та МІП Дніпрянка характеризуються високим рівнем морозостійкості та мають сповільнений розвиток рослин восени й прискорений темп розвитку навесні, тому можуть бути продуктивними й морозостійкими водночас.

Аналіз основних економічних показників свідчить про конкурентоспроможність сорту Естафета миронівська. Виробничі витрати на 1 га продукції становили 20,5 тис. грн, а чистий прибуток з розрахунку на 1 т насіння – 5,9 тис. грн.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, морозостійкість, тривалість періоду яровизації, фотоперіодична чутливість, гібридологічний аналіз, цінні господарські ознаки.

АННОТАЦИЯ

Пирыч А. В. Исходный материал пшеницы мягкой озимой при селекции на морозоустойчивость в Правобережной Лесостепи Украины. – Квалификационная научная работа на правах рукописи.

Диссертация на соискание научной степени кандидата наук по специальности 06.01.05. – «Селекция и семеноводство» (сельскохозяйственные науки). – Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев; Мироновский институт пшеницы имени В. Н. Ремесло НААН Украины, 2019.

В диссертационной работе приведены результаты по комплексному исследованию и дальнейшему развитию теоретических и практических положений, которые определяют формирование морозоустойчивости пшеницы озимой мягкой.

Проведенная оценка морозоустойчивости растений дала возможность выделить ценные сорта, процент живых растений у которых находится на

уровне эталона Миронівська 808 или же превышает его по годам исследований. Сорта пшеницы озимой Господиня миронівська, Трудівниця миронівська, МІП Валенсія, МІП Княжна и Легенда Миронівська можно отнести к высокоморозоустойчивым сортам.

В результате исследования по определению длительности периода яровизации установлено, что сорта Естафета миронівська, МІП Дніпрянка, МІП Ассоль, МІП Валенсія требуют в среднем 40-суточной длительности периода яровизации, сорта Подолянка, МІП Княжна, Грація миронівська, Трудівниця миронівська – 50 суток. Период яровизации длительностью 30 суток необходим для сортов Балада миронівська и Миронівська слава.

По чувствительности к фотопериоду большую часть сортов мироновской селекции можно отнести к среднечувствительным к длительности светового дня (Подолянка, МІП Княжна, Естафета миронівська, Грація миронівська, МІП Ассоль, Балада миронівська, Трудівниця миронівська и МІП Валенсія). Сорт МІП Дніпрянка – слабочувствительный, а Миронівська слава – сильночувствительный.

В результате гибридологического анализа установлено, что у сорта пшеницы озимой мягкой МІП Валенсія длительность периода яровизации контролируется доминантным алелем гена *Vrd 1*, Миронівська слава − *Vrd 2*, а у сортов МІП Княжна, Естафета миронівська, МІП Дніпрянка, Грація миронівська, МІП Ассоль, Балада миронівська, Трудівниця миронівська, по нашему предположению, яровизационная потребность, возможно, контролируется доминантным состоянием аллеля гена *Vrd 3?*.

Развитие конуса нарастания, характерное для сорта Миронівська 808, имеют сорта пшеницы мягкой озимой Грація миронівська, МІП Вишиванка, Трудівниця миронівська, Миронівська слава. У сортов Господиня миронівська, Вежа миронівська и МІП Дніпрянка отмечены задержка развития растений осенью и ускоренный темп весной, поэтому они могут быть продуктивными и морозостойкими одновременно.

Анализ основных экономических показателей свидетельствует о конкурентоспособности сорта Естафета миронівська. Производственные затраты на 2 га продукции составляли 20,5 тыс. грн, а чистая прибыль в расчете на 2 т семян – 5,9 тыс. грн.

Ключевые слова: пшеница мягкая озимая, морозоустойчивость, длительность периода яровизации, фотопериодическая чувствительность, гибридологический анализ, ценные хозяйственные признаки.

ANNOTATION

Pirych A. V. Source material of bread winter wheat in breeding for frost resistance in Right-Bank Ukrainian Forest-Steppe. – Qualifying scientific paper, manuscript copyright.

The dissertation for scientific degree of Candidate of Agricultural Sciences by specialty 06.01.05 – Breeding and Seed Growing (Agricultural Sciences). National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv; the V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS of Ukraine, 2019.

The dissertation presents the results of comprehensive study and the further development of theoretical and practical provisions that determine the forming frost resistance of bread winter wheat.

The assessment of frost resistance of plants in sowing boxes according to the State Standard 4749: 2007 made it possible to distinguish valuable varieties with the ratio of living plants being at the level of the standard or exceeding it in the years of the researches. The varieties Hospodynia myronivska, Trudivnytsia myronivska, MIP Valensiia, MIP Kniazhna and Lehenda Myronivska can be attributed to high frost resistant varieties.

Resulted from freezing plants by the technique of "Method of evaluation and selection of frost-resistant forms of cereals" we distinguished winter wheat varieties which during the years of the research have proven themselves to be frost-resistant: Berehynia myronivska, Hospodynia myronivska, MIP Vyshyvanka, Trudivnytsia myronivska, Oberih Myronivskyi, Lehenda Myronivska.

As a result of the study on determination of vernalization duration it was found that the variety Myronivska slava requires short-term vernalization (30–40 days), the varieties Estafeta myronivska, MIP Dniprianka, MIP Assol, Balada myronivska, Hratsiia myronivska require medium-term (40–50 days), ant the varieties Podolianka, MIP Kniazhna and Trudivnytsia myronivska require long-term (50–60 days) vernalization.

By sensitivity to the photoperiod the most varieties of Myronivka breeding can be attributed to the group with medium sensitivity to daylight duration (Podolianka, MIP Kniazhna, Estafeta myronivska, Hratsiia myronivska, MIP Assol, Balada myronivska, Trudivnytsia myronivska, and MIP Valensiia). The variety MIP Dniprianka was defined as weakly sensitive, and the variety Myronivska slava as highly sensitive to daylight duration.

Resulted from the hybridological analysis, it was established that in the varieties of bread winter wheat of Myronivka breeding Vezha myronivska, MIP Valensiia the vernalization duration is controlled by dominant allele of the *Vrd 1* gene. We suggest that vernalization duration in the variety Myronivska slava is controlled by the *Vrd 2*, and in the varieties MIP Kniazhna, Estafeta myronivska, MIP Dniprianka, Hratsiia myronivska, MIP Assol, Balada Myronivska and Trudivnytsia myronivska vernalization duration is controlled by presence of dominant allele of the *Vrd 3?* gene.

In 2017-18, the plants entered the winter in the first stage, resumed vegetation in the second and third stages, and in 2018-19, the plants entered the winter in the second stage, resumed the vegetation being in the second - the beginning of the third stage of organogenesis. Accordingly to the influence of negative factors of the winter period (frequent thaws during the winter period), the apical cone length in the plants of the varieties studied increased differently. Thus, in the variety-standard Myronivska 808 for the years of the research there was noted the increase of the apical cone from 0.01 to 0.42 mm. In the varieties investigated the apical cone growth varied within 0–0.10 mm (2016-17), 0.35–068 mm (2017–18), 0.03–0.32 mm (2018-19). The least apical cone growth being characteristic of the Myronivska 808 variety was observed in the varieties Hratsiia myronivska (0.16 mm),

MIP Vyshyvanka (0.19 mm), Trudivnytsia myronivska (0.22 mm), Myronivska slava (0.23 mm), Lehenda myronivska (0.22 mm), Oberih Myronivskyi (0.17 mm), Berehynia myronivska (0.23 mm), Vezha myronivska (0.21 mm), and the most increase was in the varieties Svitanok Myronivskyi (0.28 mm), Hospodynia myronivska (0.35 mm), Podolianka (0.27 mm), and MIP Dniprianka (0.29 mm).

The bread winter wheat varieties Hospodynia myronivska, Vezha myronivska, and MIP Dniprianka are characterized by high frost resistance, slow growth of plants in autumn and accelerated growth rate in spring, so they can be productive and frost-resistant in at the same time.

In the 2017-18 growing year, as compared to other years, the highest accumulation of sugars at the tillering nodes was observed which permitted to suggests that the conditions of hardening for wheat plants were satisfactory. After resuming vegetation, the content of sugar at tillering nodes decreased, indicating that plants use them on respiration and photosynthesis.

The average grain yield of Podolianka standard was 5.8 t/ha. The highest grain yields of the bread winter wheat varieties studied for 2016–2018 were noted in 2016, and the lowest ones in 2017. All the varieties did not differ significantly from the standard for the yield level.

For mass evaluation of winter wheat grain quality sedimentation method was used that well reflected both the physical properties of the dough and the baking qualities of the flour. According to the results of the analysis, the sedimentation index in the winter wheat varieties studied was in the range of 51–76 ml. The highest sedimentation index 76 ml was observed for the varieties Estafeta myronivska and Vezha myronivska in 2017. In 2018, the sedimentation index in the varieties studied was slightly lower than in 2017 and was at the level of 50–73 ml. The average value of sedimentation index over the years of the research is 62.6 ml.

The gluten deformation index (GDI) varied both by varieties and by years of the research. The highest value of GDI was obtained in gluten analysis in 2017. Indices for varieties varied between 69 and 118 units of gluten deformation meter.

The analysis of the main economic indices shows the competitiveness of the variety Estafeta myronivska. Production costs per hectar of production amounted to 20,500 UAH per 1 hectar, and the net profit per 1 ton of seeds is 5,900 UAH.

Key words: bread winter wheat, variety, frost resistance, vernalization period duration, photoperiodic sensitivity, hybridological analysis, agronomic traits