

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

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

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ПІРИЧ АЛІНА ВОЛОДИМИРІВНА

УДК:633.111.631.527:581.1.036.5/292.485:477

ДИСЕРТАЦІЯ

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

06.01.05 – Селекція і насінництво

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук. Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Пірич А. В.

Науковий керівник – Ковалишина Ганна Миколаївна
доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

Київ – 2019

АНОТАЦІЯ

Пірич А. В. Вихідний матеріал пшениці м'якої озимої при селекції на морозостійкість в 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, 2019.

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

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. 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.

В розділі 1 «Особливості розвитку та стійкість пшениці м'якої озимої до стресових умов зимівлі» 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).

У розділі 2 «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.

За оцінкою морозостійкості рослин у висівних ящиках, за ДСТУ 4749: 2007, виокремлено цінні сорти, кількість живих рослин у яких знаходиться на рівні еталону або ж перевищує його за роками досліджень. Сорти Господиня миронівська, Трудівниця миронівська, МПП Валенсія, МПП Княжна та Легенда Миронівська можна віднести до високоморозостійких сортів.

У результаті проморожування рослин за методикою «Спосіб оцінювання і добору морозостійких форм зернових культур», нами виділено сорти пшениці озимої, які за роки досліджень зарекомендували себе як морозостійкі: Березиня миронівська, Господиня миронівська, МПП Вишиванка, Трудівниця миронівська, Оберіг Миронівський, Легенда Миронівська.

Встановлено, що короткотривалої яровизаційної потреби (30 – 40 діб) потребує сорт Миронівська слава, середньо тривала (40 – 50 діб) – Естафета миронівська, МПП Дніпрянка, МПП Ассоль, Балада миронівська, Грація миронівська, довготривала (50 – 60 діб) – Подолянка, МПП Княжна та Трудівниця миронівська. За чутливістю до фотоперіоду більшість сортів миронівської селекції можна віднести до групи з середньою чутливістю до тривалості дня (Подолянка, МПП Княжна, Естафета миронівська, Грація миронівська, МПП Ассоль, Балада миронівська, Трудівниця миронівська та МПП Валенсія). МПП Дніпрянка визначився як слабочутливий, а сорт Миронівська слава – сильно чутливий до тривалості дня.

Гібридологічним аналізом встановлено, що в сортів пшениці м'якої озимої миронівської селекції МПП Валенсія тривалість періоду яровизації контролюється домінантним алелем гену *Vrd1*. У сорту Миронівська слава – *Vrd2*, а в МПП Княжна, Естафета миронівська, МПП Дніпрянка, Грація миронівська, МПП Ассоль, Балада миронівська, Трудівниця миронівська, що тривалість періоду яровизації, ймовірно, контролюється наявністю домінантного алеля гена *Vrd3*?. За рахунок дефіциту вологи й коливання температури восени, взимку й навесні рослини пшениці озимої у вегетаційний період 2016/17 рр. увійшли в зиму на I етапі органогенезу, відновили вегетацію

на I і II етапах, 2017/18 рр. – рослини увійшли в зиму на I етапі, відновили вегетацію на II і III етапах, а в 2018/19 рр. рослини увійшли в зиму на II етапі, відновили вегетацію перебуваючи на II – початку III етапу органогенезу. Відповідно за впливу негативних факторів зимового періоду (часті відлиги упродовж 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. У досліджуваних сортів приріст конуса наростання варіював в межах 0–0,10 мм (2016/17 рр.), 0,35–0,68 мм (2017/18 рр.), 0,03–0,32 мм (2018/19 рр.). Найменший приріст конуса наростання, характерний для сорту Миронівська 808, відмічено у сортів Грація миронівська (0,16 мм), МП 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 найбільший приріст – у сортів Світанок Миронівський (0,28 мм), Господиня миронівська (0,35 мм), Подолянка (0,27 мм), та МП Дніпрянка (0,29 мм).

Сорти пшениці м'якої озимої Господиня миронівська, Вежа миронівська та МП Дніпрянка характеризуються високим рівнем морозостійкості та мають сповільнений розвиток рослин восени й прискорений темп розвитку навесні, тому можуть бути продуктивними й морозостійкими водночас.

У 2016/17 р виявлено, що довжина конусу наростання рослин різних сортів при входженні в зиму має негативний зв'язок з морозостійкістю ($r = -0,69$ при визначенні кореляції вказаного показника із результатами проморожування за температури мінус 18°C та $r = -0,44$ за температури мінус 20°C). Після перезимівлі рослин указаний зв'язок виявився значно слабшим ($r = -0,27$ та $r = -0,39$ за обох температур проморожування, відповідно).

За даними рівняння регресії та коефіцієнта детермінації у 2017 р. виявлено, що зі збільшенням довжини конусу наростання знижується морозостійкість рослин як за мінус 18°C , так і за мінус 20°C , тобто рослини,

які переростають на момент припинення осінньої вегетації знижують свою морозостійкість. А сорти з довжиною конуса наростання 0,18 мм восени (Горлиця миронівська, Господиня миронівська, Естафета миронівська, Вежа миронівська, МІП Ассоль, Подолянка) мали найвищу морозостійкість.

У 2017/18 вегетаційному році, порівняно з іншими роками, відмічено найбільше накопичення цукрів у вузлах кущення, що дає можливість припускати про задовільні умови загартування рослин пшениці. Після відновлення вегетації вміст цукрів у вузлах кущення знижувався, що свідчить про витрачання його рослинами на дихання та фотосинтез.

Середня врожайність зерна в сорту стандарту Подолянка відмічено на рівні 5,22 т/га. Найвищі показники урожайності досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої за 2016 – 2018 рр. відмічено у 2016 р. (Горлиця миронівська (8,37 т/га), МІП Валенсія (7,93 т/га), МІП Дніпрянка (7,17 т/га), Естафета миронівська (7,82 т/га), Грація миронівська (7,30 т/га), МІП Ассоль (7,66 т/га), Оберіг Миронівський (7,24 т/га), найнижчі – 2017 р. (Трудівниця миронівська (4,19 т/га), Господиня миронівська (4,11 т/га), МІП Ассоль (4,05 т/га), Оберіг Миронівський (4,49 т/га), а в 2017/18 р. – Естафета миронівська (6,70 т/га), Грація миронівська (6,79 т/га), Балада миронівська (6,15 т/га), МІП Ассоль (6,21 т/га), Оберіг Миронівський (6,14 т/га).

За результатами дисперсійного аналізу встановлено, що найбільший вплив на формування урожайності сортів пшениці озимої мали погодні умови року – 80,4 %, сорт – 9,1 %, взаємодія факторів сорт і погодних умов – 5,9 %, інші невраховані фактори – 4,6 %.

Нами не виявлено зв'язку рівня урожайності різних сортів пшениці м'якої озимої з відсотком рослин, що вижили після проморожування методом ДСТУ 4749:2007 за температури мінус 18 °С ($r = 0,16 \pm 0,24$ та $r = 0,08 \pm 0,24$ у 2016/17 та 2017/18 вегетаційному періоді відповідно) та з відсотком рослин, що вижили за температури мінус 20 °С ($r = 0,07 \pm 0,24$ та $r = 0,10 \pm 0,24$, відповідно). Отримані дані кореляційного аналізу дають можливість

припускати, що досліджувані сорти можуть бути морозостійкими та врожайними водночас.

Маса 1000 зерен за роки досліджень варіювала в сорту стандарту Подолянка від 43,1 до 45,5 г. Найбільше значення маси 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), МП Дніпрянка (46,5 г), Грація миронівська (46,7 г) та МП Ассоль (47,6 г).

Для об'єктивної оцінки якості зерна пшениці озимої використовували метод седиментації, який добре відображав як фізичні властивості тіста, так і хлібопекарські – якості борошна. За результатами проведеного аналізу показник седиментації у досліджуваних сортів пшениці озимої знаходився в межах 51–76 мл. У сорту (стандарт) Подолянка в 2016 – 2018 рр., показник седиментації знаходився варіював від 51 до 65 мл. Найвищий показник седиментації було відмічено у сортів Естафета миронівська та Вежа миронівська у 2017 р. – 76 мл. У 2018 р. показник седиментації в досліджуваних сортів був дещо нижчим, ніж у 2017 р. і знаходився на рівні 50–73 мл. Середнє значення показника седиментації за роки досліджень складає 62,6 мл.

Показник ІДК змінювався як за сортами, так і за роками досліджень. Найвище значення показника ІДК було отримано при аналізі клейковини у 2017 р. Показники між сортами варіювали в межах 69–118 одиниць вимірювача деформації клейковини.

На показник седиментації та ІДК найбільший вплив мали умови року, а на показники маси 1000 зерен та вмісту клейковини – невраховані фактори.

Аналіз основних показників вирощування насіння сорту пшениці м'якої озимої Естафета миронівська засвідчує про його високу конкурентоспроможність серед сучасних сортів. Так, виробничі затрати на 1 га продукції становили 20,5 тис. грн, а чистий прибуток з розрахунку на 1 т насіння – 5,94 тис. грн.

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

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 frost resistance formation in bread winter wheat.

Winter wheat is the main food crop. During wintering, plants are exposed to various stress factors that affect yield. The ability of plants to withstand the effects of low negative temperatures determines their frost resistance and is one of the mechanisms of resistance to such factors. In formation of frost resistance such physiological indices as vernalization requirement duration and sensitivity of plants to daylight duration are of great importance, because they determine the rate of plant development.

Section 1 "Peculiarities of development and resistance of bread winter wheat to stressful winter conditions" covers the results of studies of Ukrainian and foreign scientists on the differences of plant development in the early stages of organogenesis and their relations with frost resistance, as well as development of winter wheat plants depending on the variety characteristics (vernalization requirement duration and photoperiodic sensitivity).

Section 2 "Conditions, materials and methods of the research" presents the features of soil and climatic and weather conditions during the years of the research

and describes the methodology and materials for research at the V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat during 2015–2019.

According to the estimation of frost resistance of plants in sowing boxes, according to the State Standard DSTU 4749: 2007, valuable varieties have been identified with the part of plant survived being at the level of the standard variety or exceeding it through the years of the research. The varieties Hospodynja 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, Hospodynja myronivska, MIP Vyshyvanka, Trudivnytsia myronivska, Oberih Myronivskyi, Lehenda Myronivska.

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, Hratiia myronivska require medium-term (40–50 days), and the varieties Podolianka, MIP Kniazhna, and Trudivnytsia myronivska require long-term (50–60 days) vernalization. By photoperiod sensitivity, most varieties of Myronivka breeding can be attributed to the group with medium sensitivity to daylight duration (Podolianka, MIP Kniazhna, Estafeta myronivska, Hratiia myronivska, MIP Assol, Balada myronivska, Trudivnytsia myronivska, and MIP Valensiia). The variety MIP Dniprianka was defined as low sensitive, and the variety Myronivska slava was defined as high sensitive to daylight duration.

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

Because of moisture deficit and temperature fluctuations in autumn, winter, and spring in the vegetation period 2016-17, winter wheat plants entered the winter at the first stage of organogenesis, resumed vegetation at the first and second stages; in 2017-18, the plants entered the winter at the first stage, resumed vegetation at the second and third stages, and in 2018-19, the plants entered the winter at the second stage, resumed the vegetation being at the second – the beginning of the third stages of organogenesis.

Accordingly to the influence of negative factors of winter periods (frequent thaws during the winter period), the apical cone length in the plants of the varieties studied increased in different ways. Thus, in the standard variety 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), 0.35–0.68 mm (2017–18), 0.03–0.32 mm (2018-19). The least apical cone growth being characteristic of the variety Myronivska 808 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), Hospodynina myronivska (0.35 mm), Podolianka (0.27 mm), and MIP Dniprianka (0.29 mm).

The varieties of bread winter wheat Hospodynina myronivska, Vezha myronivska, and MIP Dniprianka are characterized by high frost resistance, slow growth of plants in autumn and accelerated growth rate in spring, thus they can combine productivity and frost resistance.

It was found that in 2016-17, the apical cone length in plants of various varieties before entering winter has negative relationship with their frost resistance ($r = -0.69$ when determining the correlation of this index with the results of freezing at the temperature minus 18 °C and $r = -0.44$ at the temperature minus 20 °C). After wintering of the plants, this relationship was significantly weaker ($r = -0.27$ and $r = -0.39$ at both freezing temperatures, respectively).

According to the regression equation and the determination coefficient in 2017, it was found that with increasing apical cone length, the frost resistance of plants decreases both at minus 18 °C and minus 20 °C, that is, plants that overgrow at the moment of stopping autumn vegetation reduce their frost resistance. And the varieties with apical cone length of 0.18 mm in autumn (Horlytsia myronivska, Hospodynna myronivska, Estafeta myronivska, Vezha myronivska, MIP Assol, Podolianka) had the highest frost resistance.

In the 2017-18 cropping season as compared to other years, the highest accumulation of sugars at the tillering nodes was observed that permits to suggest that the conditions for hardening wheat plants were satisfactory. After resuming vegetation, the soluble sugar content at tillering nodes decreased, thus indicating that plants use them for respiration and photosynthesis.

The average grain yield of the standard variety Podolianka was observed at 5.22 t/ha level. The highest yields of the winter wheat varieties studied during 2016–2018 were observed in 2016 for the varieties Horlytsia myronivska (8.37 t/ha), MIP Valensiia (7.93 t/ha), MIP Dniprianka (7.17 t/ha), Estafeta myronivska (7.82 t/ha), Hratiia myronivska (7.30 t/ha), MIP Assol (7.66 t/ha), Oberih Myronivskyi (7.24 t/ha), the lowest yields were in 2017 in the varieties Trudivnytsia myronivska (4.19 t/ha), Hospodynna myronivska (4.11 t/ha), MIP Assol (4.05 t/ha), Oberih Myronivskyi (4.49 t/ha), and in 2018 in the varieties Estafeta myronivska (6.70 t/ha), Hratiia myronivska (6.79 t/ha), Balada myronivska (6.15 t/ha), Assol MIP (6.21 t/ha), Oberih Myronivskyi (6.14 t/ha).

According to the results of ANOVA, it was found that factor weather conditions of year had the most contribution to the variance of yield of winter wheat varieties – 80.4 %, while the variety had 9.1 %, the interaction of factors variety and weather conditions had 5.9%, the influence of unaccounted factors had 4.6 %.

It was not found a relationship between the yield level for various bread winter wheat varieties and the percentage of plants that survived after freezing by DSTU 4749: 2007 at the temperature minus 18 °C ($r = 0.16 \pm 0.24$ and $r = 0.08 \pm 0.24$ in the 2016-17 and 2017-18 vegetation periods, respectively) and with the percentage of

plants that survived at minus 20 °C ($r = 0.07 \pm 0.24$ and $r = 0.10 \pm 0.24$, accordingly). The data obtained from the correlation analysis suggest that the varieties studied can combine frost resistance and productivity.

Over the years of the research the 1000 kernel weight varied in the standard variety Podolianka from 43.1 to 45.5 g. The highest value of 1000 kernel weight was observed in 2016 in the varieties Horlytsia myronivska (46.2 g), Hospodynja myronivska (44.5 g), Trudivnytsia myronivska (46.1 g), Myronivska slava (46.5 g), Lehenda myronivska (50.2 g), MIP Dniprianka (46.5 g), Hratsiia myronivska (46.7g), and MIP Assol (47.6 g).

To evaluate objectively winter wheat grain quality, sedimentation method was used that well represents both physical properties of the dough and baking qualities of the flour. From the analysis the sedimentation index in the winter wheat varieties studied was in the range of 51–76 ml. In the standard variety Podolianka in 2016–2018 sedimentation index ranged from 51 to 65 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 through both varieties and years of the research. The highest value of GDI was obtained when analyzing gluten in 2017. Indices for varieties varied between 69 and 118 units of gluten deformation meter.

Sedimentation index and GDI were the most influenced by year conditions while values of 1000 kernel weight and gluten content were influenced by unaccounted factors.

Analysis of the main economic indices for growing the bread winter wheat variety Estafeta myronivska testifies to its high competitiveness among modern varieties. Thus, production costs amounted to 20,500 UAH per hectare, and net profit did 5,940 UAH per ton of seeds.

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

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 (*Triticum 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 доквілля 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. **Пирьч 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).

ЗМІСТ

	Стор.
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	18
ВСТУП	19
РОЗДІЛ 1 ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТА СТІЙКІСТЬ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ДО СТРЕСОВИХ УМОВ ЗИМІВЛІ (огляд наукової літератури)	26
1.1 Селекція на морозостійкість як один з основних напрямків створення сортів	26
1.2 Яровизаційна потреба пшениці	34
1.3 Фотоперіодична чутливість пшениці	37
1.4 Результати селекції пшениці м'якої озимої на морозостійкість в селекційних центрах України	40
Висновки до розділу 1	42
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	43
2.1 Агрокліматична характеристика місця проведення досліджень .	43
2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень	44
2.3. Матеріали досліджень	52
2.4. Методика польових та лабораторних досліджень	53
Висновки до розділу 2	59
РОЗДІЛ 3 ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ МИРОНІВСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗА МОРОЗОСТІЙКІСТЮ	61
3.1 Оцінка морозостійкості у висівних ящиках	61
3.2 Оцінка морозостійкості в поліетиленових стаканчиках без дна ..	65
3.3 Оцінка відносної морозостійкості в проростках	68
Висновки до розділу 3.....	74
РОЗДІЛ 4 ВИЗНАЧЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ПЕРІОДУ ЯРОВИЗАЦІЇ ТА ФОТОПЕРІОДИЧНОЇ ЧУТЛИВОСТІ У СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ МИРОНІВСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ	75
4.1 Визначення яровизаційної потреби	75

4.2 Визначення фотоперіодичної чутливості	81
4.3. Зв'язок тривалості періоду яровизації з фотоперіодичною чутливістю та морозостійкістю в сортів пшениці озимої миронівської селекції	87
Висновки до розділу 4	89
РОЗДІЛ 5 ГІБРИДОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ F_2 ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ТРИВАЛІСТЮ ПЕРІОДУ ЯРОВИЗАЦІЇ	91
5.1 Характеристика тестерних ліній за тривалістю періоду яровизації	91
5.2 Розщеплення F_2 за тривалістю яровизаційної потреби	95
Висновки до розділу 5	100
РОЗДІЛ 6 ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТІВ МИРОНІВСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗА МОРФОЛОГІЧНИМИ ОСОБЛИВОСТЯМИ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТУ ЕСТАФЕТА МИРОНІВСЬКА	101
6.1 Морфофізіологічна оцінка рослин пшениці та вміст цукрів у вузлах кущіння	101
6.2 Урожайність та основні показники якості зерна сортів пшениці м'якої озимої	110
6.3 Вплив ефектів генів, які контролюють тривалість періоду яровизації на біологічні та цінні господарські показники (морозостійкість та урожайність) пшениці м'якої озимої	117
6.4 Економічна ефективність вирощування пшениці м'якої озимої сорту Естафета миронівська	119
Висновки до розділу 6	120
ВИСНОВКИ	122
РЕКОМЕНДАЦІЇ	125
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	127
ДОДАТКИ	153

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

Eps – (Earliness per se) гени ранньостиглості

Ppd – (Response to Photoperiod), гени, що контролюють чутливість рослин до фотоперіоду

Vrd – (vernalization requirement duration), гени, що контролюють тривалість періоду яровизації

Vrn – (Response to Vernalization), гени, що контролюють потребу в яровизації

ГТК – гідротермічний коефіцієнт

ІДК – індекс деформації клейковини

МИР – миронівська, миронівський

МІП – Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААНУ

НААН – Національна академія аграрних наук

НАН – Національна академія наук

од. ВДК – одиниць вимірювача деформації клейковини

ПАР – поверхнево активні речовини

т – тонн

ТПЯ – тривалість періоду яровизації

ФПЧ – фотоперіодична чутливість

ВСТУП

В Україні пшениця озима забезпечує майже половину валового збору зерна, для збільшення якого надзвичайно важливим елементом у технології її вирощування є правильний підбір сортового складу, де основну увагу потрібно приділяти не лише врожайному, а й адаптивному потенціалу [1, 2].

Генетичний потенціал продуктивності сортів може забезпечувати урожайність до 6,0–7,0 т/га, а в сприятливі для їх вирощування роки – значно вищу. Однак, реальна врожайність пшениці озимої залишається невисокою внаслідок порушення технології вирощування інтенсивних сортів, а також через те, що не всі сорти захищені механізмами гомеостазу. Тому вони значною мірою піддаються негативній дії лімітуючих факторів навколишнього середовища та комплексу агротехнологічних заходів, які застосовуються [3, 4].

Поліпшення сортів пшениці озимої – головний фактор для значного підвищення урожайності зерна в усьому світі [5]. За даними О. О. Жученка внесок селекції у підвищення урожайності сягає 30–70 %, а з урахуванням можливих змін клімату роль селекції буде постійно зростати [6]. При цьому можливість керування генотиповою мінливістю культурних видів буде ще більш актуальною. Створення адаптивних сортів з принципово новими характеристиками, здатних забезпечувати високу і стабільну продуктивність у різних умовах довкілля, стійких проти екстремальних умов вирощування, основних грибних захворювань, сильних за показниками якості зерна – актуальна проблема сучасної селекції [7–9].

Нині сорт у технології є біологічним фундаментом, що дає можливість використовувати всі фактори інтенсифікації задля одержання максимально можливого врожаю зерна високої якості [10, 11].

М'яка пшениця відрізняється широким пристосуванням до різних умов вирощування. Вона існує у вигляді ряду форм – озима, яра, дворучки, які є результатом природного та штучного добору до конкретних умов навколишнього середовища. Тип розвитку пшениці, озимий чи ярий, визначається генетичною системою локусів *Vrn*, а система генів *Vrd* визначає

тривалість періоду яровизації, який повинні пройти рослини для переходу до генеративного розвитку [12, 13]. Чутливість до фотоперіоду контролюється системою генів *Ppd* [14].

Визначено, що домінантні алелі двох генів *Vrd 1* і *Vrd 2* зумовлюють скорочення періоду яровизації й у роки з раннім відновленням вегетації можуть спричиняти більш раннє виколошування рослин. Скорочення періоду яровизації може провокувати більш ранній вихід рослин із стану спокою навесні та взимку під час відлиг, що сприяє зниженню зимо-, морозостійкості, а внаслідок цього, інколи, і урожаю [15].

Тривала яровизаційна потреба є необхідною умовою для досягнення високої морозостійкості [16]. Дуже рання або занадто пізня сівба порушує процес яровизації і, як результат, несприятливо впливає на зимостійкість та врожайність [17]. Сучасні сорти швидше розвиваються восени, тому і є більш чутливими до занадто ранніх строків сівби. Зважаючи на це початок сівби для них має бути на 5–8 днів пізнішим [18].

Актуальність теми. Озима пшениця – основна продовольча зернова культура. Під час перезимівлі рослини піддаються впливу різних стресових факторів, що впливають на врожайність. 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 рубежом 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 кушіння 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, МПП Вишиванка, Трудівниця миронівська, МПП Валенсія, МПП 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.

РОЗДІЛ 1

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТА СТІЙКІСТЬ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ДО СТРЕСОВИХ УМОВ ЗИМІВЛІ (огляд наукової літератури)

Швидкий приріст населення Землі підвищить попит на продовольчі товари, зокрема на хлібні злаки. Якщо підрахувати пряме споживання (хліб, крупи) з непрямим (приблизно 40 % зерна використовують на корм худобі для отримання м'яса і молока), то зернові становлять 2/3 загального споживання калорій людством [19]. Тому аграрне виробництво, на думку фахівців, повинно базуватися на нових принципах, основою яких є, зокрема, збереження навколишнього середовища від руйнації і забруднення, забезпечення підвищення врожайності у несприятливих умовах довкілля [20].

1.1 Селекція на морозостійкість як один з основних напрямків створення сортів

Глобальне потепління і пов'язана з ним часта повторюваність посух зумовлюють необхідність об'єднати зусиль фізіологів і селекціонерів для створення адаптивних генотипів пшениці.

За вегетаційний період рослини проходять відповідні фази розвитку, пов'язані з утворенням і формуванням нових органів. Проходження фаз розвитку, інтенсивність росту та продуктивність рослин цілком залежать від умов навколишнього середовища та оптимального забезпечення необхідними факторами життя [21]

Адаптація можлива лише тоді, коли рослинний організм здатний проявити стійкість на будь-якому рівні – від клітинного до популяційного – та пристосуватися до нових умов росту і розвитку [20].

Водночас створення нових сортів залишається надзвичайно складним завданням, оскільки необхідні ознаки часто негативно корелюють одна з одною, а їх поєднання в одному генотипі потребує розв'язання багатьох фундаментальних і прикладних наукових проблем, при цьому особливе значення мають фізіологічні дослідження [22].

Загальне забруднення навколишнього середовища, різке загострення екологічної ситуації у світі в результаті антропогенного впливу, глобальне потепління й аридизація клімату зробили проблему адаптації та стійкості однією з головних у біології та фізіології рослин. Нині ця проблема особливо актуальна для України, де спостерігається повна деградація природних екосистем [22].

Оскільки процеси зміни клімату практично не керовані, рослини знаходяться під впливом стресів майже упродовж всього онтогенезу. Стреси, які обумовлені дією несприятливих погодно-кліматичних умов, особливо, морозами, різкими коливаннями температури, посухою, потребують створення високоврожайних сортів з високим рівнем адаптивності до несприятливих чинників навколишнього середовища [23].

Саме тому селекція пшениці озимої ведеться з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування, особливостей клімату, наявності різних природних ґрунтово-кліматичних зон, різних попередників і необхідності виробництва продовольчого цінного та сильного зерна пшениці [24].

Поєднання в одному генотипі генів високої продуктивності та стійкості до абіотичних факторів довкілля дозволяє отримати адаптивні сорти, які забезпечують високу та стабільну врожайність в екологічних умовах регіону, для якого вони створюються [25, 26].

Створення сортів з високим потенціалом урожайності повинно бути пропорційно пов'язане з їх адаптивними властивостями позитивно реагувати на зміни навколишнього середовища. Для успішного вирішення завдань у створенні нових сортів пшениці озимої необхідно постійно удосконалювати методи селекції. Дослідження стосовно цих питань відносяться до найбільш

актуальних теоретичних і практичних основ селекції в яких кожен рід, вид, екотип, сорт рослин володіє специфічною пристосованістю до умов навколишнього середовища в цілому і до кожного із компонентів (вода, світло, температура і т.д.) окремо [27].

Як стверджують дослідники, в моделі сорту або гібриду повинні враховуватися наступні основні ознаки: запрограмована врожайність у достатньо широкому ареалі екологічних умов; можливість використання інтенсивної, або ресурсозберігаючої технологій вирощування; забезпечення високої якості продукції; стійкість до хвороб і шкідників. Для конкретної зони України провідними й основними є ті чи інші елементи продуктивності структури врожаю, зокрема для Лісостепу України важливі кущистість, озерненість колоса, маса 1000 зерен [28].

У Лісостепу України (зона діяльності МПП) рослини пшениці озимої пошкоджуються комплексом несприятливих умов осіннього та зимово-весняного періодів, їх загибель зумовлюється такими факторами довкілля як мороз, вимокання, випирання, випрівання. Причиною вимокання рослин пшениці озимої є застоювання води, яка накопичується у результаті випадання дощів, а також танення снігу. Випрівання пов'язане з ураженням рослин збудниками хвороб і є наслідком тривалого перебування посівів під великою кількістю снігового покриву або води. Часте замерзання і розмерзання ґрунту призводить до випирання рослин. При перезимівлі рослини піддаються впливу низьких температур, завдяки яким проходить процес загартування. Вченими було визначено дві фази загартування рослин пшениці озимої. Перша проходить при температурах близьких до 0 °C упродовж 2–4 тижнів за високої інтенсивності світла, під час цієї фази відбувається нагромадження цукрів у клітинах. Друга фаза – при мінусових температурах близьких до 0 °C, коли рослини знаходяться в замерзлому стані.

А. П. Орлюк відмічав, що «генотипи з інтенсивними ростовими процесами «розгартовуються» швидше і сильніше, повернення морозів як правило, згубно впливає на подальше виживання рослин» [29].

Науковці вказують на ситуацію, коли сорти, запропоновані для вирощування у трьох кліматичних зонах, впроваджуються тільки в одній, і навпаки. Тому вважають за необхідне поряд з потенціалом урожайності та цінними господарськими ознаками сорту враховувати їх фотоперіодичну чутливість і тривалість періоду яровизації, як основні складові ознаки морозостійкості [30].

Академік В. М. Ремесло відмічав, що «якими б позитивними якостями не володів сорт, але якщо він в умовах конкретної зони не проявив достатньої зимо-, морозостійкості, то не може бути рекомендований виробництву, оскільки, висіваючи його, неможливо добитися стабільних і високих урожаїв» [31]. Дослідник підкреслював, що проблема підвищення зимостійкості посівів озимої пшениці набула останнім часом актуальності в зв'язку з широким залученням до гібридизації та впровадженням у виробництво сортів степового екотипу і західної селекції, які не мають достатньої зимостійкості. Аналіз проблеми морозо- і зимостійкості свідчить, що сама лише констатація фактів того чи іншого рівня стійкості селекційного матеріалу до дії екстремальних стресових чинників в ранньовесняний період розвитку пшениці озимої не забезпечує бажаних результатів. Необхідна розробка таких способів створення вихідного матеріалу, за допомогою яких можливо було б отримати форми, що різняться за необхідними для перезимівлі ознаками і властивостями. Враховуючи, що в світовому генофонді немає форм у завершеному вигляді, котрі б відзначалися одночасно високою стійкістю до морозу, посухи й формували високою продуктивністю в умовах центрального Правобережного Лісостепу України, зимо- й морозостійкість є одним із лімітуючих чинників у системі адаптивного потенціалу пшениці озимої, який і визначає напрям селекції в даному регіоні. Літературні джерела свідчать, що абіотичні чинники довкілля в зимовий період у кожному регіоні України мають свої особливості, але визначальним фактором зимостійкості пшениці, в більшості із них, є морозостійкість [32–34].

Стійкість рослин пшениці озимої до дії несприятливих факторів перезимівлі – одна із провідних ознак, що визначає ступінь реалізації потенціалу продуктивності даної культури в агрокліматичних зонах її вирощування.

А. І. Грабовець вважає, що навіть при глобальному потеплінні не може бути й мови про послаблення селекції на зимо-, морозостійкість. До того ж складні умови зимівлі, що забезпечують диференціацію селекційного матеріалу і обумовлюють добір генотипів за зимостійкістю, спостерігаються періодично [35].

Постійне створення нового вихідного матеріалу, а на його основі сортів пшениці озимої з високим рівнем адаптивності до несприятливих чинників перезимівлі розглядається в даний час як один з найбільш важливих напрямів досліджень і не втрачає своєї актуальності.

Нині домінуючим у створенні зимостійких сортів пшениці озимої в МПП є метод гібридизації. Зважаючи на те, що основою селекційного процесу є наявність вихідного матеріалу з широкою фенотиповою мінливістю, у схрещуваннях особлива увага приділяється добору батьківських форм. Генофонд пшениці озимої має значні резерви сортів з високою зимо- і морозостійкістю, але наявність у деяких із них негативних ознак (високорослість, ураження збудниками хвороб, низька продуктивність) обмежує використання їх у селекційній практиці. Складність у поєднанні всіх цінних господарських властивостей і ознак в одному генотипі виникає ще й тому, що переважній більшості адаптивних ознак (зимостійкості, продуктивності, висоті рослин та ін.) притаманна чітко виражена природа детермінації генів та їх зчеплення між собою. Оскільки успадкування не буває повним, то за допомогою методів селекції та наявності стрес-факторів можливо розірвати зчеплення ознак і послабити їх поєднання.

М. А. Литвиненко зазначає, що збільшення виробництва високоякісного зерна основної продовольчої культури – пшениці озимої м'якої – можна досягнути, вирішуючи в комплексі завдання впровадження у виробництво

нових високопродуктивних сортів з генетично обумовленим високим рівнем якості зерна та удосконалення технології вирощування культури. При створенні таких сортів селекціонери вирішують і ряд інших завдань: підвищення стійкості сортів до вилягання, обсіпання, проростання зерна в колосі в передзбиральний період, морозо-, зимо-, посухостійкості, стійкості та витривалості до різних фітозахворювань та шкідників [36].

Установлено, що морозостійкість рослин корелює з динамікою витрати цукрів у процесі зимівлі: лінії з більш економною витратою цих метаболітів взимку є і більш високоморозостійкими. Кількість витрачених цукрів у вузлах кущіння негативно корелювала з морозостійкістю, тобто на основі одержаних результатів можна дійти висновку: не абсолютний вміст запасних цукрів в осінній період (він може бути досить високий у всіх генотипів), а їх економне витрачання під час зимівлі зумовлює стійкість рослин до несприятливих умов, насамперед до морозів [37].

На думку багатьох учених, вплив погодних умов на формування продуктивності зернових становить 20–40 % залежно від технології вирощування. У роки з екстремальними погодними умовами вплив природного чинника на продуктивність культур зростає до 60–70 % [38, 39].

Доцільність вивчення генетичних систем у нових сортів та ліній пшениці озимої, а також їхнього зв'язку з морозостійкістю є актуальною.

На даний період у МІП проводяться комплексні дослідження зі створення морозостійкого матеріалу. За останні роки досліджено успадкування морозостійкості у F_1 – F_3 гібридів; проведено добір стійких форм з гібридних популяцій; порівняно ефективність різних методів оцінки морозостійкості; отримано патент на корисну модель «Спосіб оцінювання і добору морозостійких форм озимих зернових культур»; досліджено яровизаційну потребу та фотоперіодичну чутливість сортів миронівської селекції [40]; створено донори морозостійкості Лютесценс 885, Еритроспермум 888, Лютесценс 453, Еритроспермум 480, Лютесценс 484 та інші [41].

Сорти озимих культур, призначені для виробничого використання в Україні, повинні мати достатню морозостійкість, оскільки лише за цієї умови можлива реалізація генетичного потенціалу врожайності культури [42].

Сучасна тенденція зміни клімату в бік потепління потребує постійного удосконалення технологій вирощування. Питання щодо оптимізації строків сівби пшениці озимої, як найважливішого фактора технології, набуває першочергового значення, оскільки є одним із шляхів стабілізації виробництва зерна пшениці [43].

Сівба – перший і найвідповідальніший період, який суттєво зумовлює час та повноту появи сходів, подальший ріст і розвиток рослин в осінній період вегетації, продовження фаз загартування, морозо- та зимостійкість, стійкість до інших стресових явищ, хвороб, шкідників, бур'янів, які на кінцевому етапі є визначальними факторами отримання високих урожаїв озимих культур, особливо пшениці озимої [44–46].

Науковцями доведено, що відхилення строків сівби від оптимальних на 15–20 днів призводить до зниження продуктивності, а в результаті й урожайності на 15–45 % [47–49].

Для набуття властивостей зимостійкості, рослини повинні пройти три етапи: перехід до стану спокою, перша і друга фази загартування. У пшениці озимої перехід до стану спокою супроводжує першу фазу загартування [50].

Одним із основних процесів, який забезпечує виживання рослин і майбутній урожай є загартування до несприятливих метеорологічних умов зимового періоду [51].

Головними вимогами до методології динамічного моделювання агроценозів є необхідність забезпечення об'єктивного представлення стану посівів та його керуючих змінних, вибір найбільш раціональної процедури обробки даних, можливість оцінки адекватності тих процесів, що описуються моделлю, а також отримання надійних аргументів, що підтверджують правомірність використання моделі для вирішення конкретних завдань [52].

В основі моделювання формування зимостійкості рослинами пшениці озимої лежить морфофізіологічний стан культури перед входженням рослин в зиму, який залежить від агрометеорологічних умов поточного року, строків сівби, часу появи сходів та тривалості осіннього періоду вегетації рослин [53].

У зв'язку з глобальними змінами клімату виникла необхідність вивчення й оптимізації строків сівби пшениці озимої та реакції на них нових сортів [54–56].

Зі строками сівби тісно пов'язані інтенсивність росту і розвитку рослин восени, накопичення запасних речовин у листках і вузлах кущіння та набуття рослинами стійкості до несприятливих умов перезимівлі. Сівба в оптимальні строки повинна забезпечити проходження рослинами пшениці озимої в осінній період тих етапів органогенезу, від яких у подальшому залежить рівень життєдіяльності агробіоценозу і його продуктивність [57].

З огляду на значущість накопичення цукрів рослинами озимих культур у період загартування ряд учених дійшли висновку щодо можливості використання даних про вміст цукрів як показника рівня загартування рослин, а також морозо- і зимостійкості [58, 59]. Водночас деякі автори не відзначають тісного зв'язку між умістом цукрів у рослинах пшениці озимої перед входом у зиму та їх морозостійкістю [60, 61].

Рослини пшениці озимої ранніх строків сівби накопичують більшу кількість вуглеводів у вузлах кущіння, але в зв'язку з переростанням і активним диханням у зимовий період використовують їх у більшій кількості, ніж рослини оптимальних і пізніх строків сівби, тому стають менш стійкими до несприятливих умов, знижуючи зимостійкість [55].

За пізніх строків сівби урожай знижується через слабкий розвиток рослин, які не встигають восени розкущитись, розвинути достатню кореневу систему і надземну масу [57, 56].

Пшениця озима краще зимує у фазі кущіння за наявності 2–4 пагонів, коли накопичено достатню кількість пластичних речовин у клітинах рослин [62].

Оптимальними для умов північної частини Лівобережного Лісостепу України строками сівби слід вважати 10–20 вересня. Сівба у пізніші строки зумовлює різке зниження продуктивності пшениці озимої [63].

Встановлено, що різні за біологічними ознаками сорти по-різному реагують на строки сівби [64, 65]. Сорти з підвищеною фотоперіодичною реакцією та зимостійкі слід висівати раніше, а з коротким періодом яровизації – на 5–10 днів пізніше тих сортів, які мають тривалий період яровизації [66].

1.2 Яровизаційна потреба

Яровизаційна потреба – це кількість діб з низькими позитивними температурами, що необхідна рослинам для переходу до генеративного стану. Процес яровизації визначає також формування лімітуючих урожай морозо- і зимостійкості. З нею пов'язаний процес формування і розвиток фотосинтетичного апарату та закладка структурних новоутворень конуса наростання [67].

Встановлено відмінності між сортами пшениці озимої за тривалістю яровизації, яка коливається від 15 до 60 і більше діб [68–72].

Особливість пшениці озимої в тому, що за весняної сівби вона дає добрі сходи, рослини кущаться, але не утворюють стебла і колоса. Для нормального росту і розвитку їй потрібно пройти стадію яровизації за певної температури (0–3 °C) [73].

Встановлено, що відмінності за тривалістю потреби в яровизації впливають на тривалість періоду до колосіння, посухо-, зимо-, морозостійкість, масу зерна з колоса і урожайність [74–77].

Озимі зернові культури формують найвищу зимостійкість і найбільшу продуктивність за тривалості осінньої вегетації 40–50 діб, завдяки цьому забезпечується утворення 2–3 синхронно розвинутих пагонів, що, як правило, є найбільш продуктивними, та входженням у зиму на II етапі органогенезу, коли рослини відзначаються найбільшою морозо- і зимостійкістю [78].

Для першої фази яровизації (15–30 днів) характерне посилення синтезу ди- і олігосахаридів, вільних амінокислот і накопичення РНК. В подальшому характерна конформаційна перебудова білкового комплексу, що зумовлює підвищення реакційної здатності й біологічної активності білків, зміщення піку активності від кислої до лужної РНК-ази, збільшення питомої ваги ДНК [67].

Доведено, що в основі механізму детермінації чутливості до яровизації і терміну колосіння лежать мутації в локусах *Vrn*-гена, які корегують залежність переходу до фази колосіння від фактора яровизації і переводять ген з рецесивного стану в домінантний [79].

Поєднання різних домінантних алелей гомологічних *Vrn*-локусів впливає на час колосіння і, відповідно, на загальну тривалість вегетаційного періоду [80]. Вивчення тривалості фаз розвитку м'якої пшениці в ізогенних і заміщених ліній з різними алелями генів *Vrn1* дозволяє стверджувати, що тривалість вегетаційного періоду залежить здебільшого від тривалості періоду «кущення-перший вузол» [81–83].

Реакція пшениці на низьку позитивну температуру, тобто яровизацію, зумовлена експресією генів *Vrn-A1* (попереднє позначення *Vrn1*), *Vrn-B1* (*Vrn2*), *Vrn-D1* (*Vrn3*) і *Vrn-D4* (*Vrn4*). Вони локалізовані в хромосомах 5A, 5B, і 5D. Ген *Vrn-B3* (раніше *Vrn5*) – в короткому плечі хромосоми 7B [84–89].

За різними даними, тип розвитку дворучок визначається генами *Vrn-B1*, *Vrn-D1*, *Vrn-D4*, а також «слабким» алелем домінантного гена *Vrn-A1* [90–93].

Значна кількість дослідників у популяціях культур пшениці, жита і тритикале за весняної сівби озимих рослин спостерігали появу спонтанних ярих мутантів [94–96]. Причина їх виникнення невідома, але такі форми можуть мати як мутації в регуляторних ділянках генів *Vrn*, що відповідають за перехід від вегетативного до генеративного розвитку [97, 98], так і епігенетичні зміни, які впливають на активність хроматину цих генів [99].

Гени *Vrn-A 1*, *Vrn-B 1* і *Vrn-D 1* клоновані [85]. В короткому плечі хромосоми 7B знайдений п'ятий ген, який впливає на час колосіння м'якої пшениці [100].

Озимий тип розвитку проявляється в тому випадку, коли три основних гена представлені рецесивними алелями. При цьому наявність тільки одного домінантного алеля гена *Vrn-A 1* забезпечує повну нечутливість рослин до яровизації, домінантні алелі генів *Vrn-B 1* та *Vrn-D 1* лише частково знижують потребу в ній [101, 102]. Зарубіжні вчені також відзначають ефективність маркування алелей генів *Vrn* і *Ppd* для ранньої діагностики реакції рослин на яровизацію та фотоперіод [103, 104].

Виокремлено окрему систему генів, яка контролює тривалість яровизаційної потреби [105]. Ці гени отримали позначення *Vrd 1* і *Vrd 2*. Ген *Vrd 1* локалізований на хромосомі *4A*, а ген *Vrd 2* – на *5D*. Не виключена можливість наявності третього гена, локалізованого на одній з хромосом *1A*, *6A*, або *4B* [106, 107]. Домінантний алель гена *Vrd 1* зумовлює колосіння рослин пшениці озимої після 20–35 діб яровизації залежно від фотоперіодичної чутливості сорту, а домінантний алель другого гена – після 40–45 діб яровизації. Генотипам-носіям рецесивних алелей *Vrd*, для переходу до генеративної фази росту потрібно не менше 50–60 діб яровизації [108].

За даними науковців гени *Vrd 1* і *Vrd 2* зумовлюють скорочення періоду до колосіння, особливо в роки з раннім відновленням вегетації, зниження зимостійкості, що свідчить про значну селекційну і адаптивну цінність генів пшениці для конкретних умов вирощування [109].

Наявність у генотипі алеля *Vrd 2* призводить до зменшення зимо-, морозостійкості, проте скорочується період до колосіння та збільшується маса зерна з колоса і урожайність зерна порівняно з лініями-носіями рецесивного алеля *vrđ 2* [110].

А. Х. Стельмах припускає [111], що відмінності сортів пшениці озимої за тривалістю яровизації залежать від їх фотоперіодичної чутливості

Триваліша потреба в яровизації зумовлює повільніший розвиток на початкових етапах, тому перехід до формування диференційованої точки росту і зачатків репродуктивних органів у таких генотипів відбувається значно пізніше [112]. Триваліша затримка переходу до репродуктивного розвитку

визначає як рівень стійкості рослин до негативних температур [113], так і тривалість періоду до початку зниження цієї стійкості [114].

В останні роки в Україні та за її межами створено сорти з коротшим періодом яровизації [115, 116]. Встановлено, що один і той же сорт, який вирощується в різних кліматичних умовах, неоднаковий за різноманіттям біотипів. Неоднорідність популяцій за терміном яровизації в південних зонах набагато більша, ніж у північних [117, 118]. Вважають, що мінливість цієї ознаки виникає внаслідок природного мутаційного процесу [119].

1.3 Фотоперіодична чутливість

Фотоперіодизм – це здатність рослин переходити до цвітіння тільки при певному співвідношенні довжини темного і світлого періодів доби. Він виражається в зміні процесів росту й розвитку, що забезпечують адаптацію конкретного виду рослин до сезонних особливостей кліматичних умов у даному місці [120].

Це явище було відкрито В. Гарнером і Г. Алардом у 1920 р. [121], а також були сформульовані гормональна теорія регуляції цвітіння М. Х. Чайлахяном [122] та концепція багатофакторної регуляції цвітіння Ж. Бернье [123].

У 1973 р. науковцями I. R. Welsh., D. L. Keim, B. Pirasteh, R. D. Richards вперше було описано гени, які контролюють чутливість пшениці озимої до фотоперіоду [124].

В. С. Цибулько розробив методику визначення добової динаміки продуктів асиміляції, згідно з якою встановлено, що у довгоденних і короткоденних рослин більша інтенсивність накопичення, перетворення і відтоку продуктів асиміляції більше проявляється у сприятливих для їх розвитку фотоперіодичних умовах [125].

За даними дослідників, чим більше виражена у генотипу фотоперіодична реакція до дії короткого дня, тим більшу тривалість часу він зберігає стійкість до дії відлиг і підтримує високий рівень морозостійкості [67]. Розбіжність за

фотоперіодичною реакцією починає виявлятися вже протягом II етапу органогенезу [126]. Скорочення фотоперіоду може позначатися на тривалості проходження VI і VII етапів органогенезу [127].

Встановлено, що вуглеводи можуть виконувати функцію «сигнальних» молекул в експресії ряду генів, в тому числі й тих, які детермінують розвиток рослин. Також відомо, що гени експресуються/репресуються при певному вмісті вуглеводів у тканинах рослин [128, 129].

Гени, які контролюють чутливість рослин до фотоперіоду, мають символіку *Ppd* [130]. Згідно з геномною номенклатурою [131] дані гени позначаються *Ppd-A 1* (хромосома 2A), *Ppd-B 1* (хромосома 2B), *Ppd-D 1* (хромосома 2D). При цьому домінантні і рецесивні алелі позначаються *Ppd-X1a* і *Ppd-X 1*, відповідно, де X = A-, B- або D-геном. Сорти із слабкою фотоперіодичною чутливістю, які зацвітають без затримки в умовах короткого дня, з'явилися в результаті відбору рослин, що несуть мутації в генах *Ppd 1*, розміщених на хромосомах другої гомологічної групи 2A, 2B і 2D [132].

Вивчено ефекти генів фотоперіодичної реакції – однієї з генетичних систем, яка контролює тривалість вегетаційного періоду. Установлено відмінності прояву конкретних алелів трьох *Ppd* генів (*Ppd 1*, *Ppd 2*, *Ppd 3*) за декількома ознаками (темпи розвитку пшениці озимої м'якої, час включення та тривалість дії генетичної системи *Ppd*), а також плейотропні ефекти вказаних генів на рівень розвитку окремих цінних господарських ознак в єдиному генофоні озимої м'якої пшениці [133].

Ефект генів фотоперіодичної реакції виявляється у різній тривалості проходження II–V етапів органогенезу і дія генів *Ppd* триває на цьому проміжку часу. Найбільшу селекційну цінність для умов півдня України виявлено у носіїв генів слабкої фотоперіодичної чутливості – *Ppd 1* та *Ppd 3* [134].

У своїх дослідженнях Н. В. Мокану, В. І. Файт [135] дійшли висновку, що відмінності за станом алелей генів *Vrd 1* і *Ppd-D1* достовірно впливають на морозостійкість рослин у фазі куціння за температури проморожування мінус

15 °C і нижче. Алельні відмінності генів *Vrd 1* і *Ppd-D1* визначають близько 9 % відмінностей за зимостійкістю, а також від 10 до 15 % і від 12 до 16 %, відповідно, за морозостійкістю рослин у фазі кущення. Домінантні алелі генів *Vrd 1* і *Ppd-D1a* сприяють скоростиглості (скороченню періоду до колосіння) і зниженню висоти рослин. Їх спільний вплив тільки підсилює прояв указаних ознак. Зниження чутливості до фотоперіоду зумовлене домінантними алелями генів *Ppd*, а сильна реакція – наявністю тільки рецесивних алелей всіх трьох генів [136].

Присутність у генотипах сучасних сортів одного або декількох домінантних генів *Ppd* скорочує тривалість вегетаційного періоду, що дозволяє рослинам уникати посухи та високих температур у період наливу зерна, а також епіфітотій бурої й стеблової іржі [133].

Сильнішим геном є *Ppd-D1*, який є епістатичним щодо інших відомих генів, слабшим – ген *Ppd-A1* [137]. Крім генетичних систем *Vrd* і *Ppd* у пшениці виявлена ще одна система генів – «скоростиглість *per se*» [138, 139]. Скоростиглість *per se* модифікує період колосіння незалежно від реакції генотипів на період яровизації та фотоперіодичну чутливість [140, 141]. Для позначення генів скоростиглості *per se* використовується символ *Eps* (Earliness *per se*) [142]. Можливими механізмами дії генів *Eps* можуть бути різні реакції конкретних генотипів на ростові температури [143], або інтенсивність освітлення [144].

Purvis O. N., Gott M. B. та ін. зазначають, що від чутливості рослин до тривалості дня залежать процеси подовження стебла і строки розвитку суцвіття, але сам момент переходу від вегетативної до генеративної фази визначається тим, наскільки задовільнена потреба рослин в яровизації [145, 146].

У 60-х роках XX ст. завдяки переносу нових алелей генів нейтральності до світлового періоду в створювані сорти виникла можливість значно розширити ареал вирощування пшениці [147].

Встановлено, що сорти, які володіють слабкою фотоперіодичною чутливістю виділяються скоростиглістю та стабільною високою продуктивністю [148].

1.4 Результати селекції пшениці м'якої озимої на морозостійкість в селекційних центрах України

Створення сортів пшениці озимої з високим рівнем морозостійкості було і залишається одним із основних завдань селекційних установ України і всього світу.

Для більшості регіонів України важливим адаптаційним чинником рослин пшениці озимої є морозостійкість і стійкість до коливань температури у зимово-весняний період [149].

До Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2019 р., внесено 440 сортів пшениці м'якої озимої української та зарубіжної селекції [150].

Селекція на морозостійкість озимої м'якої пшениці ведеться в таких наукових установах НААН України, як Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла (с. Центральне), Національний науковий центр «Інститут землеробства НААНУ» (сmt. Чабани), Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва (м. Харків), Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства і сортовивчення (м. Одеса), Білоцерківська науково-дослідна станція Інституту біоенергетичних культур та цукрових буряків (м. Біла Церква), Інститут зрошуваного землеробства (м. Херсон) та Інститут фізіології рослин і генетики НАН України (м. Київ).

За 50 років діяльності Миронівського інституту пшениці створено понад 280 сортів 16 культур, зокрема пшениці м'якої озимої 153 сорти. До Державного реєстру сортів рослин, придатних для вирощування в Україні на 2018 р. внесено 102 сорти різних культур миронівської селекції, в тому числі 55 – сорти пшениці м'якої озимої [151].

Селекційну роботу зі створення морозостійких форм пшениці озимої започаткував В. М. Ремесло. Одним із високоморозостійких сортів пшениці озимої є Миронівська 808, створена в 1960 р. ще на Миронівській дослідній станції. Цей сорт визнаний генетичним джерелом для селекції на підвищення продуктивності, зимостійкості та пластичності. З використання генплазми цього сорту створено понад 400 сортів пшениці серед яких понад 350 озимої і 60 ярої [152].

Започатковану В. М. Ремеслом селекційну роботу зі створення зимостійких сортів успішно продовжили науковці інституту Л. А. Коломієць, В. А. Власенко, Н. В. Булавка, В. В. Кириленко, Л. О. Хоменко.

Серед створених високоморозостійких сортів миронівської селекції значного поширення набули сорти: Миронівська 65 (рік реєстрації 2000 р.), Крижинка (2002 р.), Хуртовина (2007 р.), Калинова (2008 р.) та ін.

Серед сортів з підвищеною морозостійкістю селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН» слід відмітити Поліська 90 (1994 р.), Столична (2005 р.), Бенефіс (2008 р.), Артеміда (2008 р.), Краєвид (2013 р.) [153].

В Інституті рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН при створенні нових сортів озимої м'якої пшениці велика увага приділяється таким властивостям як морозо- та зимостійкість. Роботу в цьому напрямі започаткував видатний учений-селекціонер В. Я. Юр'єв, продовжили роботу В. І. Дідусь, М. І. Єльніков. З 2014 р. лабораторію селекції і фізіології пшениці озимої очолює О. Ю. Леонов, а селекцію морозостійких сортів веде – Н. І. Рябчун та ін. [154]. Селекціонерами інституту за даною ознакою створені сорти Досконала (2008 р.), Альянс (2008 р.), Дорідна (2009 р.), Розкішна (2009 р.), Фермерка (2014 р.).

У Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннєзнавства і сортовивчення також ведеться селекція морозостійких сортів пшениці м'якої озимої. Серед них варто відмітити Одеська 267 (1997 р.), Ніконія (2000 р.), Селянка (2001 р.), Гарантія одеська (2015 р.), Соната одеська (2016 р.) [155].

На Білоцерківській дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків селекція озимої пшениці ведеться з 1922 р. Селекціонерами створено низку морозостійких сортів, які заслуговують на велику увагу: Либідь (2006 р.), Легенда білоцерківська (2017 р.), Зорепад білоцерківський (2017 р.) та ін. [156].

Інститут зрошуваного землеробства НААН є єдиною науковою установою в Україні, в якій інтенсивні сорти і гібриди сільськогосподарських культур створюються в умовах зрошення. Серед сортів озимої пшениці, які поєднують в собі достатню морозостійкість та високу посухостійкість, слід відмітити Херсонська безоста (2002 р.), Херсонська 99 (2005 р.), Конка (2014 р.), Анатолія (2015 р.), Бургунка (2015 р.), Леда (2016 р.) [157].

Серед сортів Інституту фізіології рослин і генетики (ІФРГ) на особливу увагу заслуговують сорти Гілея (2014 р.), Малинівка (2014 р.), Каланча (2012 р.), Чорнява (2010 р.), Трипільська (2008 р.) [158].

Висновки до розділу 1:

1. Пшениця м'яка озима – одна з головних зернових культур. Підвищення морозостійкості пшениці залишається актуальним завданням для селекціонерів.
2. Морозостійкість пшениці озимої залежить від критичних температур повітря в період загартування рослин. Науковці відмічають, що тривалість періоду яровизації та фотоперіодична чутливість є одними зі складових, що формують морозостійкість пшениці.
3. Для поглибленого вивчення даної проблеми необхідно продовжувати дослідження генетичних та фізіологічних особливостей сортів пшениці.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Агрокліматична характеристика місця проведення досліджень

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України розташований в південно-східній частині Київської області на водорозділі річок Рось і Росава в зоні Правобережного Лісостепу України.

Рельєф місцевості – широкохвилясте, досить підвищене плато (151 м над рівнем моря), так званий Дніпровсько-Канівський язик, розділений глибокими балками на північно-східну і північно-західну частини у межиріччі річок Рось і Росава. Мікрорельєф території характеризується неглибокими пониженнями блюдцеподібної або видовженої форми площею 0,2–1,0 га.

Ґрунтовий покрив території в основному представлений чорноземами слабо-, середньо- і сильновилугованими. Потужність гумусового горизонту становить 38–40 см. Карбонатний шар залягає на глибині 45–65 см, ґрунтоутворюючою породою є палевий карбонатний лес легкосуглинкового механічного складу. Ґрунтові води залягають на глибині 50–60 м і на ґрунтоутворюючий процес впливу не мають.

У названих чорноземах високі відсотки складають фракції більше 7 мм і менше 0,25 мм. Так, у шарі 0 – 20 см їх сума становить 49,3 – 52,5 %. Водостійких агрегатів у цьому шарі 19,0 – 22,6 %, а у шарі 20 – 40 см – удвічі більше.

Слабка структурність верхнього шару ґрунту несприятливо позначається на водопроникності (0,3 – 0,4 мм/хв на оранці і 0,07 мм/хв на стерні), що знижує ефективність опадів, особливо зливого характеру, і призводить до запливання й вимивання мулистий фракції поверхневим стоком води.

Питома вага твердої фракції ґрунту становить 2,62 – 2,71 г/см³. Об’ємна вага ґрунту за профілем не перевищує 1,29 г/см³; майже таку саму щільність

(1,27 г/см³) має орний шар ґрунту. Зниження вологості сприяє ущільненню верхнього шару до 1,35 г/см³ і більше.

Ці ґрунти мають високу та середню забезпеченість елементами мінерального живлення і відзначаються слабкокислою, близькою до нейтральної, реакцією ґрунтового розчину, що добре позначається на продуктивності пшениці озимої.

Клімат даної ґрунтово-кліматичної зони помірно континентальний, тепле літо і помірно холодна зима. Середня температура січня становить мінус 4 – мінус 8 °С, а липня відповідно плюс 16 – плюс 22 °С. Кількість опадів змінюється від 600 до 500 мм, але майже стільки ж води і випаровується. Зволоження ґрунту загалом достатнє, але в окремі роки бувають посухи [159].

2.2 Погодні умови в роки досліджень

У період сівби озимих під урожай 2016 р. спостерігали ґрунтово-повітряну посуху. За останні два місяці літа 2015 р. сума опадів склала 41,2 мм за середньобагаторічного показника 129 мм. Середня температура серпня перевищувала середньобагаторічну на 1,5 °С. Сума опадів за вересень становила 44,4 мм (середньобагаторічний показник – 56,6 мм).

Температура на глибині вузла кущіння у зимовий період сягала мінус 6,8 °С. Максимальна висота снігового покриву впродовж зимового періоду становила 35 – 40 см. Глибина промерзання ґрунту сягала близько 27 см. Сума опадів за січень-лютий становила 122,5 мм, тоді як середньобагаторічний показник дорівнює 64,4 мм.

Найнижчий середньомісячний показник температури було відмічено у січні (мінус 5,8 °С). Підвищення температурного режиму, станом на 22 лютого, спровокувало відновлення вегетації озимини.

Для характеристики сприятливості умов середовища для формування продуктивності пшениці озимої вираховували гідротермічний коефіцієнт (ГТК) за методикою Г. Т. Селянінова [160].

Впродовж квітня-червня випало 214,7 мм опадів, що на 23,4 мм більше за середній багаторічний показник (191,3 мм) (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Гідротермічний режим вегетаційного періоду пшениці озимої 2015/16 р.*

Місяць	Показник						ГТК
	температура повітря, °С			сума опадів, мм			
	фактична	середня багаторічна	± до багаторічної	фактичні	середнбагаторічні	± до багаторічних	
Серпень	21,5	20,0	1,5	10,1	61,0	-50,9	0,15
Вересень	18,0	14,2	3,8	44,4	56,6	-12,2	0,82
Жовтень	7,1	8,3	-1,2	27,3	45,6	-18,3	-
Листопад	4,7	1,2	3,5	45,5	38,1	7,4	-
Грудень	1,8	-2,3	4,1	17,6	39,2	-21,6	-
Січень	-5,8	-3,7	-2,1	73,5	33,1	40,4	-
Лютий	2,5	-2,6	5,1	49	31,3	17,7	-
Березень	4,2	1,9	2,3	32,3	30,7	1,6	-
Квітень	12,6	9,5	3,1	55	42,1	12,9	1,45
Травень	15,2	15,4	-0,2	91,3	48,4	42,9	1,92
Червень	20,0	18,8	1,2	68,4	100,8	-32,4	1,14
Липень	22,2	20,9	1,3	19,1	68,4	-49,3	0,27
Середнє	10,3	8,5	1,9	44,5	49,6	-5,2	-
Σ за весь період	-	-	-	533,5	595,3	-61,8	-
МАХ	22,2	20,9	5,1	91,3	100,8	42,9	-
МІН	-5,8	-3,7	-2,1	10,1	30,7	-50,9	-

Примітка: гідротермічний режим 2015/16 р.* – показники температури повітря та суми опадів вказані згідно з спостереженнями Миронівської метеостанції, середньобагаторічний показник визначений за 30 років.

Весняна вегетація рослин проходила за достатнього (ГТК у квітні = 1,45) та надмірного зволоження (ГТК у травні = 1,92). У червні випало лише 68,4 мм опадів, дефіцит вологи склав 32,4 мм. Середньомісячна температура повітря становила 12,6 °С у квітні, 15,2 – травні, 20,0 °С – червні. В загальному, урожайність пшениці озимої в 2016 р. формувалася за температури повітря вищої за середньобагаторічну на 1,3–3,1 °С.

Найвищі показники температури повітря за весняно-літній період відмічено у липні (22,2 °С), при цьому дефіцит вологи складав 49,3 мм. Сума опадів за рік складала 533,5 мм, що на 61,8 мм менше за середньобаторічні показники (595,3 мм). Максимальну кількість опадів відмічено у травні 2016 р. (91,3 мм), найменшу – у липні (19,1 мм). У середньому сума опадів за місяць становила 44,5 мм, що на 5,2 мм менше за середній багаторічний показник (49,6 мм).

Погодні умови вегетаційного періоду пшениці м'якої озимої у 2016/17 р., зокрема осінній період сівби озимих характеризувався також посухою. За останні два місяці літа сума опадів склала 55,7 мм за середньобаторічного показника 129,4 мм. Середня температура серпня перевищувала середньобаторічну на 1,0 °С, а кількість опадів була меншою на 24,4мм (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Гідротермічні показники вегетаційного періоду озимої пшениці 2016/17 р.*

Місяць	Показник						ГТК
	температура повітря, °С			сума опадів, мм			
	фактична	середня багаторічна	± до багаторічної	фактичні	середні багаторічні	± до багаторічних	
1	2	3	4	5	6	7	8
Серпень	21,0	20,0	1,0	36,6	61,0	-24,4	0,56
Вересень	15,7	14,2	1,5	2,2	56,6	-54,4	0,05
Жовтень	6,7	8,3	-1,6	74,5	45,6	28,9	-
Листопад	3,3	1,2	2,1	30,3	38,1	-7,8	-
Грудень	-1,8	-2,3	0,5	32,2	39,2	-7,1	-
Січень	-5,3	-3,7	-1,6	31,5	33,1	-1,6	-
Лютий	-2,6	-2,6	0,0	33,3	31,3	2,0	-

Продовж. табл. 2.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Березень	6,0	1,9	4,1	12,3	30,7	-18,4	-
Квітень	10,4	9,5	0,9	47,0	42,1	4,9	-
Травень	15,2	15,4	-0,2	23,3	48,4	-25,1	0,49
Червень	20,6	18,8	1,8	22,0	100,8	-78,8	0,36
Липень	20,9	20,9	0,0	102,0	68,4	33,6	2,57
Середнє	9,2	8,5	0,7	37,3	49,6	-12,4	-
Σ за весь період	-	-	-	447,1	595,3	-148,2	-
MAX	21,1	20,9	4,1	102,0	100,8	33,6	-
MIN	-5,3	-3,7	-1,6	2,2	30,7	-78,8	-

Примітка: гідротермічний режим 2016/17 р.* – показники температури повітря та суми опадів вказані згідно зі спостереженнями Миронівської метеостанції, середньобогаторічний показник визначений за 30 років

Сума опадів за вересень становила лише 2,2 мм (середньобогаторічний показник – 56,6 мм). Через затримку сходів на фоні посухи морфологічний стан рослин пшениці озимої був характерним для пізніх строків сівби незалежно від фактичної його дати. Значні опади (14 мм) відмічені лише 5 жовтня. Сума ефективних температур на момент припинення вегетації (9 листопада) становила 42,4 °С за оптимального показника – 300–350 °С

Перехід температури повітря через нуль у бік зниження відбувся 28 листопада 2016 р. із наступними відлигами. Абсолютній мінімум температури (мінус 17,9 °С) відмічений 9 лютого 2017 р.

Найбільш критичним для озимих був період 6–9 січня 2017 р., коли середньодобова температура сягала позначки від мінус 12,6 до мінус 16,2 °С за висоти снігового покриву до 1,0 см. Температура на глибині вузла кущіння сягала мінус 8,0 °С. Відлига 14–15 січня сформувала притерту льодову кірку товщиною 1,5–2 см, місцями 5–10 см залежно від рельєфу поля. Третього

лютого відмічені опади у вигляді дощу (15 мм) на фоні низької температури до мінус 4 °С, що призвело до формування підвішеної льодової кірки товщиною 2–3 см. Присутність її на полях зберігалась близько 40 діб. Максимальна висота снігового покриву протягом зимового періоду становила 20–25 см. Глибина промерзання ґрунту сягала близько 86 см. Сума опадів за січень-лютий становила 64,8 мм за багаторічного показника 64,4 мм. Станом на 1 березня 2017 р. відмічено відновлення весняної вегетації озимини.

Узагальнюючи метеорологічні дані 2017 р. Слід відмітити, що урожайність пшениці озимої формувалася за температури від 1,0 до 4,1 °С вищої за середньобагаторічну, винятком були декілька термінів, коли температура набувала аномально низьких показників (до 1 °С 10–11 травня). Негативна дія високої температури була підсилена весняно-літньою повітряно-ґрунтовою посухою. Так, за період від відновлення вегетації до кінця червня сума опадів становила лише 104,6 мм, або 47,1 % від середньобагаторічного показника (222 мм). Сума опадів за рік складала 474,6 мм, що на 148,2 мм менше за середньобагаторічну (595,3 мм). Максимальна кількість опадів припала на липень 2017 р. (102 мм), найменша – на вересень 2016 р. (2,2 мм). В середньому за вегетаційний період сума опадів за місяць становила 37,3 мм, що на 12,4 мм менше за середній багаторічний показник (49,6 мм).

Посів пшениці озимої восени 2017 р. проведено за посушливих умов. Так, сума опадів за серпень-вересень становила лише 32,2 мм, а дефіцит опадів, по відношенню до багаторічних, становив 85,4 мм (табл. 2.3). Нестачу вологи спостерігали на фоні високої температури повітря. Середня температура повітря другої декади вересня 2017 р. становила близько 20,0 °С, з максимальною температурою 31,7 °С (17.09). Середня температура жовтня набувала значення 8,7 °С, багаторічний показник – 8,3 °С. Сума опадів у жовтні перевищувала середні 30-річні показники на 23,6 мм, а у листопаді була меншою на 7,3 мм, відповідно.

Гідротермічні показники. вегетаційного періоду озимої пшениці 2017/18 р

Місяць	Показник						ГТК
	температура повітря, °С			сума опадів, мм			
	фактична	середня багаторічна	± до багаторічної	фактичні	середні багаторічні	± до багаторічних	
Серпень	22,6	20,0	2,6	19,5	61,0	-41,5	0,28
Вересень	17,0	14,2	2,8	12,7	56,6	-43,9	0,26
Жовтень	8,7	8,3	0,4	69,2	45,6	23,6	-
Листопад	3,5	1,2	2,3	45,4	38,1	7,3	-
Грудень	2,1	-2,3	4,4	115,1	39,2	75,9	-
Січень	-2,8	-3,7	0,9	63,0	33,1	29,9	-
Лютий	-4,0	-2,6	-1,4	36,7	31,3	5,4	-
Березень	-1,8	1,9	-3,7	93,3	30,7	62,6	-
Квітень	13,2	9,5	3,7	21,2	42,1	-20,9	0,57
Травень	18,3	15,4	2,9	33,5	48,4	-14,9	0,59
Червень	20,2	18,8	1,4	96,6	100,8	-4,2	1,59
Липень	20,9	20,9	0,0	79,3	68,4	10,9	1,26
Середнє	9,8	8,5	1,4	57,1	49,6	7,5	-
Σ за весь період	-	-	-	685,5	595,3	90,2	-
MAX	22,4	20,9	4,5	115,1	100,8	75,9	-
MIN	-4,0	-3,7	-3,7	12,7	30,7	-43,9	-

Примітка. Гідротермічний режим 2016/17 р.* – показники температури повітря та суми опадів вказані згідно зі спостережень Миронівської метеостанції, середньобагаторічний показник визначений за 30 років.

Припинення осінньої вегетації рослин було відмічено 15 листопада з короткими періодами її відновлення. Перехід температури повітря через нуль у

бік зниження відбувся 22 листопада, а 26 грудня спостерігали аномально високу температуру, максимальний показник якої сягнув позначки на рівні плюс 9,7 °С.

Абсолютній мінімум температури (мінус 20,2 °С) відмічений 26 лютого 2018 р. Температура останніх місяців зими становила мінус 2,9 °С для січня та мінус 3,3 °С для лютого.

Найбільш критичними для озимих були погодні умови 16 січня 2018 р., коли середньодобова температура сягала позначки мінус 15,4 °С за висоти снігового покриву до 4,0 см. Температура на глибині вузла кушіння сягнула мінус 7,5 °С. Подальше збільшення снігового покриву (максимальну висоту 40–44 см відмічено 19 січня) значно послабило дію негативних температур на рослини. За вищезгаданої висоти снігового покриву протягом майже всього зимового періоду температура на глибині залягання вузла кушіння знаходилась в межах від мінус 1 до плюс 1 °С (в місцях із середнім рівнем висоти снігу). Глибина промерзання ґрунту на кінець лютого – початок березня в місцях з мінімальною висотою снігового покриву сягала близько 20–25 см. Сума опадів за січень–лютий становила 99,7 мм.

Станом на 31 березня 2018 р. відмічено відновлення вегетації озимини (для порівняння: в 2017 р. – 1 березня, 2016 р. – 22 лютого). Середня температура квітня і травня перевищувала середньобаторічну на 3 °С, та становила 13,2 °С і 18,3 °С, відповідно. Дефіцит вологи становив більше 30 мм.

Так, за період від відновлення вегетації до кінця липня сума опадів становила лише 230,6 мм, або 88,8 % до середньобаторічного показника (259,7 мм). Найвищі показники температури повітря за весняно-літній період відмічено у липні (21,1 °С). Сума опадів за рік складала 685,5 мм, що на 90,2 мм більше за середній тридцятирічний показник (595,3 мм). Максимальна кількість опадів припала на грудень 2017 р. (115,1 мм), найменша – на вересень 2017 р. (12,7 мм). В середньому за вегетаційний період, сума опадів за місяць становила 57,1 мм.

Сума опадів за серпень–вересень 2018 р. становила 99,9 мм (середньо багаторічний показник 117,6 мм) (табл. 2.4).

Середня температура повітря другої декади вересня становила 17,8 °С, жовтня набувала значення 10,6 °С, багаторічний показник – 8,3 °С. Дефіцит вологи в жовтні становив 17,3 мм, а у листопаді – 16,0 мм до середнього 30-річного показника. Припинення осінньої вегетації рослин було відмічене 6 листопада, а відновлення – 4 березня 2019 р.

Таблиця 2.4

Гідротермічні показники вегетаційного періоду озимої пшениці 2018/19 р.*

Місяць	Показник						ГТК
	температура повітря, °С			сума опадів, мм			
	фактич-на	середня бага-торічна	± до бага-торічної	фактич-ні	середні бага-торічні	± до багато-річних	
2	2	3	4	5	6	7	8
Серпень	22,1	20,0	2,1	14,9	61,0	-46,2	0,30
Вересень	16,6	14,2	2,4	85,0	56,6	28,4	
Жовтень	10,6	8,3	2,3	28,3	45,6	-17,3	
Листопад	0,1	1,2	-1,1	22,1	38,2	-16,0	
Грудень	-1,9	-2,3	0,4	72,7	39,2	33,5	
Січень	-4,8	-3,7	-1,1	39,4	33,2	6,3	
Лютий	0,4	-2,6	3,0	25,2	31,3	-6,2	
Березень	4,7	1,9	2,8	27,2	30,7	-3,5	
Квітень	10,4	9,5	0,9	23,4	42,2	-18,7	
Травень	17,3	15,4	1,9	50,9	48,4	2,5	0,94
Червень	22,6	18,8	3,8	86,8	100,8	-14,0	1,27
Липень	19,6	20,9	-1,3	50,0	68,4	-18,4	0,81
Середнє	9,8	8,5	1,3	43,8	49,6	-5,8	
∑ за весь період	-	-	-	525,9	595,3		

<i>Продовж. табл. 2.4</i>							
1	2	3	4	5	6	7	8
MAX	22,1	20,9		86,8	100,8		
MIN	-4,8	-3,7		14,9	30,7		

Примітка: гідротермічний режим 2018/19 р.* – показники температури повітря та суми опадів вказані згідно зі спостереженнями Миронівської метеостанції, середньобагаторічний показник визначений за 30 років

2.3 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 сорти МІП Вишиванка, Трудівниця миронівська, МІП Валенсія, Миронівська слава, МІП Княжна знаходилися на Державній науково-технічній експертизі сортів рослин, а сорти Естафета миронівська, Вежа миронівська, МІП Дніпрянка, Грація миронівська, МІП Ассоль та Балада миронівська передано на Державну науково-технічну експертизу сортів рослин і за результатами випробування їх було занесено до Державного реєстру сортів рослин придатних, для поширення в Україні.

Детальну характеристику сортів, що досліджувалися нами, наведено в додатку Б. Тестерні лінії, які використовувалися для ідентифікації генів яровизаційної потреби, були надані В. І. Файтом.

2.4 Методика польових та лабораторних досліджень

Сівбу матеріалу пшениці м'якої озимої проводили в оптимальні строки (17 – 25 вересня) після попередника гірчиця на зерно, з нормою висіву 4,5 млн,

схож. нас./га. Розміщення ділянок систематичне, облікова площа 10 м², повторність чотириразова. Сорт Подолянка (стандарт) розміщували через 10 номерів (зразків).

У польових умовах фенологічні спостереження та обліки проводили відповідно до загальноприйнятих методик [161].

Агротехніка вирощування пшениці озимої – загальноприйнята в зоні Лісостепу України: лушення стерні, оранка, вирівнювання поверхні ґрунту, внесення основного добрива N₆₀P₆₀K₆₀ кг/га д.р., передпосівна культивация на глибину 5-6 см. Насіння протруювали перед сівбою препаратами Максим стар 025 FS, т.к.с. (2 л/т) та Круїзер 350 FS (0,5 л/т). Весною у фазу трубкування посіви пшениці озимої обробляли гербіцидами Пума супер (1 г/га), Камео 70% в.г. (0,25 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,2 л/га) та фунгіцид Солігор 425 ЕС, к.е. (0,9 л/га) (бакова суміш).

Збирання врожаю проводили комбайном «Сампо-130», облік – ваговий.

Показники якості зерна пшениці м'якої озимої визначали у лабораторії якості зерна МПП за загальноприйнятими методиками [162].

Оцінку морозостійкості рослин у висівних ящиках проводили згідно з методикою [163]. Ящики розміром 30х40 см і глибиною 12–15 см заповнювали звичайним просіяним ґрунтом на 3–4 см нижче верхнього краю. Поверхню ґрунту вирівнювали, маркували на рядки. Дослідний матеріал висівали в ящики, в рядки через 3–4 см по 20–25 насінин у кожному і засипали зверху ґрунтом на 3 см. У кожному ящику висівали 2 рядки сорту-еталону Миронівська 808.

Весь період осені і початку зими рослини перебували в природних умовах, де проходили першу та другу фази загартування. Догляд за рослинами полягав у систематичному поливі, підживленні нітроамофоскою та боротьбі зі шкідниками. Через те, що морозостійкість озимих культур не тільки має сезонну динаміку (наростає восени, в середині зими буває найвища і різко знижується навесні), а насамперед, залежить від умов загартування конкретного року, попередньо проморожують блок ящиків з сортом - еталоном при двох

температурах мінус 18° та мінус 20 °С. Ящики транспортували з відкритого вегетаційного майданчика і поміщали в низькотемпературні камери (КНТ – 1М). Далі проморожування проводили при двох температурах, починаючи зниження температури у камерах з температури навколишнього середовища на 2 °С щогодини до заданої температури. Експозиція проморожування 24 год. Після поступового їх розмерзання (2 доби) ящиках з рослинами розміщували в приміщення з температурою від плюс 18° до плюс 24 °С (рис. 2.1 а) і підготовлювали їх до відрощування (підстригали, щоб залишилась листова пластинка довжиною 0,5 см, рис. 2.1 б).

Попередній підрахунок живих і відмерлих рослин проводили через 10–12 діб, остаточний – через 15–16 діб.



а



б

Рис. 2.1 Рослини пшениці озимої: а) після проморожування в камерах; б) підготовлені для відрощування

Оцінку морозостійкості рослин пшениці м'якої озимої в поліетиленових стаканчиках без дна проводили за розробленим науковцями МПІ методом [164]. Цей метод полягає в тому, що в заповнені ґрунтом поліетиленові стаканчики розміром 9 x 13 см, в яких вирізане дно, висівали насіння (15 насінин на стаканчик) різних селекційних зразків. Повторність чотириразова. Після розміщення стаканчиків у викопаній траншеї і засипання їх землею, вологість ґрунту в стаканчиках відповідає вологості ґрунту ділянки. У терміни

відбору проб, стаканчики з рослинами з ділянки доставляли до низькотемпературних камер ЛВН-200Г (рис. 2.2). Проморожували пшеницю озиму у камерах за двома температурами мінус 18 °С та мінус 20 °С з інтервалом зниження 2 °С/год і експозицією 24 год.

Після проморожування стаканчики встановлювали у приміщення з температурою 15–18° С і підстригали листки до розетки довжиною біля 0,5 см для відростання. Через 12–16 діб проводили підрахунки живих і рослин які загинули. Для порівняння відповідності значення розрахункових критичних температур вимерзання з фактичними використовували сорт-еталон пшениці м'якої озимої для підвищеного рівня морозо- зимостійкості Миронівська 808 згідно з ДСТУ (2008).



а



б

Рис. 2.2 Проморожування у камерах ЛВН-200 Г рослин пшениці озимої, вирощених у поліетиленових стаканчиках без дна: а) температура проморожування мінус 18 °С; б) температура проморожування мінус 20 °С.

Оцінку відносної морозостійкості рослин пшениці в проростках проводили відповідно до методики Самигіна Г. А. [165]. Зволожене насіння пророщували в термостаті при температурі 15–20 °С до появи проростків довжиною 5–7 мм, потім викладали у марлеві мішечки по 100 штук і поміщали в ексікатор спочатку для загартування на 7 діб за температури 0...-2 °С, а потім на 3 доби при мінус 4 °С.



Рис. 2.3 Визначення відносної морозостійкості зразків пшениці м'якої озимої: а) проростки в ексікаторі; б) проростки, розкладені в ростильні

Проростки проморожували за температури мінус 11, мінус 13 °С у міні – камерах ЛВН–200Г з експозицією 24 год. Зразки розкладали в ростильні на фільтрувальний папір, накривали склом (захист від пересихання) і через 7–10 діб проводили підрахунок життєздатних рослин.

Для оцінки стану рослин до та після перезимівлі висівали набір досліджуваних сортів на дослідних ділянках лабораторії селекції озимої пшениці МПП. Визначення вмісту цукрів у рослинах проводили за Х. Н. Починком [166], а морфологічні аналізи – за Ф. М. Куперман [167, 168].

Вивчення фотоперіодичної чутливості проводили за методикою, яка використовується у Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннєзнавства та сортовивчення (СГІ-НЦНС) [169], адаптованою відповідно до мети наших досліджень та до проведення їх у наших умовах. Для цього проводили штучну яровизацію пророслого насіння протягом 60 діб, після чого 18–19 квітня висаджували проростки (по 40 шт. у кожному з варіантів досліду) у вегетаційні посудини, які розміщували на відкритому майданчику (рис. 2.4), де вирощували їх за природної та штучно скороченої (12 годин) тривалості світлового дня (рис. 2.5). Під час вегетації періодично поливали рослин. Для скорочення фотоперіоду посудини з рослинами закривали ящиком з темної

плівки з 7-го по 75 день включно. Дату виколошування кожної рослини відмічали етикеткою (рис. 2.6).



а



б

Рис. 2.4 Визначення чутливості до фотоперіоду рослин пшениці м'якої озимої: а) висів насіння для аналізу; б) розміщення вегетаційних посудин на майданчику.



а



б

Рис.2.5 Рослини під час вегетації: а) за скороченого світлового дня; б) за природного світлового дня (контроль).



а



б

Рис. 2.6 Виколювання рослин пшениці озимої в умовах: а) скороченого фотоперіоду; б) за природного фотоперіоду (контроль).

Для визначення яровизаційної потреби сортів пшениці м'якої озимої використовували загальноприйнятну методику [170]. Весняний висів пророслого насіння, з попередньою яровизацією за температури плюс 1 °С протягом різних термінів (30, 40, 50, 60 діб), проводили з 14 по 18 квітня. Для кожного варіанту дослідів відбирали 100 насінин, після чого поміщали їх для пророщування в термостат, а потім – в низькотемпературні камери ЛВН-200Г.

Кожен сортозразок пшениці озимої був висіяний по два рядки кожного терміну штучної яровизації (рис 2.7, а).

Дату колосіння кожної рослини відмічали етикетками (рис. 2.7, б).



а



б

Рис. 2.7 Рослини пшениці озимої для визначення тривалості періоду яровизації: а) висаджені проростки у полі; б) рослини в період колосіння.

Для ідентифікації генів яровизаційної потреби проводили схрещування сортів пшениці м'якої озимої: МІП Княжна, МІП Валенсія, Миронівська слава, Трудівниця миронівська, Естафета миронівська, МІП Дніпрянка, Грація миронівська, МІП Ассоль, Балада миронівська з тестерними лініями генів, які контролюють тривалість періоду яровизації: Миронівська 808 *vrđ1vrđ1vrđ2vrđ2*, Миронівська 808 *Vrd1Vrd1vrđ2vrđ2*, Миронівська 808 *vrđ1vrđ1Vrd2Vrd2* та Еритроспермум 604 *vrđ1vrđ1vrđ2vrđ2*, Еритроспермум 604 *Vrd1Vrd1vrđ2vrđ2*, Еритроспермум 604 *vrđ1vrđ1Vrd2Vrd2*. Схрещування здійснювали згідно загальноприйнятих методик [171]. Гібридологічний аналіз проводили в F_2 популяціях отриманих від 54 гібридних комбінацій (рис. 2.8).



Рис. 2.8 Проведення гібридизації твेलл-методом

Статистичну обробку: дисперсійний, кореляційний аналізи і його похибка ($r \pm Sr$) та основні показники варіаційного ряду – середня арифметична величина та її похибка ($\bar{x} \pm Sx$), критерій Фішера, критерій Стюдента, критерій χ^2 , НІР проводили за Б. О. Доспеховим [172].

Висновки до розділу 2

1. Ґрунтово-кліматичні умови Правобережного Лісостепу (розташування Миронівського інститут пшениці ім. В. М. Ремесла) відносяться до зони

оптимального насінництва пшениці озимої і є сприятливими для створення високопродуктивних сортів.

2. Зміни погодних умов (температури повітря, кількості опадів), які спостерігаємо за останні роки, вимагають наукової обґрунтування ряду напрямків селекційної роботи з метою створення високо адаптивних сортів для різних зон вирощування.

РОЗДІЛ 3

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ МИРОНІВСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗА МОРОЗОСТІЙКІСТЮ

Урожайність озимих зернових культур значною мірою визначається результатами перезимівлі і, головним чином, ступенем їх стійкості до низьких температур, шкідливої дії льодової кірки та інших чинників, від яких залежить рівень ушкодження і зрідження посівів [173].

3.1 Оцінка морозостійкості у висівних ящиках

Оцінку морозостійкості сортів Берегиня миронівська, Горлиця миронівська, Господиня миронівська, МПП Вишиванка, Трудівниця миронівська, МПП Валенсія, Миронівська слава, МПП Княжна, Легенда Миронівська, Оберіг Миронівський та Світанок Миронівський у висівних ящиках проводили в 2016–2018 рр., а в сортів Естафета миронівська, Вежа миронівська, МПП Дніпрянка, Грація миронівська, МПП Ассоль, Балада миронівська, Подолянка – 2017–2019 рр., (дод. В.1 – В.4).

Морозостійкість сорту-еталону Миронівська 808 варіювала за роками і знаходилась на рівні 79 – 87 % за температурного режиму мінус 18 °С та 57 – 82 % – за мінус 20 °С, відповідно.

У 2016 р. при проморожуванні за температури мінус 18 °С та мінус 20 °С достовірно на рівні еталону знаходився сорт МПП Княжна з відсотком живих рослин 47,6 % та 40,5 %, відповідно (табл. 3.1). Морозостійкість сортів Легенда миронівська та Трудівниця миронівська перевищувала еталон за температури мінус 18 °С та була на його рівні при проморожуванні за мінус 20 °С. У сорту МПП Валенсія відсоток живих рослин знаходився на рівні Миронівська 808 за режиму мінус 18 °С. Таким чином, за результатами оцінки морозостійкості за обох температур у 2016 р., найвищий рівень морозостійкості виявлено у сортів Легенда Миронівська, Трудівниця миронівська та МПП Княжна.

Таблиця 3.1

**Характеристика сортів пшениці озимої за морозостійкістю у висівних
ящиках**

Сорт	Кількість живих рослин ($\% \pm s_p$) після проморожування					
	-18 °C	-20 °C	-18 °C	-20 °C	-18 °C	-20 °C
	2016 р.		2017 р.		2018 р.	
Берегиня МИР	25,0 $\pm$ 4,9	5,6 $\pm$ 2,7	92 $\pm$ 3,1*	40 $\pm$ 5,4	86 $\pm$ 4,0*	29 $\pm$ 5,5*
Горлиця МИР	21,4 $\pm$ 5,1	20,3 $\pm$ 5,5	82 $\pm$ 4,4	29 $\pm$ 5,3	79 $\pm$ 4,8*	37 $\pm$ 5,6*
Господиня МИР	41,5 $\pm$ 5,5	34,2 $\pm$ 5,5*	92 $\pm$ 4,2*	82 $\pm$ 3,1*	96 $\pm$ 2,3**	74 $\pm$ 4,8*
МІП Вишиванка	38,1 $\pm$ 5,3	20,5 $\pm$ 4,5	87 $\pm$ 3,9*	83 $\pm$ 4,3*	78 $\pm$ 4,8*	29 $\pm$ 5,2
Трудівниця МИР	76,8 $\pm$ 4,7**	38,4 $\pm$ 5,7*	76 $\pm$ 5,2*	50 $\pm$ 6,0	82 $\pm$ 4,4*	63 $\pm$ 5,4*
МІП Валенсія	58,6 $\pm$ 5,3*	9,9 $\pm$ 3,5	57 $\pm$ 6,4	30 $\pm$ 5,3	96 $\pm$ 2,2**	64 $\pm$ 5,4*
МИР слава	34,1 $\pm$ 5,1	0,0	65 $\pm$ 5,5	68 $\pm$ 5,4*	67 $\pm$ 5,4	32 $\pm$ 5,3
МІП Княжна	40,5 $\pm$ 5,5*	47,6 $\pm$ 5,6	70 $\pm$ 5,5	60 $\pm$ 5,6	91 $\pm$ 3,2**	75 $\pm$ 5,0**
Легенда МИР	71,1 $\pm$ 5,0**	26,7 $\pm$ 5,1*	69 $\pm$ 5,4	61 $\pm$ 5,8	75 $\pm$ 3,4*	49 $\pm$ 4,0*
Оберіг МИР	34,2 $\pm$ 5,4	17,1 $\pm$ 4,4	69 $\pm$ 5,5	42 $\pm$ 5,8	80 $\pm$ 4,3*	73 $\pm$ 5,0*
Світанок МИР	1,7 $\pm$ 1,7	0,0	41 $\pm$ 6,5	31 $\pm$ 5,7	65 $\pm$ 5,7	15,0 $\pm$ 5,7
МИР 808, еталон	56,7 $\pm$ 5,5	40,5 $\pm$ 5,7	87 $\pm$ 1,6	82 $\pm$ 4,2	79,3 $\pm$ 4,4	57,3 $\pm$ 5,4

Примітка: *морозостійкість сорту не відрізняється достовірно від морозостійкості сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера;
** морозостійкість сорту достовірно перевищує морозостійкість сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера

Результати проморожування рослин пшениці в низькотемпературних камерах за режиму мінус 18 °C у 2017 р. свідчать, що у сортів Балада миронівська, Грація миронівська, МІП Дніпрянка та Вежа миронівська відсоток живих рослин знаходився на рівні високо морозостійкого сорту Миронівська 808, а у сортів МІП Ассоль та Естафета миронівська цей відсоток

достовірно перевищував еталон, що підтверджено критерієм Фішера. За режиму мінус 20 °С морозостійкість досліджуваних зразків знаходилась на рівні сорту Миронівська 808.

Оцінка морозостійкості у висівних ящиках у 2018 р. свідчить, що за температури мінус 18 °С відсоток живих рослин на рівні еталону відмічено у сортів Балада миронівська, Грація миронівська та МІП Ассоль. Морозостійкість сорту Естафета миронівська достовірно перевищувала еталон за вказаного температурного режиму. У сорту пшениці озимої Грація миронівська відмічено морозостійкість на рівні сорту Миронівська 808 за обох режимів проморожування. У пшениці озимої МІП Дніпрянка та Вежа миронівська, при проморожуванні за температури мінус 18 °С, відсоток живих рослин достовірно перевищував сорт-еталон, а при мінус 20 °С – цей показник не відрізнявся від нього.

Серед сортів миронівської селекції, які занесені до Державного реєстру сортів рослин України, за оцінкою морозостійкості у 2017 р., відсоток живих рослин на рівні еталону, за режиму проморожування мінус 18 °С, відмічено у сортів Берегиня миронівська та Трудівниця миронівська. За проморожування рослин пшениці при мінус 20 °С на рівні Миронівська 808 виділено сорт Миронівська слава. Відсоток живих рослин на рівні еталону, за обох режимів проморожування пшениці озимої, відмічено у сортів Господиня миронівська та МІП Вишиванка.

У 2018 р. морозостійкість на рівні сорту-еталону, за обох температур проморожування пшениці озимої (мінус 18° та мінус 20 °С), відмічено у сортів Трудівниця миронівська, Берегиня миронівська, Горлиця миронівська, Легенда миронівська та Оберіг миронівський. Сорт пшениці м'якої озимої МІП Княжна за відсотком живих рослин достовірно перевищував еталон за обох температурних режимів. Морозостійкість сорту Господиня миронівська за проморожування при мінус 18 °С перевищувала Миронівська 808, а за температури мінус 20 °С відмічено на його рівні.

Результати проморожування рослин пшениці озимої в 2019 р. (табл. 3.2) свідчать, що відсоток живих рослин у новостворених сортів Естафета миронівська, Вежа миронівська та МІП Дніпрянка за обох температурних режимів знаходився на рівні еталону Миронівська 808. У сорту МІП Ассоль відсоток живих рослин знаходився на рівні високо морозостійкого сорту за мінус 18 °С та вище нього при мінус 20 °С.

Таблиця 3.2

Характеристика сортів пшениці озимої за морозостійкістю у висівних ящиках

Сорт	Кількість живих рослин ($\% \pm s_p$) після проморожування					
	-18 °С	-20 °С	-18 °С	-20 °С	-18 °С	-20 °С
	2017 р.		2018 р.		2019 р.	
Естафета МИР	99 $\pm$ 1,1**	91 $\pm$ 3,3*	98 $\pm$ 1,6**	59 $\pm$ 5,6	100 $\pm$ 0*	26 $\pm$ 4,8*
Вежа МИР	90 $\pm$ 3,4*	76 $\pm$ 4,8*	91 $\pm$ 3,2**	65 $\pm$ 5,2*	99 $\pm$ 1,1*	29 $\pm$ 5,0*
МІП Дніпрянка	93 $\pm$ 2,9*	73 $\pm$ 4,9*	96 $\pm$ 2,2**	77 $\pm$ 4,6*	100 $\pm$ 0*	51 $\pm$ 5,5*
Грація МИР	85 $\pm$ 4,0*	80 $\pm$ 4,4*	68 $\pm$ 5,4*	47 $\pm$ 5,4*	85 $\pm$ 4,0	22 $\pm$ 4,6
МІП Ассоль	96 $\pm$ 2,6*	94 $\pm$ 2,2**	88 $\pm$ 3,8*	66 $\pm$ 5,3**	90 $\pm$ 3,4*	51 $\pm$ 5,5**
Балада МИР	74 $\pm$ 4,9*	61 $\pm$ 5,5	80 $\pm$ 4,8*	71 $\pm$ 5,2**	93 $\pm$ 2,9	26 $\pm$ 4,9
Подільська	86 $\pm$ 2,7*	81 $\pm$ 3,0*	75 $\pm$ 3,0*	52 $\pm$ 3,5*	80 $\pm$ 2,9	66 $\pm$ 3,3
МИР 808, еталон	87 $\pm$ 1,6	82 $\pm$ 4,2	79,3 $\pm$ 4,4	57,3 $\pm$ 5,4	94,7 $\pm$ 2,1	34,7 $\pm$ 5,2

Примітка*морозостійкість сорту не відрізняється достовірно від морозостійкості сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера;
** морозостійкість сорту достовірно перевищує морозостійкість сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера

Таким чином, проведена оцінка морозостійкості рослин у висівних ящиках за ДСТУ 4749: 2007, дала можливість виокремити цінні сорти, кількість живих рослин яких відмічено на рівні еталону або ж перевищує його за роки досліджень. Сорти Господиня миронівська, Трудівниця миронівська, МІП Валенсія, МІП Княжна та Легенда Миронівська можна віднести до високо

морозостійких сортів. У сортів, які занесені до Державного реєстру на 2019 р. Естафета миронівська, Вежа миронівська, МП Дніпрянка, МП Ассоль також відмічено високий відсоток живих рослин після проморожування за температурного режиму мінус 18° та мінус 20 °С.

3.2 Оцінка морозостійкості у поліетиленових стаканчиках без дна

Одним із прямих та ефективних методів оцінки морозостійкості є, розробений науковцями МП, «Спосіб оцінювання і добору морозостійких форм зернових культур» [164]. Оцінку морозостійкості за даним методом проводили протягом 2016–2018 рр. у таких сортів: Берегиня миронівська, Горлиця миронівська, Господиня миронівська, МП Вишиванка, Трудівниця миронівська, МП Валенсія, МП Княжна, Легенда Миронівська, Оберіг Миронівський, Миронівська слава, Світанок Миронівський, Подолянка. У сортів Подолянка, Естафета миронівська, Вежа миронівська, МП Дніпрянка, Грація миронівська, МП Ассоль, Балада миронівська оцінку морозостійкості за цим методом проводили в 2017 та 2018 р. За еталон використовували високо морозостійкий сорт пшениці Миронівська 808.

У 2016 р. найбільший відсоток живих рослин при проморожуванні за температурного режиму мінус 18 °С було відмічено у сортів пшениці м'якої озимої: Господиня миронівська, Трудівниця миронівська, МП Княжна, Легенда Миронівська та Оберіг Миронівський, ці зразки достовірно перевищують сорт Миронівська 808 за критерієм Фішера (табл. 3.3).

У сортів МП Вишиванка, Горлиця миронівська та Берегиня миронівська морозостійкість була на рівні еталону. За режиму мінус 20 °С морозостійкість на рівні високо морозостійкого сорту відмічено у сортів Берегиня миронівська, Трудівниця миронівська, МП Вишиванка, Господиня миронівська. Зазначимо, що відсоток живих рослин у еталону, після впливу низької температури на рівні мінус 18 °С становив $-47,3 \pm 9,9$, а після мінус 20 °С $-43,4 \pm 10,6$.

У 2017 р. при проморожуванні рослин в поліетиленових стаканчиках без дна за температурного режиму мінус 18°С, морозостійкість на рівні сорту-

еталону, відмічена у пшениці озимої Горлиця миронівська та Миронівська слава. За температури мінус 20 °С у сортів пшениці озимої МПП Вишиванка, Трудівниця миронівська, МПП Валенсія, МПП Княжна, Вежа миронівська та Подолянка також відмічено кількість живих рослин, на рівні еталону за критерієм Фішера. За обох температурних режимів проморожування рослин, відмічено відсоток живих рослин, який достовірно знаходився на рівні сорту Миронівська 808, у сортів пшениці озимої: Берегиня миронівська, Господиня миронівська, Легенда Миронівська та Оберіг Миронівський.

У 2018 р. морозостійкість сортів пшениці озимої Горлиця миронівська, Господиня миронівська, МПП Вишиванка, Трудівниця миронівська, МПП Княжна, Легенда Миронівська, Оберіг Миронівський, за температури проморожування мінус 18 °С, достовірно перевищувала еталон Миронівська 808. За температури мінус 20 °С відсоток живих рослин у сортів Берегиня миронівська, МПП Вишиванка, Легенда Миронівська, Подолянка, достовірно не відрізнявся від сорту Миронівська 808.

Новостворені сорти пшениці озимої миронівської селекції, за два роки проморожування в поліетиленових стаканчиках без дна, зарекомендували себе як високоморозостійкі (табл. 3.4). У 2017 р відсоток живих рослин на рівні сорту еталону Миронівська 808, після проморожування за температури мінус 18 °С, відмічено в усіх досліджуваних сортів (крім сорту Подолянка).

У 2018 р. за вказаного режиму, відмічено вищу морозостійкість у сортів Балада миронівська, Вежа миронівська, МПП Дніпрянка, Грація миронівська та Подолянка порівняно з сортом-еталоном, а у сортів Естафета миронівська та МПП Ассоль вказаний показник знаходився на рівні сорту Миронівська 808.

Морозостійкість за температури мінус 20 °С на рівні високо морозостійкого сорту відмічено у сортів Подолянка, МПП Дніпрянка (2018 р.), МПП Ассоль (2018 р.) та Вежа миронівська (2017 р.). У 2018 р за проморожування при мінус 20 °С відмічено вищий рівень морозостійкості в сорту пшениці озимої Вежа миронівська ніж у сорту-еталону.

Таблиця 3.3

Характеристика сортів пшениці м'якої озимої за морозостійкістю в поліетиленових стаканчиках без дна

Сорт	Кількість живих рослин ($\% \pm s_p$) після проморожування					
	-18 °C	-20 °C	-18 °C	-20 °C	-18 °C	-20 °C
	2016 р.		2017 р.		2018 р.	
Берегиня МИР	63,0 $\pm$ 8,4*	50,0 $\pm$ 9,8*	53 $\pm$ 7,7*	29,4 $\pm$ 12,2*	12,0 $\pm$ 5,0*	8,0 $\pm$ 4,4*
Горлиця МИР	42,9 $\pm$ 4,9*	0	47 $\pm$ 9,3*	2,4 $\pm$ 0,1	42,0 $\pm$ 7,1**	4,0 $\pm$ 2,9
Господиня МИР	72,0 $\pm$ 7,6**	41,0 $\pm$ 12,7*	65 $\pm$ 7,1*	20,4 $\pm$ 13,4*	40,0 $\pm$ 7,1**	0
МПП Вишиванка	64,0 $\pm$ 8,6*	32,5 $\pm$ 13,5*	17 $\pm$ 5,5	15,2 $\pm$ 14,7*	40,0 $\pm$ 7,1**	10,0 $\pm$ 4,7*
Трудівниця МИР	79,2 $\pm$ 6,7**	57,8 $\pm$ 9,9*	57 $\pm$ 5,9	30,3 $\pm$ 15,3*	54,0 $\pm$ 7,1**	5,0 $\pm$ 3,4*
МПП Валенсія	45,2 $\pm$ 13,8	15,2 $\pm$ 14,7*	24 $\pm$ 9,5	22,5 $\pm$ 14,8*	9,0 $\pm$ 4*	0
МИР слава	6,3 $\pm$ 2 4,2	0	50 $\pm$ 7*	0	0	0
МПП Княжна	73,5 $\pm$ 7,5**	49,1 $\pm$ 10,0	19 $\pm$ 6,1	13,7 $\pm$ 14,1*	39 $\pm$ 6,9**	0
Легенда МИР	70,2 $\pm$ 8,1**	18,2 $\pm$ 14,6	57 $\pm$ 9,2*	14,3 $\pm$ 14,3*	51,0 $\pm$ 8,1**	10,0 $\pm$ 4,7*
Оберіг МИР	75,6 $\pm$ 6,48**	24,3 $\pm$ 15,2	62 $\pm$ 7,9*	14,6 $\pm$ 14,4*	45,0 $\pm$ 7,6**	4,0 $\pm$ 3,0
Світанок МИР	15,9 $\pm$ 14,9	0	21 $\pm$ 8,1	0	45,0 $\pm$ 7,0*	0
МИР 808, еталон	47,3 $\pm$ 9,9	43,4 $\pm$ 10,6	63,5 $\pm$ 6,7	27,0 $\pm$ 14,8	8,0 $\pm$ 4,5	8,0 $\pm$ 4,5

Примітка: * морозостійкість сорту не відрізняється достовірно від морозостійкості сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера; ** морозостійкість сорту достовірно перевищує морозостійкість сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера.

Таблиця 3.4

Характеристика сортів пшениці м'якої озимої за морозостійкістю в поліетиленових стаканчиках без дна

Сорт	Кількість живих рослин ($\% \pm s_p$) після проморожування			
	-18 °C	-20 °C	-18 °C	-20 °C
	2017 р.		2018 р.	
Естафета МИР	63,4 $\pm$ 7,6*	0	15,0 $\pm$ 5,0*	0
Вежа МИР	34,1 $\pm$ 7,2	9,8 $\pm$ 17,1*	55,0 $\pm$ 7,2**	12,0 $\pm$ 4,6**
МПП Дніпрянка	74,5 $\pm$ 6,2*	4,8 $\pm$ 21,3	67,0 $\pm$ 6,5**	5,0 $\pm$ 3,4*
Грація МИР	45,1 $\pm$ 7,0*	0	51,0 $\pm$ 7,4**	0
МПП Ассоль	72,3 $\pm$ 6,6*	4,2 $\pm$ 19,9	10,0 $\pm$ 4,4*	2,0 $\pm$ 2,2*
Балада МИР	66,7 $\pm$ 6,7*	0	30,0 $\pm$ 6,4**	0
Подільянка	59,0 $\pm$ 8,2	20,5 $\pm$ 14,3*	43,0 $\pm$ 7,7**	21,0 $\pm$ 6,4*
МИР 808, еталон	63,5 $\pm$ 6,7	27,0 $\pm$ 14,8	8,0 $\pm$ 4,5	8,0 $\pm$ 4,5

Примітка: * морозостійкість сорту не відрізняється достовірно від морозостійкості сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера; ** морозостійкість сорту достовірно перевищує морозостійкість сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера.

У результаті проморожування рослин за «Спосіб оцінювання і добору морозостійких форм зернових культур» нами виділено сорти пшениці озимої, які за роки досліджень зарекомендували себе як морозостійкі: Березиня миронівська, Господиня миронівська, МПП Вишиванка, Трудівниця миронівська, Оберіг Миронівський, Легенда Миронівська.

3.3 Оцінка відносної морозостійкості в проростках

Оцінка відносної морозостійкості рослин за методом Г. А. Самигіна – це один з лабораторних методів, який нині використовується в МПП для оцінки селекційного матеріалу пшениці [165].

У 2016 р. після проморожування за температури мінус 12,5 °C відсоток живих рослин, у переважної більшості сортів миронівської селекції, достовірно не відрізнявся від високоморозостійкого сорту Миронівська 808 (табл. 3.5).

У 2017 р. на рівні еталону, за критерієм Фішера, виділено сорти пшениці м'якої озимої Горлиця миронівська, МІП Княжна, МІП Дніпрянка, Грація миронівська, МІП Ассоль. Достовірно перевищували еталон за відсотком живих рослин сорти МІП Вишиванка, МІП Валенсія, Миронівська слава, Легенда Миронівська, Вежа миронівська, Балада миронівська та Подолянка. Відносна морозостійкість сортів Горлиця миронівська, Господиня миронівська, МІП Вишиванка, Трудівниця миронівська, МІП Валенсія, МІП Княжна, Оберіг Миронівський, Естафета миронівська, МІП Дніпрянка, МІП Ассоль та Подолянка у 2018 р. була на рівні сорту Миронівська 808. За відсотком живих рослин перевищували сорт-еталон сорти пшениці озимої Миронівська слава, Легенда Миронівська та Балада миронівська.

За три роки оцінювання відносної морозостійкості у проростках, найвищий відсоток живих рослин було підраховано у сорту 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. 3.5

Характеристика сортів пшениці м'якої озимої за відотною морозостійкістю

Сорт	Кількість живих рослин ($\% \pm s_p$) після проморожування			
	2016 р.	2017 р.	2018 р.	Середнє
1	2	3	4	5
Берегиня МИР	$89,0 \pm 3,14^*$	$64,0 \pm 4,7$	$53,0 \pm 4,5$	68,7
Горлиця МИР	$95,0 \pm 2,19^*$	$86,0 \pm 2,9^*$	$95,0 \pm 1,8^*$	92,0*
Господиня МИР	$96,0 \pm 1,97^*$	$92,0 \pm 2,2$	$83,0 \pm 3,5^*$	90,3*
МІП Вишиванка	$89,4 \pm 3,03^*$	$96,0 \pm 1,5^{**}$	$97,0 \pm 1,4^*$	94,1*
Трудівниця МИР	$87,0 \pm 3,38^*$	$66,0 \pm 5,2$	$94,0 \pm 2,1^*$	82,3*
МІП Валенсія	$94,0 \pm 2,39^*$	$99,0 \pm 0,8^{**}$	$88,0 \pm 2,8^*$	93,7*

Продовж. табл. 3.5

1	2	3	4	5
МИР слава	97,0 ± 1,71*	92,0 ± 2,0**	97,0 ± 1,4**	95,3*
МІП Княжна	89,0 ± 3,14*	80,0 ± 3,1*	81,0 ± 3,0*	83,3*
Легенда МИР	81,0 ± 3,94*	97,0 ± 1,5**	98,0 ± 1,6**	92,0*
Оберіг МИР	75,0 ± 4,35	64,0 ± 3,8	84,0 ± 3,2*	74,3
Світанок МИР	2,0 ± 1,41	42,0 ± 4,3	61,0 ± 4,4	35,0
Естафета МИР	77,0 ± 4,23	98,0 ± 1,0**	95,0 ± 1,8*	90,0*
Вежа МИР	93,0 ± 2,56*	94,0 ± 2,3**	63,0 ± 4,4	83,3*
МІП Дніпрянка	84,0 ± 3,68*	78,0 ± 3,2*	96,0 ± 1,6*	86,0*
Грація МИР	95,0 ± 2,19*	86,0 ± 2,4*	78,0 ± 3,5	63,0
МІП Ассоль	99,0 ± 1,00*	65,0 ± 4,4*	95,0 ± 2,0*	86,3*
Балада МИР	92,0 ± 2,73*	95,0 ± 1,8**	97,0 ± 1,4**	94,7*
Подільянка	90,5 ± 2,95*	97,0 ± 1,4**	94,0 ± 1,9*	93,8*
МИР 808, еталон	94,4 ± 2,35	78,0 ± 3,8	93,0 ± 2,4	88,5

Примітка: * морозостійкість сорту не відрізняється достовірно від морозостійкості сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера; ** морозостійкість сорту достовірно перевищує морозостійкість сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера

Як засвідчують отримані дані проморожування рослин різними методами (табл. 3.6), найбільший відсоток живих рослин було отримано у варіанті з використанням лабораторного методу визначення відносної морозостійкості у проростках, потім у висівних ящиках та поліетиленових стаканчиках без дна. Морозостійкість на рівні сорту еталону Миронівська 808 за роки досліджень відмічено у сортів Господиня миронівська, МІП Вишиванка, Трудівниця миронівська, МІП Валенсія, МІП Княжна та Легенда Миронівська.

Новостворені сорти пшениці м'якої озимої миронівської селекції характеризуються високим рівнем морозостійкості, оскільки відсоток живих рослин після проморожування з використанням різних методів знаходився на

рівні високо морозостійкого сорту Миронівська 808 (Вежа миронівська та МІП Ассоль). У сортів Естафета миронівська та МІП Дніпрянка при оцінці морозостійкості у висівних ящиках з температурою проморожування мінус 18 °С, відмічено вищий відсоток живих рослин ніж у сорту-еталону.

Таблиця 3.6

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

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

Примітка: *морозостійкість сорту достовірно відрізняється від морозостійкості сорту МИР 808 за критерієм Фішера

Таблиця 3.7

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 °C	-20 °C	-18 °C	-20 °C	-12,5 °C
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
МПП 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**
МПП 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
Подольська	80,3 ± 3,2	66,3 ± 3,6	51,0 ± 8,2	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: * – роки проведення досліджень; ** морозостійкість сорту достовірно відрізняється від морозостійкості сорту МИР 808 (за критерієм Фішера);

Висновки до розділу 3.

1. За оцінкою морозостійкості рослин у висівних ящиках виокремлено цінні сорти, кількість живих рослин яких відмічено на рівні еталону, або ж перевищує його за роки досліджень, зокрема: Господиня миронівська (76,5 %), Трудівниця миронівська (78,3 %), МІП Валенсія (70,5 %), МІП Княжна (67,2 %) та Легенда Миронівська (71,7 %). Високим відсотком живих рослин після проморожування за температурного режиму мінус 18 °С та мінус 20 °С характеризуються сорти занесені до Державного реєстру на 2019 р.: 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 %), Господиня миронівська (59,0 %), МІП Вишиванка (40,3 %), Трудівниця миронівська (63,4 %), Оберіг Миронівський (60,9 %), Легенда Миронівська (59,4 %).

3. За три роки оцінювання відносної морозостійкості у проростках, найвищий відсоток живих рослин було підраховано 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. За результатами оцінки морозостійкості трьома методами було виділено сорти пшениці м'якої озимої, які за відсотком живих рослин не поступаються високо морозостійкому сорту Миронівська 808. Як цінний вихідний матеріал для селекції на морозостійкість, можна рекомендувати такі джерела вказаної ознаки: Трудівниця миронівська, Господиня миронівська, Легенда Миронівська, МІП Вишиванка, МІП Княжна та МІП Валенсія.

Результати досліджень, які висвітлено в розділі 3 опубліковано в наукових працях [174-179].

РОЗДІЛ 4

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

Яровизаційна потреба – це кількість діб (з низькими позитивними температурами), необхідна рослині для переходу до генеративного стану [67]. Для набуття властивостей зимостійкості рослини повинні пройти три етапи підготовки: перехід у стан спокою, першу і другу фази загартування. У пшениці озимої перехід до стану спокою супроводжує першу фазу загартування [50].

Автори зазначають, що перша фаза загартування полягає в накопиченні вуглеводів, як захисних сполук від дії низьких температур, і цьому сприяють ясні погожі дні з температурою повітря вдень 6°–10 °С та зниженням її вночі до 0 °С. Друга фаза полягає у поступовому зневодненні клітин пшениці за температури мінус 2 °, мінус 5 °С і не залежить від освітлення (тобто ця фаза проходить під сніговим покривом на глибині залягання вузла кущіння) [180, 181].

Відмінності за тривалістю періоду яровизації впливають на тривалість періоду до колосіння, посухо-, зимо-, морозостійкість, масу зерна з колоса і врожай [75, 76].

4.1 Визначення яровизаційної потреби

Важливу роль при визначенні тривалості періоду яровизації в пшениці озимої відіграє температурний режим під час висаджування пророслого насіння в польові умови. Максимальна середня температура повітря I декади квітня відмічена у 2016 р. – 12,5°С. Найменшу середньодекадну температуру відмічено в 2018 р. На момент висаджування досліджуваного матеріалу в II

декаді 2016, 2018 рр. була дещо підвищена температура повітря, тоді як у 2017 р. цей показник складав лише 7,8°C, що в свою чергу призвело до пізнього виколошування рослин (рис 4.1).

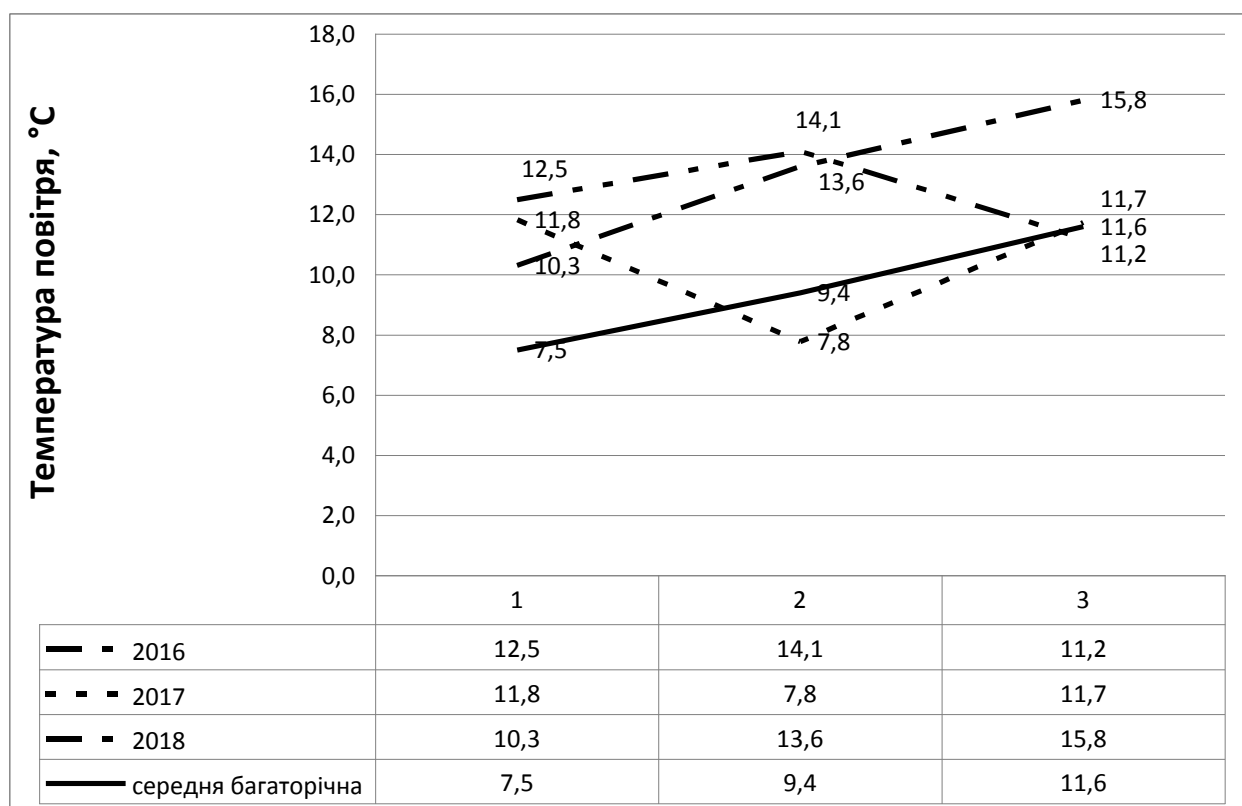


Рис. 4.1 Середні показники температури повітря по декадах квітня місяця (МІП, 2016 – 2018 рр.)

У 2016 р. для усіх досліджуваних сортів відмічено збільшення тривалості періоду від сходів до колосіння в напрямку зменшення тривалості штучної яровизації (додаток Е 1). У сорту Подолянка за штучної яровизації упродовж 50 діб виколосилось 89,5 % рослин. За 40-добового періоду яровизації виколосилось 56 % рослин, а 30-добового – менше 1 % (табл. 4.1). Таким чином, достатньою яровизаційною потребою для вказаного сорту є 50 діб. Такий самий термін яровизації встановлено для сортів пшениці м'якої озимої МІП Дніпрянка, Грація миронівська, МІП Ассоль.

У сортів Естафета миронівська, Балада миронівська, Миронівська слава високий відсоток виколошування рослин відмічено у варіанті з 40-добовою

штучною яровизацією, отже й достатнім періодом яровизації для цих сортозразків, є 40 діб (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Відсоток рослин різних сортів пшениці м'якої озимої, що виколосились за різних термінів штучної яровизації (МІП, 2016 р.)

Сорт	Період штучної яровизації, діб			
	30	40	50	60
Подільська	0,8	56,0	89,5	100
МІП Княжна	4,1	25,9	37,5	47,4
Естафета МІР	28,4	70,6	87,3	94,4
МІП Дніпрянка	1,96	30,4	59,0	69,2
Грация МІР	2,2	27,3	62,1	74,2
МІП Ассоль	12,4	33,9	63,3	100
Балада МІР	7,6	98,0	98,5	100
Трудовница МІР	-	20,79	67,7	94,7
МІП Валенсія	-	41,9	64,5	84,9
МІР слава	44,12	71,2	83,3	100

Дещо іншу реакцію спостерігали у сортів Трудовница миронівська та МІП Валенсія. У пшениці озимої вказаних сортів за штучної яровизації упродовж 50 діб виколосилось більше 67–64 % рослин. За 40-добової яровизації відмічено незначне виколошування рослин (20–41 %). За терміну яровизації упродовж 30 діб у обох сортів рослини взагалі не виколосились.

У 2017 р. рослини сорту Подільська у варіанті з 50-и добовою штучною яровизацією виколосились 92,3 % (табл. 4.2, дод. Е.2). Високий відсоток рослин, що виколосились, також відмічено у сортів МІП Княжна та Трудовница миронівська. Рослини сорту Естафета миронівська мали найбільший відсоток виколошування у варіанті з 50-и добовою яровизацією (100 %).

Таблиця 4.2

**Відсоток рослин різних сортів пшениці м'якої озимої, що виколосились
при різних термінах штучної яровизації (МІП, 2017 р.)**

Сорт	Період штучної яровизації, діб			
	30	40	50	60
Подільська	42,1	53,8	92,3	100
МІП Княжна	23,5	12,5	100	100
Естафета МІР	53,3	70,8	100	100
МІП Дніпрянка	41,7	87,0	88,9	100
Грація МІР	28,1	100	100	100
МІП Ассоль	44,0	72,2	90,9	100
Балада МІР	69,7	100	100	100
Трунівська МІР	10,5	36,0	100	100
МІП Валенсія	52,6	100	100	100
МІР слава	80,8	100	100	100

Однак за штучної яровизації впродовж 40 діб відмічено колосіння на рівні 70,8 %, що дає можливість вважати саме цей період необхідним для переходу рослин до генеративного стану. Такий же термін необхідний і для рослин сортів пшениці: МІП Валенсія, МІП Дніпрянка, Грація миронівська та МІП Ассоль. У сортів Балада миронівська та Миронівська слава відмічено вищий відсоток виколошування рослин у всіх варіантах дослідів. Таким чином, для вказаних сортів яровизаційна потреба складає 30 діб.

Температурний режим впродовж квітня, травня місяця 2018 р. (розділ 2, с. 52) характеризувався підвищеною температурою повітря більш як на 3 °С від середньо багаторічної. Такі умови вегетації пригнітили ріст та розвиток рослин, а також сприяли подовженню періоду від сходів до колосіння (дод. Е 3). За штучної яровизації впродовж 50 діб у сорту Подільська виколосилось більше 83 % рослин, а за 40 діб – лише 37,5 % (табл. 4.3).

За терміну штучної яровизації впродовж 30 діб рослини пшениці озимої взагалі не виколосились. Схожу реакцію спостерігали і для сорту МІП Княжна.

Для сорту Грація миронівська необхідний період яровизації становить 50 діб, оскільки за вказаного терміну штучної яровизації виколосились 70 % рослин. За яровизації пророслого насіння впродовж 40 та 30 діб у даного сорту виколосилось більше 41,2 та 47,4 % рослин, відповідно.

Таблиця 4.3

Відсоток рослин різних сортів пшениці м'якої озимої, що виколосились при різних термінах штучної яровизації (МІП, 2018 р.)

Сорт	Період штучної яровизації, діб		
	30 діб	40 діб	50 діб
Подолянка	-	37,5	83,3
МІП Княжна	-	21,4	85,7
Естафета МІР	-	100	100
МІП Дніпрянка	-	83,3	100
Грація МІР	47,4	41,2	70,0
МІП Ассоль	11,2	65,0	91,7
Балада МІР	-	75,0	100
Трудівниця МІР	-	-	88,9
МІП Валенсія	-	63,6	87,5
МІР слава	100	100	100

У сорту МІП Ассоль 91,7 % рослин виколосилось за 50-добової штучної яровизації та 65,0 % – за 40 діб. За терміну штучної яровизації в 30 діб відмічено незначне виколошування рослин, тому вважаємо 40 діб яровизації достатньою для переходу до генеративного стану рослин цього сорту. Сорти МІП Дніпрянка, Балада миронівська та Естафета миронівська також потребують 40-добового періоду яровизації, відрізняються вони від попередніх сортів тим, що у варіанті досліду з 30-и добовою яровизацією більшість рослин цих сортів залишилась у фазі кушіння. У сорту Трудівниця миронівська виколошування відмічено на рівні 88,9 % з періодом до колосіння 75 діб. За терміну яровизації 40 та 30 діб рослини взагалі не виколосились.

Рослини сорту МІП Валенсія викалошились за 50-и та 40-а добової яровизації, а за яровизації в 30 діб більш як 95 % залишились у фазі кушіння. Для цього сорту достатнім періодом яровизації є 40 діб, оскільки за вказаного терміну викалошилось 63,6 % рослин. У сорту Миронівська слава рослини викалошились при всіх термінах штучної яровизації, відсоток викалошування складав 100 %. Середня кількість діб до колосіння незначно мірою відрізнялась одна від одної і становила 55,3 діб при яровизації упродовж 50 діб та 56,2 діб за терміну яровизації в 30 діб. Так, достатнім періодом яровизації для сорту Миронівська слава вважаємо 30 діб.

У результаті проведеного дослідження нами встановлено, що переважна більшість сортів миронівської селекції потребує в середньому 40 діб яровизації (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Яровизаційна потреба вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої, діб

Сорт	Рік			Середнє за три роки
	2016 р.	2017 р.	2018 р.	
Подільська	50	50	50	50
МІП Княжна	50	50	50	50
Естафета МІР	40	40	40	40
МІП Дніпрянка	50	40	40	43
Грация МІР	50	40	50	47
МІП Ассоль	50	40	40	43
БаладаМІР	40	30	40	37
Трудовница МІР	50	50	50	50
МІП Валенсія	50	40	40	43
МІР слава	40	30	30	33

Більш тривалий термін яровизації необхідний для сортів пшениці озимої Подільська, МІП Княжна, Трудовница миронівська, Грація миронівська. Короткотривалої яровизації потребують новостворені сорти Балада

миронівська, Миронівська слава, Естафета миронівська, МП Ассоль, МП Валенсія та МП Дніпрянка.

Згідно з даними дисперсійного аналізу (дод. Ж) можна зробити висновки, що фактору генотип становила – 68,2 %, погодних умов року – 16,8 %, інших неврахованих факторів – 15,0 % (рис. 4.2).

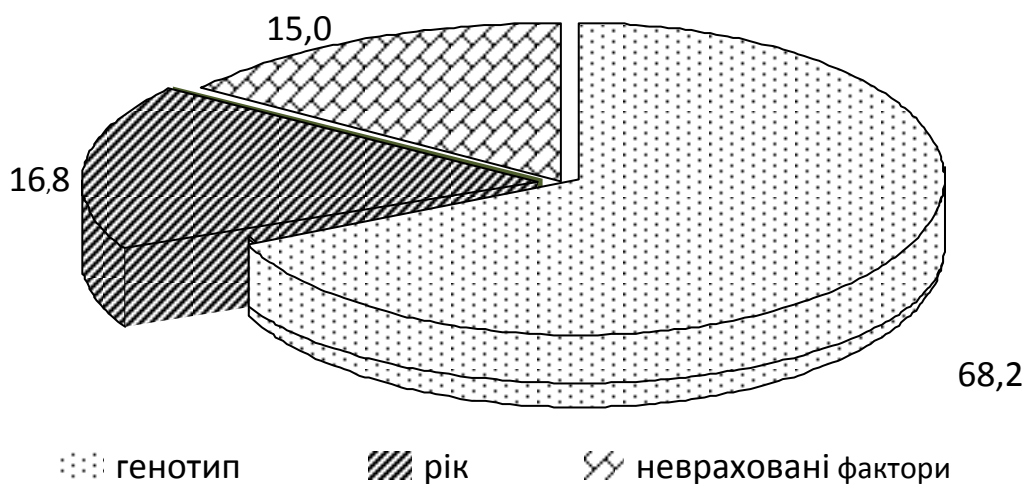


Рис. 4.2. Частка впливу факторів на яровизаційну потребу сортів пшениці озимої (МП, 2016-2018 рр.)

4.2 Визначення фотоперіодичної чутливості

Науковці зазначають, що варіювання фотоперіодичної чутливості є одним із чинників, що призводить до мінливості адаптивності і продуктивності сучасних сортів пшениці м'якої озимої. При цьому слабка реакція на скорочення тривалості освітлення майже всіх сортів обумовлена присутністю у генотипі домінантного алеля *Ppd-D1a*. Разом з тим відмічена позитивна роль гена *Ppd-B1a* у підвищенні зимостійкості та врожаю зерна у несприятливі за перезимівлею роки, порівняно з генотипами-носіями гена *Ppd-D1a* при відсутності відмінностей між генотипами, носіями вказаних генів, у роки з м'якою зимою за урожаєм зерна [182].

Максимальна яровизація задовольняє потребу всіх генотипів і тим самим нівелює різноманіття за кількістю діб до колосіння, яке обумовлено системою генів *Vrd*. Недояровизація ж, навпаки, дозволяє виявити таке різноманіття, а різниця між варіантами тривалості яровизації, при вирощуванні на

подовженому (природному) фотоперіоді, характеризує ступінь відповіді на яровизацію прискоренням або затримкою колосіння. Аналогічно, подовжений фотоперіод на III-V етапах органогенезу нівелює різноманіття за фоточутливістю, а скорочений фотоперіод сприяє його виявленню [183].

Сівбу насіння озимої м'якої пшениці проводили 18 квітня 2016 р. На момент закладання досліду температурні показники були дещо вищими за середньобагаторічні. Згідно з методикою досліджень, скорочення фотоперіоду здійснювали з 7-го по 74-й день включно шляхом накривання вегетуючих рослин ящиком з темної плівки.

Подовжений період від сходів до колосіння відмічено у сортів пшениці МП Княжна, МП Валенсія та Миронівська слава (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

**Фотоперіодична чутливість сортів пшениці озимої миронівської селекції
(МП, 2016 р.)**

Сорт	Кількість діб до колосіння		Подовження вегетаційного періоду на короткому дні, діб	Чутливість до фотоперіоду	t фактичне	t ₀₅ теоретичне
	контроль	скорочений фотоперіод				
1	2	3	4	5	6	7
Подольська, стандарт	51,7	61,1	9,4	середня	4,95	2,01
МП Княжна	47,2	59,5	12,2	сильна	2,3	2,02
Естафета МИР	52,6	58,9	6,3	середня	6,9	2,01
МП Дніпрянка	49,9	48,2	-1,7	відсутня	9,4	1,99
Грація МИР	48,8	56,0	7,2	середня	5,8	1,99
МП Ассоль	51,8	57,5	5,6	слабка	9,2	2,00
Балада МИР	49,8	55,7	5,8	слабка	8,2	2,00
Трунівська МИР	53,3	61,5	8,3	середня	9,2	2,01
МП Валенсія	48,1	61,1	13,0	сильна	7,9	2,02
МИР слава	49,3	60,2	10,5	сильна	12,3	2,01

За фотоперіодичною чутливістю сорти пшениці озимої миронівської селекції ми розподілили на три групи: сильно-, середньо- та слабкочутливі. Сорти, які при скороченому фотоперіоді відреагували вірогідною затримкою вегетаційного періоду (за критерієм Ст'юдента) на 10–13 діб, відносяться до першої групи, 6–9 діб – до другої, а менше 6 – до третьої.

У 2016 р. всі досліджувані нами сорти відреагували вірогідною затримкою росту на короткому дні, що підтверджено критерієм Ст'юдента.

Висів насіння сортів пшениці озимої у 2017 р. проводили 19 квітня. Сума температур за період дослідження (квітень-липень) складала 66,2 °С, що на 5,2 °С більше середньобагаторічного показника. За таких умов спостерігали переважно 100 % виколошування рослин за природних умов вегетації, а на скороченому дні в деяких варіантах відмічали частину рослин, які залишались у фазі трубкування, або кущення. Подовження вегетаційного періоду у сортів миронівської селекції відмічено на рівні 4,7 –15,0 діб (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

**Фотоперіодична чутливість сортів пшениці озимої миронівської селекції,
(МІП, 2017 р.)**

Сорт	Кількість діб до колосіння		Подовження вегетаційного періоду на короткому дні, діб	Чутливість до фотоперіоду	t фактичне	t теоретичне
	контроль	скорочений фотоперіод				
1	2	3	4	5	6	7
Подільська	56,4	63,4	7,0	середня	9,39	2,01
МІП Княжна	55,4	63,4	8,0	середня	2,13	2,02
Естафета МІР	54,95	61,5	6,5	середня	18,0	2,01
МІП Дніпрянка	53,8	60,0	6,2	середня	14,4	2,00
Грація МІР	51,9	58,7	6,8	середня	10,9	1,99
МІП Ассоль	55,5	65,3	9,8	середня	18,4	2,00
Балада МІР	54,3	59,0	4,7	слабка	5,27	2,03

Продовж. табл. 4.6

1	2	3	4	5	6	7
Трудівниця МИР	53,9	66,8	13,0	сильна	2,78	2,01
МІП Валенсія	54,2	62,4	8,2	середня	8,13	2,03
МИР слава	52,3	67,3	15,0	сильна	20,4	2,00

За результатами проведених досліджень у 2017 р. було встановлено, що середню чутливість до фотоперіоду мають 58,3 % сортів, 25 % – слабку та 16,7 % – сильну. Середню чутливість до фотоперіоду мали сорти Подолянка, МІП Княжна, Естафета миронівська, МІП Валенсія, МІП Дніпрянка, Грація миронівська та МІП Ассоль, а сильно чутливими виявились Трудівниця миронівська та Миронівська слава. До групи з слабкою фотоперіодичною чутливістю можна віднести сорт Балада миронівська.

У 2018 р. насіння досліджуваних сортів висівали 18 квітня. Сума температур за період квітень-липень 2018 р. була на 11,8 °С більшою за середньобагаторічний показник. Сума опадів за цей період, навпаки, була на 23,4 мм меншою за багаторічну (254 мм). Такі умови вегетації спричинили подовження періоду до колосіння. Більшість сортів миронівської селекції відреагували вірогідною затримкою росту на короткому дні, що підтверджено t – критерієм (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

**Фотоперіодична чутливість сортів пшениці озимої миронівської селекції,
(МІП, 2018 р.)**

Сорт	Кількість діб до колосіння		Подовження вегетаційного періоду на короткому дні, діб	Чутливість до фотоперіоду	t фактичне	t_{05} теоретичне
	контроль	скорочений фотоперіод				
1	2	3	4	5	6	7
Подолянка	64,2	73,3	9,0	середня	3,76	2,01
МІП Княжна	62,2	70,6	8,4	середня	3,09	2,07

Продовж. табл. 4.7

1	2	3	4	5	6	7
Естафета МИР	59,3	68,9	9,6	середня	4,42	2,01
МІП Дніпрянка	66,6	70,9	4,3	слабка	2,65	2,03
Грація МИР	53,0	63,1	10,1	сильна	4,42	2,02
МІП Ассоль	73,2	77,9	4,7	слабка	2,65	2,06
Балада МИР	56,2	69,8	13,6	сильна	2,27	2,04
Трудівниця МИР	66,0	71,0	5,0	слабка	0,91	2,44
МІП Валенсія	71,3	76,0	4,7	слабка	0,65	2,26
МИР слава	60,7	78,2	17,5	сильна	6,28	2,06

Однак у сортів МІП Дніпрянка, Балада миронівська, Трудівниця миронівська та МІП Валенсія в умовах вегетації 2018 р., істотної різниці між варіантами досліду не виявлено. Затримка росту рослин за скороченого фотоперіоду знаходилась на рівні 4,3–17,5 діб.

За результатами трирічних досліджень нами встановлено, що переважну більшість сортів миронівської селекції за чутливістю до фотоперіодуможна віднести до групи середньої чутливості до тривалості світлового дня (Подольська, МІП Княжна, Естафета миронівська, Грація миронівська, МІП Ассоль, Балада миронівська, Трудівниця миронівська та МІП Валенсія). Сорт МІП Дніпрянка визначився як слабчутливий, а сорт Миронівська слава – сильно чутливий (табл. 4.8).

Дані дисперсійного аналізу сортів пшениці озимої за чутливістю до тривалості дня свідчать, що значний внесок у загальну дисперсію фактору генотип (62,7 %), неврахованих факторів (30,1 %) та року (7,2 %) (дод. І).

Отримані дані свідчать, що на чутливість рослин до фотоперіоду в роки досліджень мали вплив не тільки особливості року та генотипи цих сортів, а й фактори, які не вивчалися нами.

Таблиця 4.8

Фотоперіодична чутливість сортів пшениці м'якої озимої

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

Частка впливу факторів на чутливість до фотоперіоду рослин пшениці м'якої озимої складала: 50,3 % – генотип, 1,3 % – погодні умови року, 48,4 % – інші невраховані фактори, (рис. 4.3).

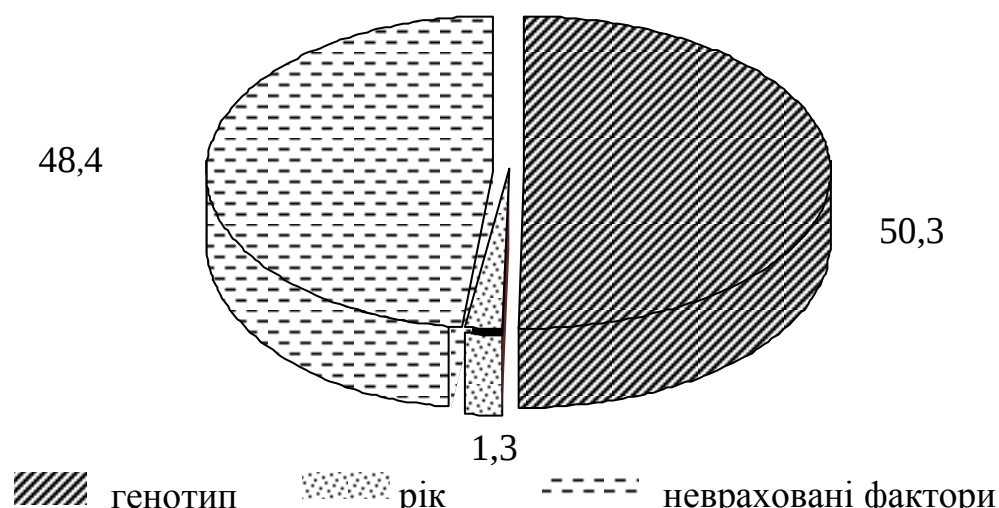


Рис. 4.3 Частка впливу факторів на фотоперіодичну чутливість пшениці м'якої озимої (МПП, 2016-2018 рр.).

4.3 Зв'язок тривалості періоду яровизації з фотоперіодичною чутливістю та морозостійкістю в сортів пшениці м'якої озимої миронівської селекції

Для встановлення зв'язку тривалості періоду яровизації з фотоперіодичною чутливістю та морозостійкістю дослідження проводили 2017 та 2018 рр. Рівень морозостійкості визначали за відсотком живих рослин після проморожування рослин за ДСТУ 4749:2007.

За роки досліджень в період загартування рослин пшениці відмічено відхилення температурного режиму від середніх багаторічних значень. Також, під час визначення тривалості періоду яровизації для сортів пшениці озимої миронівської селекції спостерігали підвищення температури повітря у весняно-літній період на 1,1–2,9 °C, за винятком червня 2018 р., коли середньомісячна температура повітря була нижчою на 0,6 °C від середнього багаторічного показника (додаток А 1).

У результаті аналізу даних, отриманих після проморожування рослин та встановлення яровизаційної потреби 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 ° та мінус 20 °C (рис. 4.4).

У 2018 р. високий відсоток живих рослин за проморожування рослин при мінус 18 °C відмічено у сортів пшениці озимої, які потребували 40 діб яровизації: Естафета миронівська, Вежа миронівська, МІП Дніпрянка, МІП Ассоль, Балада миронівська та МІП Валенсія (рис. 4.5).

У таблиці 4.9 наведені результати кореляційного аналізу між урожайністю пшениці м'якої озимої та фізіолого-генетичними факторами. Встановлено, що морозостійкість має високий від'ємний зв'язок з фотоперіодичною чутливістю сортів пшениці озимої при температурі проморожування мінус 18 °C ($r = -0,68 \pm 0,26$) та мінус 20 °C ($r = -0,60 \pm 0,28$).

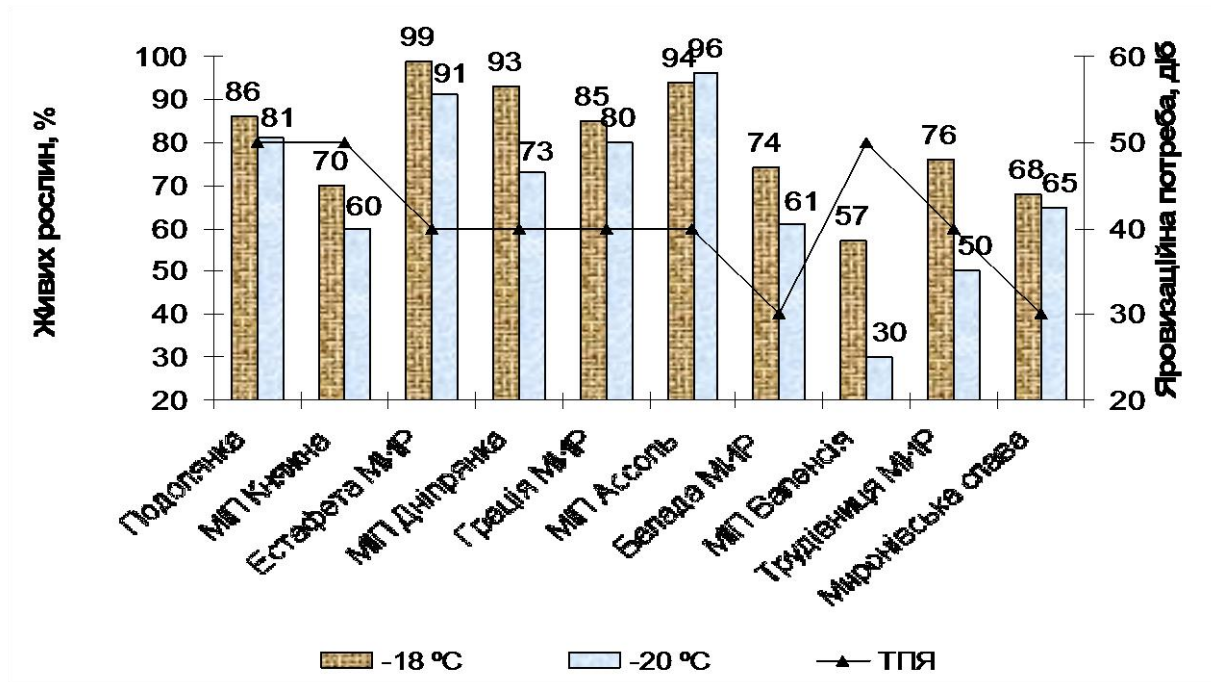


Рис. 4.4 Морозостійкість пшениці м'якої озимої та яровизаційна потреба (МП, 2017 р.)

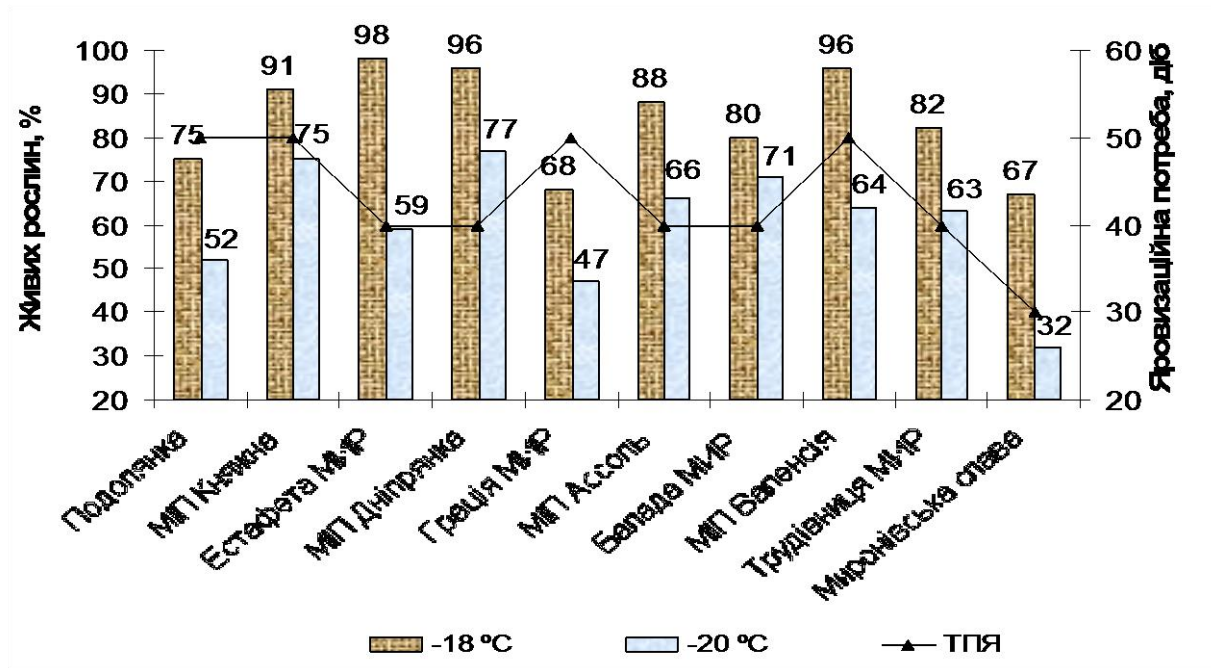


Рис. 4.5 Морозостійкість пшениці м'якої озимої та яровизаційна потреба (МП 2018 р.)

Коефіцієнт лінійної кореляції між яровизаційною потребою 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 ($r = -0,48 \pm 0,31$).

Таблиця 4.9

Зв'язок морозостійкості сортів пшениці м'якої озимої з фотоперіодичною чутливістю та тривалістю періоду яровизації (МПП, 2017, 2018 рр.)

Фактор (ознака і властивість)	Коефіцієнт лінійної кореляції та похибка		
	морозостійкість		яровизаційна потреба
	-18 °C	-20 °C	
яровизаційна потреба	$0,09 \pm 0,35$	$0,03 \pm 0,35$	-
фотоперіодична чутливість	$-0,68 \pm 0,26$	$-0,60 \pm 0,28$	$-0,48 \pm 0,31$

Висновки до розділу 4:

На основі отриманих нами даних можна зробити наступні висновки:

1. Встановлено, що переважна більшість із досліджених сортів миронівської селекції потребує в середньому: 30–40 діб яровизації – Миронівська слава, 40–50 діб – Естафета миронівська, МПП Дніпрянка, МПП Ассоль, Балада миронівська, Грація миронівська, 50–60 діб – Подолянка, МПП Княжна та Трудівниця миронівська.

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

3. Встановлено, що морозостійкість має високий відємний зв'язок з фотоперіодичною чутливістю сортів пшениці озимої при температурі проморожування мінус 18 °C ($r = -0,68 \pm 0,26$) та мінус 20 °C ($r = -0,60 \pm 0,28$), а також виявлено середній зв'язок між тривалістю періоду яровизації та фотоперіодичною чутливістю ($r = -0,48 \pm 0,31$). Коефіцієнт лінійної кореляції

між тривалістю періоду яровизації та морозостійкістю був близький до нуля, що свідчить про відсутність залежності між вказаними показниками.

Результати досліджень, які висвітлено в розділі 4 опубліковано в наукових працях [184–187].

РОЗДІЛ 5

ГІБРИДОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ F₂ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ТРИВАЛІСТЮ ПЕРІОДУ ЯРОВИЗАЦІЇ

Тривалість періоду яровизації у озимої пшениці контролюється домінантним, або ж рецесивним станом генів яровизаційної потреби. Домінантний стан генів *Vrd* скорочує тривалість періоду яровизації, а рецесивний – призводить до довготривалої стадії. Відмічається також і вплив генів фотоперіодичної чутливості на тривалість періоду яровизації у рослин пшениці [188].

Відомо, що розвиток будь-якої ознаки – це наслідок взаємодії різних генів, що знаходяться в рослинному організмі. Розрізняють такі типи взаємодії неалельних генів: комплементарний, епістатичний (типи: домінантний, рецесивний) та полімерний (типи: кумулятивний, некумулятивний) [189].

При аналізі F₂ популяцій також відмічається успадкування ознаки, характерне для некумулятивної полімерії, тобто коли для формування певного фенотипового класу достатньо наявності одного домінантного алеля, при цьому кількість таких алелей не впливає на фенотиповий прояв ознаки [190].

5.1 Характеристика тестерних ліній за тривалістю періоду яровизації

Для ідентифікації генів яровизаційної потреби необхідно враховувати яровизаційну потребу та фотоперіодичну чутливість батьківських форм. У таблиці 5.1 наведена коротка характеристика сортів пшениці озимої за вказаними ознаками, встановленими нами та детально описаними в розділі 4, с. 75.

За материнську форму (як тестер) ми використовували створені в СГІ майже ізогенні за генами *Vrd* лінії пшениці озимої. Вони були створені на

основі сорту Миронівська 808 та лінії Еритроспермум 604, в яких ген *Vrd* знаходиться в домінантному та рецесивному стані. Схрещування проводили за неповною діалельною схемою твелл-методом.

Таблиця 5.1

**Яровизаційна потреба та фотоперіодична чутливість сортів
миронівської селекції (МІП, 2016 – 2018 рр.)**

Сорт	Яровизаційна потреба, діб	Середнє подовження вегетаційного періоду на короткому дні, діб	Чутливість до фотоперіоду
МІП Княжна	50	9,5	середня
Естафета МІР	40	7,5	середня
МІП Дніпрянка	43	2,9	слабка
Грація МІР	47	8,0	середня
МІП Ассоль	43	6,7	середня
Балада МІР	37	8,0	середня
Трудівниця МІР	50	8,8	середня
МІП Валенсія	43	8,7	середня
МІР слава	33	14,5	сильна

Автори ліній зазначають, що лінія Еритроспермум 604 нечутливий до фотоперіоду, а сорт Миронівська 808, навпаки, має сильну чутливість до фотоперіоду, а отже й створені на їх основі ізогенні лінії мають такі ж характеристики [191]. Наявність в генотипі сорту домінантного алеля *Vrd 1* сприяє скороченню яровизаційної потреби до 20–35 діб, *Vrd 2* – до 40–45 діб, сорти-носії рецесивних алелей потребують яровизації тривалістю 50, або більше діб [192].

В. І. Файт зазначає, якщо гени яровизаційної потреби знаходяться в рецесивному стані, сорт має генотип *vrđ1vrđ1vrđ2vrđ2*, сорти ж, в яких виколошування рослин спричинене домінантним геном *Vrd1* – *Vrd1Vrd1vrđ2vrđ2*, а якщо *Vrd 2*, то генотип сорту матиме вигляд *vrđ1vrđ1Vrd2Vrd2*. Навіть якщо хоч один алель заходить в домінантному

стані це призводить до виколошування рослин. Рослини, які не виколошуються, мають рецесивний генотип [193].

Разом з сортами, які висівали для визначення терміну яровизації, були висіяні 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*. Висів насіння проводили з метою встановлення тривалості періоду яровизації у батьківських форм в умовах Лісостепу України.

У 2017 р. виколошування лінії на основі сорту Миронівська 808 *Vrd1Vrd1vrd2vrd2*, із домінантним алелем гена *Vrd1*, за штучної яровизації насіння 60, 50 та 40 діб, становило 100 %. За терміну яровизації 30 діб виколосилось менше 38 % рослин (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Відсоток рослин майже ізогенних ліній пшениці м'якої озимої, що виколосились при різних термінах штучної яровизації (МІП, 2017 р.)

Тестер	Період штучної яровизації, діб			
	30	40	50	60
МІП 808 <i>Vrd1Vrd1vrd2vrd2</i>	37,5	100	100	100
МІП 808 <i>vrd1vrd1Vrd2Vrd2</i>	15,0	92,0	100	100
Еритроспермум 604 <i>Vrd1Vrd1vrd2vrd2</i>	100	100	100	100
Еритроспермум 604 <i>vrd1vrd1Vrd2Vrd2</i>	84,0	100	100	100
Еритроспермум 604 <i>vrd1vrd1vrd2vrd2</i>	-	47,4	100	100
МІП 808 <i>vrd1vrd1vrd2vrd2</i>	-	31,4	100	100

Для лінії Миронівська 808 *vrd1vrd1Vrd2Vrd2* необхідний період яровизації складав 40 діб. Лінія-носіє рецесивних генів яровизаційної потреби, Миронівська 808 *vrd1vrd1vrd2vrd2*, за штучної яровизації насіння упродовж 60-та 50-и діб виколосилася на 100 %, за 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 *Vrd1*, спостерігали повне виколошування рослин на всіх варіантах штучної яровизації. Для лінії Еритроспермум 604 *vrđ1vrđ1Vrd2Vrd2* також було характерне виколошування рослин, потреба в тривалості періоду яровизації для неї складала 30 діб. Більше 47 % рослин лінії Еритроспермум 604 *vrđ1vrđ1vrđ2vrđ2* виколосилось після 40-добової штучної яровизації, а при 30-и добах рослини взагалі не виколосилась. У варіантах з 60-та 50-и добовою яровизацією спостерігалось повне виколошування рослин.

У 2018 р. для виколошування ліній на основі сорту Миронівська 808 *Vrd1Vrd1vrđ2vrđ2* потрібно було 40 діб яровизації, оскільки за такого штучного періоду виколосилось 70,0 % рослин (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Відсоток рослин майже ізогенних ліній пшениці м'якої озимої, що виколосились при різних термінах штучної яровизації (МІП, 2018 р.)

Тестер	Період штучної яровизації, діб		
	30	40	50
МІП 808 <i>Vrd1Vrd1vrđ2vrđ2</i>	-	70,0	70,6
МІП 808 <i>vrđ1vrđ1Vrd2Vrd2</i>	-	4,5	54,2
Еритроспермум 604 <i>Vrd1Vrd1vrđ2vrđ2</i>	47,1	70,6	100
Еритроспермум 604 <i>vrđ1vrđ1Vrd2Vrd2</i>	-	64,0	100
Еритроспермум 604 <i>vrđ1vrđ1vrđ2vrđ2</i>	-	-	10,3
МІП 808 <i>vrđ1vrđ1vrđ2vrđ2</i>	-	-	5,6

Для лінії Миронівська 808 *vrđ1vrđ1Vrd2Vrd2* – 50 діб яровизації, оскільки виколосилось 54,2 % рослин. Для виколошування ліній з тими ж генами на основі сорту Еритроспермум 604 необхідно було 40 діб з відсотком рослин, що виколосились 70,6 та 64,0 % для *Vrd1Vrd1vrđ2vrđ2* і *vrđ1vrđ1Vrd2Vrd2*, відповідно. Для ліній (Еритроспермум 604 *vrđ1vrđ1vrđ2vrđ2* та Миронівська 808 *vrđ1vrđ1vrđ2vrđ2*), які є носіями рецесивних алелей вказаних генів, – 50 діб яровизації, за інших термінів штучної яровизації рослини цих тестерів не виколосились взагалі.

Різниця у виколошуванні тестерних ліній за роками пояснюється різними погодними умовами під час років досліджень. Так, квітень, травень 2017 р. були прохолоднішими порівняно з цими ж місяцями 2018 р. (додаток А 1), що призвело до збільшення кількості рослин, які не виколосились.

5.2 Розщеплення F_2 за яровизаційною потребою

Ідентифікацію генів проводили в двох наборах сортів пшениці озимої: МП Валенсія, Миронівська слава, Трудівниця миронівська та МП Княжна (2017 р.) та Балада миронівська, МП Ассоль, Грація миронівська, МП Дніпрянка, Естафета миронівська (2018 р.). Отримане насіння F_1 висівали восени для розмноження генетичного матеріалу. Проросле насіння F_2 піддавали штучній яровизації упродовж 40- та 30-днів.

Для встановлення стану алелей генів *Vrd* у наших дослідженнях ми спиралися на отримані результати розщеплення F_2 . У цих популяціях ми підраховували кількість рослин що виколосились та залишилися у фазі трубкування, або кущінні на момент збирання з поля пшениці озимої. Достовірність отриманих даних перевіряли за критерієм χ^2 .

В. І. Файт зазначає, що використання 40-добової штучної яровизації дозволяє поділити гібридну популяцію на носіїв гену (генів) *Vrd* в гомогетерозиготному стані (рослини, що колосилися) та рецесивні генотипи (рослини, що не колосилися) [194].

При проведенні аналізу популяції, створеної при схрещуванні сорту МП Валенсія з рецесивним тестером на основі сорту Еритроспермум 604 *vrđ1vrđ1vrđ2vrđ2*, отримано розщеплення 3:1, що свідчить про наявність домінантних алелей гена *Vrd 1*, або *Vrd 2* (табл. 5.4, дод. К.1). Зазначимо, що вказаний сорт пшениці озимої має середню чутливість до фотоперіоду, а тривалість періоду яровизації за три роки досліджень складав у середньому 43 доби. У комбінації Еритроспермум 604 *Vrd1Vrd1vrđ2vrđ2* / МП Валенсія отримано співвідношення виколосились : не виколосились, яке відповідає теоретично очікуваному 15:1 ($\chi^2=0$). З тестером, який 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, спостерігали моногенне розщеплення 3:1. У сорту МПІ Валенсія було відмічене розщеплення 15:1 з тестером, носієм домінантних генів *Vrd 2*. У комбінації Миронівська 808 *Vrd1Vrd1vrd2vrd2* / МПІ Валенсія всі рослини виколосились, а це свідчить, що тривалість періоду яровизації сорту МПІ Валенсія контролюється домінантним алелем гена *Vrd 1*.

Таблиця 5.4

Гібридологічний аналіз за яровизаційною потребою в F₂ за 40 добової штучної яровизації (МПІ, 2017 р.)

Сорт	vrd			Vrd 1*			Vrd 2*		
	фак- тичне	теоретично очікуване**	χ^2	фак- тичне	теоретично очікуване**	χ^2	фк- тичне	теоретично очікуване**	χ^2
Тестери на основі лінії Еритроспермум 604									
МПІ Валенсія	25:11	3:1	0,59	31:2	15:1	0	22:1	15:1	0,14
МИР слава	60:1	15:1	2,21	32:3	15:1	0,32	66:6	15:1	0,53
Трудівниця МИР	20:7	3:1	0,01	17:2	15:1	0,59	42:2	15:1	0,22
МПІ Княжна	41:15	3:1	0,09	47:2	15:1	0,39	71:8	15:1	2,02
Тестери на основі сорту Миронівська 808									
МПІ Валенсія	56:14	3:1	0,93	84:0	-	-	104:6	15:1	0,12
МИР слава	86:28	3:1	0,01	91:27	13:3	1,32	97:0	-	-
Трудівниця МИР	85:24	3:1	0,51	145:4	15:1	3,23	61:7	15:1	1,89
МПІ Княжна	62:29	3:1	2,29	70:6	15:1	0,35	155:7	15:1	1,03

Примітка: Vrd 1*, Vrd 2* – вказані тільки домінантні алелі гена присутні в генотипі тестера; ** $\chi^2 < 3,84$.

Сорт пшениці Миронівська слава характеризується сильною чутливістю до тривалості дня та короткотривалою потребою в яровизації (30 діб). При схрещуванні цього сорту з тестерами на основі сорту Еритроспермум 604 було отримано розщеплення, що відповідало теоретичному 15:1.

У гібридній комбінації Миронівська 808 *vrđ1vrđ1vrđ2vrđ2* / Миронівська слава в F_2 було отримано розщеплення, притаманне моногенному (3:1), що свідчить про контроль ознаки домінантним станом гена.

Із тестером Миронівська 808 *Vrd1Vrd1vrđ2vrđ2* розщеплення на класи відповідало теоретично очікуваному співвідношенню 13:3. Розщеплення в F_2 від схрещування даного сорту з тестером Миронівська 808 *vrđ1vrđ1Vrd2Vrd2* 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 *vrđ1vrđ1vrđ2vrđ2* та Еритроспермум 604 *vrđ1vrđ1vrđ2vrđ2*, які є носіями рецесивних генів, було відмічено розщеплення гібридів, що відповідало теоретичному співвідношенню 3:1. У комбінаціях з домінантними алелями гену *Vrd1* та *Vrd 2* розщеплення свідчило про наявність іншого алеля гена *Vrd*, відмінного від тестерів.

У гібридній популяції сорту Трудівниця миронівська та тестерних ліній на основі Еритроспермум 604 *vrđ1vrđ1vrđ2vrđ2* та Миронівська 808 *vrđ1vrđ1vrđ2vrđ2* 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, а розщеплення F_2 в інших комбінаціях схрещування з тестерами на основі Еритроспермум 604 та Миронівська 808 становило 15:1.

У F_2 , одержаних від схрещування сортів Балада миронівська та МІП Ассоль з Еритроспермум 604 *vrđ1vrđ1vrđ2vrđ2* та Миронівська 808 *vrđ1vrđ1vrđ2vrđ2*, що є носіями рецесивних алелей генів *Vrd*, розщеплення відповідало співвідношенню 3:1 (табл. 5.5, дод. К.2). У комбінаціях схрещування Еритроспермум 604 *Vrd1Vrd1vrđ2vrđ2* / Балада миронівська і Миронівська 808 *VrdVrd1vrđ2vrđ2* / Балада миронівська розщеплення вказувало на те, що контроль ознаки здійснюється іншим геном, відмінного від *Vrd 1*. У комбінаціях Еритроспермум 604 *vrđ1vrđ1Vrd2Vrd2* / Балада миронівська та

Миронівська 808 $vrd1vrd1Vrd2Vrd2$ / Балада миронівська теоретичне співвідношення рослин, що виколосились та не виколосились, становило 13:3 ($\chi^2 = 2,01$ та $\chi^2 = 0,01$, відповідно), що свідчить про вплив інших генетичних систем (ранньостиглості, фотоперіодичної чутливості та ін.) на яровизаційну потребу вказаного сорту.

Таблиця 5.5

Гібридологічний аналіз за яровизаційною потребою в F_2 за 40 добової штучної яровизації (МІП, 2018 р.)

Сорт	vrd			Vrd 1*			Vrd 2*		
	фактичне	теоретично очікуване**	χ^2	фактичне	теоретично очікуване**	χ^2	фактичне	теоретично очікуване**	χ^2
Тестери на основі лінії Еритросперму 604									
Балада МИР	105:25	3:1	2,31	108:6	15:2	0,19	137:23	13:3	2,01
МІП Ассоль	97:24	3:1	1,72	213:48	13:3	0,02	119:9	15:1	0,13
Грація МИР	140:36	3:1	1,94	198:35	13:3	2,13	130:11	15:1	0,58
МІП Дніпрянка	110:41	3:1	0,37	93:16	13:3	1,19	121:12	15:1	1,34
Естафета МИР	113:32	3:1	0,66	146:16	15:2	3,63	85:8	15:1	0,88
Тестери на основі сорту Миронівська 808									
Балада МИР	85:37	3:1	1,85	93:10	15:1	2,10	63:15	13:3	0,01
МІП Ассоль	134:47	3:1	0,09	120:32	13:3	0,53	185:41	13:3	0,06
Грація МИР	125:30	3:1	2,63	99:24	13:3	0,05	138:32	13:3	0,00
МІП Дніпрянка	118:19	13:3	2,14	85:19	13:3	0,02	107:12	15:1	2,98
Естафета МИР	110:34	3:1	0,15	155:47	13:3	2,70	181:39	13:3	0,15

Примітка. Vrd 1*, Vrd 2* – вказані тільки домінантні алелі гена присутні в генотипі тестера; ** $\chi^2 < 3,84$.

Розщеплення популяції в комбінаціях Еритроспермум 604 $Vrd1Vrd1vrd2vrd2$ / МІП Ассоль і Еритроспермум 604 $vrd1vrd1Vrd2Vrd2$ / МІП Ассоль становило 13:3 та 15:1 ($\chi^2 = 0,02$ та $\chi^2 = 0,13$, 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.

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, а в 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*, – 13:3.

Сорт МІП Дніпрянка в наших дослідженнях характеризувався слабкою чутливістю до тривалості дня та яровизаційною потребою в середньому 43 доби. При схрещуванні даного сорту з тестерами на основі лінії Еритроспермум 604 та сорту Миронівська 808 відмічалось розщеплення, яке свідчило про контроль досліджуваної ознаки іншим геном, відмінного від *Vrd 1* та *Vrd 2*.

У гібридів за участі сорту Естафета миронівська та тестерних ліній за 40-добової штучної яровизації спостерігали розщеплення, яке вказувало на наявність у генотипі сорту іншого домінантного алеля, відмінного від *Vrd 1* та *Vrd 2*.

У результаті проведеного гібридологічного аналізу встановлено, що у сорту пшениці м'якої озимої МІП Валенсія тривалість періоду яровизації контролюється домінантним станом алеля гену *Vrd 1*. У сорту Миронівська слава – *Vrd 2*, а в МІП Княжна, Естафета миронівська, МІП Дніпрянка, Грація миронівська, МІП Ассоль, Балада миронівська, Трудівниця миронівська за нашими припущеннями, тривалість яровизаційної потреби контролюється наявністю домінантного алеля гена *Vrd3?* (табл. 5.6).

Таблиця 5.6

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

Сорт	Алелі генів
МПП Валенсія	<i>Vrd1vrd2</i>
МИР слава	<i>vrd1Vrd2</i>
МПП Княжна	<i>vrd1vrd2Vrd3?</i>
Естафета МИР	<i>vrd1vrd2Vrd3?</i>
МПП Дніпрянка	<i>vrd1vrd2Vrd3?</i>
Грація МИР	<i>vrd1vrd2Vrd3?</i>
МПП Ассоль	<i>vrd1vrd2Vrd3?</i>
Балада МИР	<i>vrd1vrd2Vrd3?</i>
Трудівниця МИР	<i>vrd1vrd2Vrd3?</i>

Висновки до розділу 5

1. За результатами гібридологічного аналізу сорту пшениці м'якої озимої МПП Валенсія з використанням тестерних ліній встановлено наявність у її генотипі домінантного алеля гена *Vrd 1*, який сприяє скороченню тривалості періоду яровизації.

2. У сорту пшениці озимої м'якої озимої Миронівська слава тривалість періоду яровизації контролюється домінантним алелем гена *Vrd 2*.

3. Тривалість періоду яровизації у сортів пшениці м'якої озимої МПП Княжна, Естафета миронівська, МПП Дніпрянка, Грація миронівська, МПП Ассоль, Балада миронівська та Трудівниця, ймовірно, миронівська контролюється домінантним алелем гена *Vrd3?*.

Результати досліджень, які висвітлено в розділі 5 опубліковано в наукових працях [195-197].

РОЗДІЛ 6

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

6.1 Морфофізіологічна оцінка рослин пшениці та вміст цукрів у вузлах кущіння

Науковцями встановлено, що, маючи високий вміст цукрів з осені та економне їх витрачання протягом зими, озимі рослини виявляють більш високу стійкість до шкідливих чинників зимівлі [198].

Дослідження динаміки вмісту розчинних вуглеводів у вузлах кущіння рослин пшениці озимої з одночасним визначенням рівня критичної температури вимерзання в польових умовах конкретного року дають змогу не лише скоригувати й оцінити загальний стан озимих посівів, а й спрогнозувати перспективи їх подальшої перезимівлі з урахуванням довгострокових прогнозів погодних умов [199].

Встановлено, що під дією холоду в листках рослин пшениці виникає комплекс структурно-функціональних змін фотосинтетичного апарату, в результаті чого вже в перші години загартування в клітинах мезофілу починають формуватися хлоропласти крупніших розмірів. Наслідком таких змін є повне припинення росту пшениці на початковому етапі загартування та часткове відновлення росту листків після набуття рослинами максимальної холодостійкості [200].

Важливе значення для рослин має температурний режим від сівби до припинення вегетації.

З рисунка 6.1 видно, що середня температура II декади вересня 2016 та 2017 рр. була вищою від середньої багаторічної на 1,2 – 5,5 °С, відповідно, а у 2018 р. – 3,4 °С.

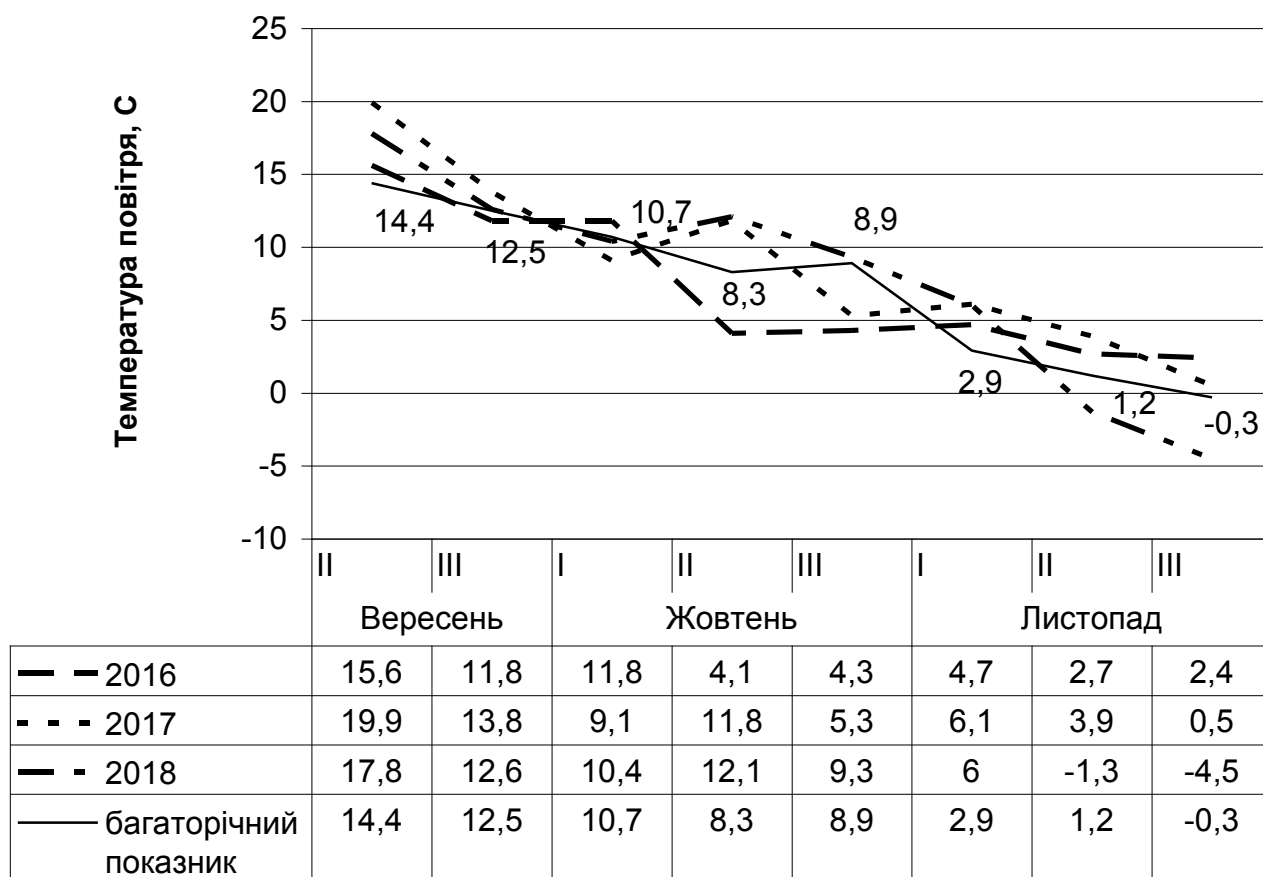


Рис. 6.1 Температурний режим осені 2016 – 2018 рр.

Температура повітря I декади жовтня становила в середньому 11,8 °С, 9,1 °С та 10,4 °С в 2016 – 2018 рр. відповідно. У II декаді жовтня відмічено підвищення температури на 3,5 °С і 3,8 °С в 2017 р. і 2018 р. та зниження її на 4,2 °С від середньої багаторічної у 2016 р. Порівняно з середньо багаторічними показниками, III декада жовтня характеризувалася нижчими температурними показниками, окрім 2018 р. I декада листопада протягом 2016–2018 рр. були теплішими на 1,8 – 3,2 °С, а II та III у 2016, 2017 рр. характеризувалася підвищеною температурою повітря, в 2018 р. – нижчою. Отримані дані, що характеризують кліматичні умови вирощування, свідчать про порушений режим загартування рослин. Зазначимо, що припинення осінньої вегетації

рослин пшениці відмічено в листопаді: 9 – (2016 р.), 15 – (2017 р.) та 6 – (2018 р.).

Здатність рослин пшениці м'якої озимої протистояти впливу стресових факторів протягом зимівлі пов'язана із рядом фізіологічних особливостей (темپ розвитку протягом вегетаційного періоду, здатність загартування до умов зимівлі, збереження функціонального стану клітинної мембрани в умовах стресу, яровизаційна потреба, фотоперіодична чутливість рослин). У 2016–2019 рр. нами проведене вивчення ряду показників фізіологічного стану рослин, зокрема, визначення відмінності миронівських сортів за темпом розвитку рослин і накопиченням цукрів перед початком зимового періоду та після його закінчення. Як показник росту рослин вимірювали їхню висоту, а розвитку – довжину конуса наростання.

Різноманітність факторів, що згубно впливають на рослини протягом зими, призводять до необхідності створення сортів, які б володіли комплексною стресостійкістю, й пошуку методів оцінки стану рослин у зимовий період. Відлиги, які регулярно спостерігаються в останні роки, сприяють росту конуса наростання. При цьому до кінця зими можливий перехід конуса наростання до III етапу органогенезу, що значно знижує зимостійкість посівів, а повернення низьких температур може призвести до зрідження посівів [201]. Ф. М. Куперман відмічала, що саме від стану конуса наростання залежить життєздатність стебла, ріст і розвиток колоса та його продуктивність. Рослини, які входять в зиму на II етапі органогенезу з розмірами конуса наростання 0,25–0,35 мм, значно легше переносять надлишковий сніговий покрив і низькі температури (мінус 18 – 22 °С) [202]. Вчені також відмічають, що високоморозостійкі сорти пшениці м'якої озимої перед входженням у зиму мають мінімальну довжину конуса наростання, а в слабоморозостійких вона досягає найбільших розмірів (0,35 – 0,55 мм) [203]. Рослини, які поєднують значну затримку розвитку восени з прискоренням його темпу навесні, можуть бути в достатній мірі морозостійкими та продуктивними водночас [204]. За довжиною конуса наростання рослин пшениці м'якої озимої восени можна

визначити рівень морозостійкості, а за показником його приросту – продуктивність.

Як еталон високої морозостійкості використовували сорт пшениці озимої Миронівська 808, який характеризується сповільненим темпом розвитку рослин навесні і відповідно має найменший розмір конуса наростання. Морфофізіологічний стан озимої пшениці перед входженням рослин в зиму є одним з важливих факторів, від якого залежить продуктивність культури і який визначається тривалістю осіннього періоду вегетації рослин і метеорологічними умовами року. Погодні умови в осінньо-весняний період за роки досліджень були достатньо контрастними, що дало можливість об'єктивно вивчити розвиток рослин на початкових етапах органогенезу. Слід відмітити, що характер і швидкість проходження етапів органогенезу в значній мірі визначається генетичними особливостями рослин й рівнем оптимізації факторів довкілля [201]. Відомо, що волога й прохолодна погода сприяють подовженню тривалості етапів органогенезу, а жарка й суха – навпаки, їх скороченню [204]. Унаслідок дефіциту вологи й коливання температури восени, взимку й навесні рослини в період 2016/17 р. увійшли в зиму на I етапі органогенезу, відновили вегетацію на I і II етапах. У 2017/18 р. – увійшли в зиму на I етапі, відновили на II і III етапах, 2018/19 р. – увійшли на II етапі, відновили вегетацію на II – початку III етапу органогенезу (дод. Л). Відповідно за впливу негативних факторів зимового періоду (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 приріст конуса наростання коливався в межах 0–0,10 мм (2016/17 р.), 0,35–0,68 (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), МП Вишиванка (0,02–0,42 мм), Трудівниця миронівська (0,05–0,48 мм), Миронівська слава (0,06–0,49 мм), Легенда Миронівська (0,01–0,56 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), а найбільший – у сортів Господиня миронівська (0,10–0,62 мм), Вежа миронівська (0,08–0,47 мм) та МП Дніпрянка (0,09–0,68 мм) (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Приріст конуса наростання у рослин пшениці м'якої озимої різних сортів

Сорт	Приріст конуса наростання, мм за роками			Середній приріст конуса наростання за три роки, мм
	2016/17 р.	2017/18 р.	2018/19 р.	
Берегиня МИР	0,02	0,48	0,18	0,23
Горлиця МИР	0,09	0,48	0,13	0,23
Господиня МИР	0,10	0,62	0,32	0,35
МП Вишиванка	0,02	0,42	0,12	0,19
Трудівниця МИР	0,05	0,48	0,12	0,22
МП Валенсія	0,08	0,51	0,10	0,23
МИР слава	0,06	0,49	0,13	0,23
МП Княжна	0,02	0,55	0,11	0,23
Легенда МИР	0,01	0,56	0,08	0,22
Оберіг МИР	0,02	0,36	0,14	0,17
Світанок МИР	0,01	0,68	0,14	0,28
Естафета МИР	0,05	0,53	0,15	0,24
Вежа МИР	0,08	0,47	0,09	0,21
МП Дніпрянка	0,09	0,68	0,11	0,29
Грація МИР	0,00	0,35	0,12	0,16
МП Ассоль	0,05	0,48	0,14	0,22
Балада МИР	0,09	0,52	0,03	0,21
Подолянка, стандарт	0,01	0,65	0,14	0,27
МИР 808, еталон	0,01	0,42	0,09	0,17
Середнє значення показника	0,05	0,51	0,13	0,23
max	0,10	0,68	0,32	0,35
min	0,00	0,35	0,03	0,16
НІР ₀₅	0,01	0,10	0,9	0,10

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.

У 2016/17 р. виявлено, що довжина конуса наростання рослин різних сортів перед початком зими має негативний зв'язок з морозостійкістю (при визначенні кореляції вказаного показника із результатами проморожування $r = -0,69$ за температури мінус $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ та $r = -0,44$ за температури мінус $20\text{ }^{\circ}\text{C}$). Після перезимівлі рослин вказаний зв'язок є значно слабшим ($r = -0,27$ та $r = -0,39$ за обох температур проморожування, відповідно). За даними рівняння регресії та коефіцієнта детермінації у 2017 р. виявлено, що зі збільшенням довжини конуса наростання знижується морозостійкість рослин як за мінус $18\text{ }^{\circ}\text{C}$, так і за мінус $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (рис. 6.2, 6.3), тобто рослини, які переростають в передзимовий період, знижують свою морозостійкість. Також з даного рисунка видно, що сорти з довжиною конуса наростання $0,18\text{ мм}$ восени мали найвищу морозостійкість.

Згідно з методичними рекомендаціями визначення вмісту цукрів проводиться, коли рослини перебувають на II етапі органогенезу (або ж утворили вузол кушіння) [205]. Також дослідники зазначають, якщо пшениця утворює восени 2–4 пагони і її рослини перебувають на II–III етапі органогенезу, вона нагромаджує у вузлах кушіння до 33 – 35 % цукру на суху речовину [206, 207].

За сприятливих умов загартування рослин ростові процеси сповільнюються і навіть повністю припиняються. Особливе значення в розвитку стійкості рослин до абіотичних чинників довкілля (морозу) на першій фазі загартування має нагромадження цукрів [208]. Т. І. Трунова зазначає, що

навіть за мінусових температур (-3...-9 °C) у рослинах пшениці можуть відбуватись перетворення вуглеводів [209].

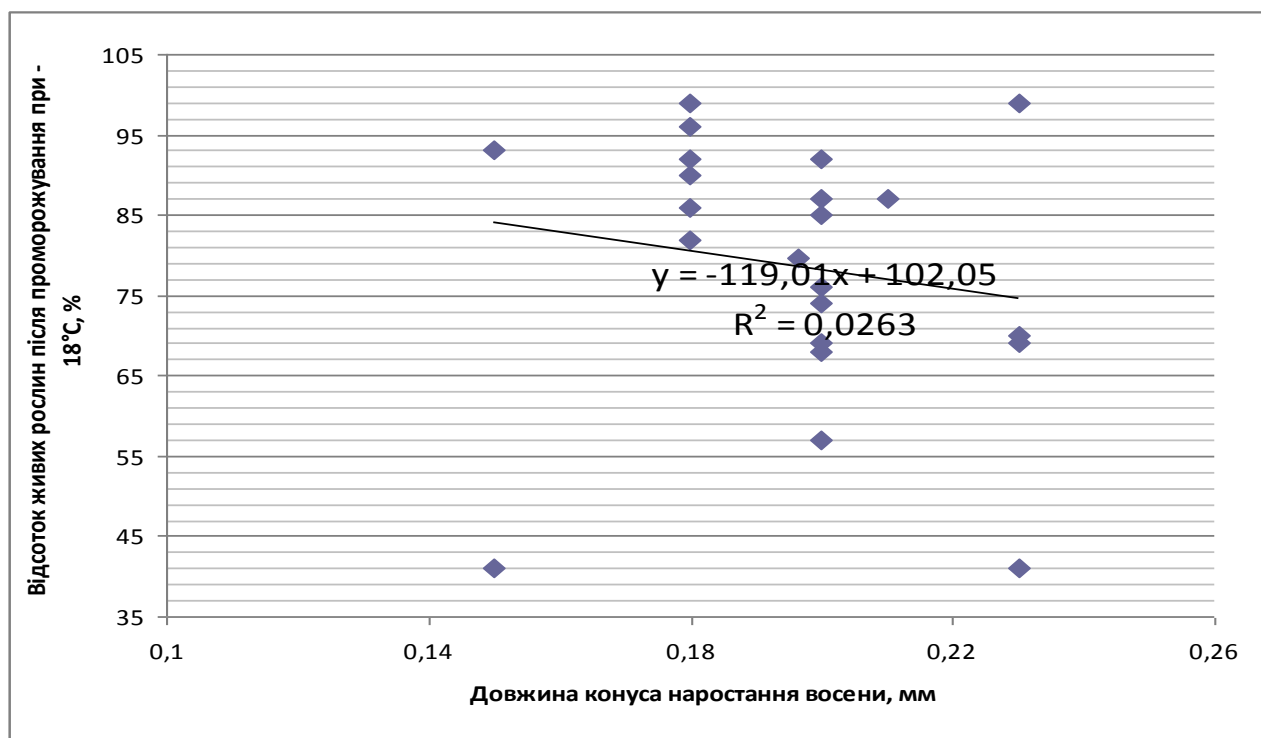


Рис. 6.2 Залежність морозостійкості рослин пшениці озимої від довжини конуса наростання восени при проморожуванні рослин за температури мінус 18 °C (МІП, 2017 р.)

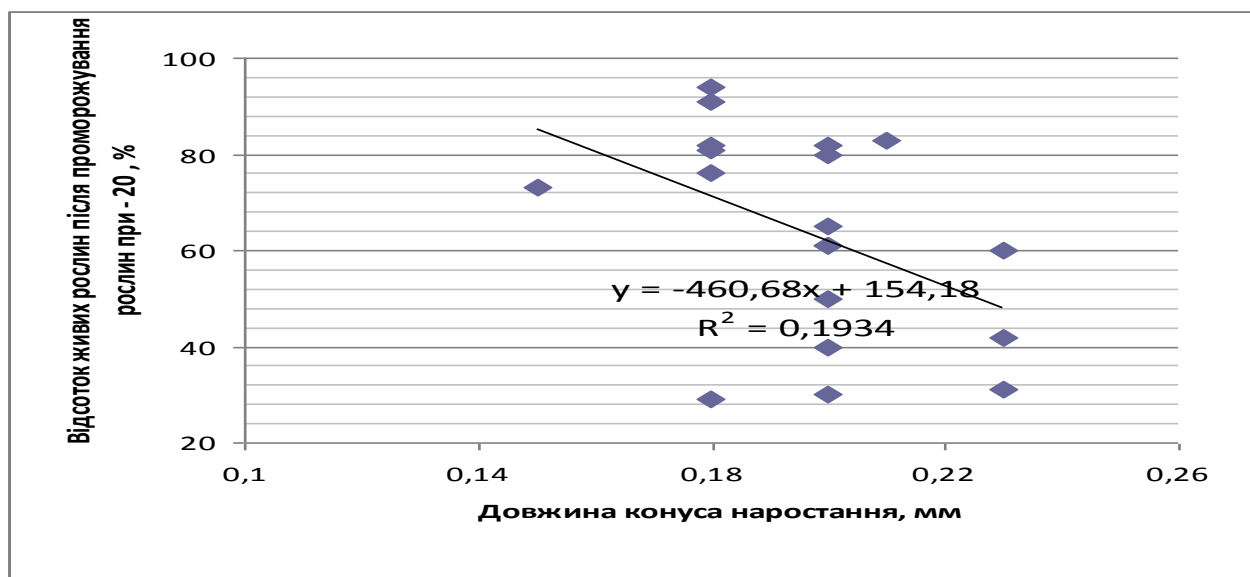


Рис. 6.3 Залежність морозостійкості рослин пшениці озимої від довжини конуса наростання восени при проморожуванні рослин за температури мінус 20 °C (МІП, 2017 р.)

Як свідчать наші дослідження, 2016 – 2019 рр. були дуже контрастними за погодними умовами (дод. А). Восени 2016 – 2018 рр. сівбі озимини передувала ґрунтово-повітряна посуха. У зв'язку з цим рослини пшениці були недорозвинуті і увійшли в зиму на І етапі органогенезу, а у 2016 р. навіть не утворили вузол кушіння. Тому визначення вмісту цукрів на момент припинення вегетації у 2016 р. не проводили (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

Вміст цукрів у вузлах кушіння рослин пшениці м'якої озимої

Сорт	Вміст цукрів у вузлах кушіння, %					
	2016/17 р.		2017/18 р.		2018/19 р.	
	ЧПОВ*	ЧВВВ**	ЧПОВ	ЧВВВ	ЧПОВ	ЧВВВ
1	2	3	4	5	6	7
Берегиня МИР	-	38,0	43,7	14,9	24,7	17,9
Горлиця МИР	-	34,0	44,1	27,9	30,7	25,3
Господиня МИР	-	21,8	33,5	29,5	26,2	22,6
МПП Вишиванка	-	39,7	25,5	11,8	26,2	16,4
Трудівниця МИР	-	26,0	43,2	36,8	42,9	27,4
МПП Валенсія	-	26,1	44,6	30,8	29,2	20,5
МИР слава	-	23,5	26,0	38,1	20,8	19,0
МПП Княжна	-	25,1	35,1	15,5	27,1	28,0
Легенда МИР	-	39,9	44,8	20,2	21,2	14,1
Оберіг МИР	-	17,7	33,4	14,0	23,6	18,4
Світанок МИР	-	33,5	45,5	19,0	28,2	15,8
Естафета МИР	-	21,4	49,0	33,4	23,3	19,6
Вежа МИР	-	17,3	32,4	29,5	27,2	24,5
МПП Дніпрянка	-	35,1	32,0	25,7	29,4	12,9
Грація МИР	-	38,5	39,2	23,5	24,8	12,9
МПП Ассоль	-	25,1	24,1	15,7	30,0	19,3
Балада МИР	-	28,0	39,5	20,6	33,3	20,7
Подільська, стандарт	-	40,4	28,9	20,5	35,6	20,2
МИР 808, еталон	-	38,1	43,1	13,7	28,9	25,8
Середнє значення показника		30,0	37,2	23,2	28,1	20,1

Продовж. табл 6.2

1	2	3	4	5	6	7
max	-	40,4	49	38,2	42,9	28
min	-	17,3	24,2	11,8	20,8	12,9
НІР ₀₅	8,65					

Примітка: ЧПОВ* – час припинення осінньої вегетації; ЧВВВ** – час відновлення весняної вегетації

У 2017/18 вегетаційному році рослини накопичили найбільше цукрів у вузлах кушіння порівняно з іншими роками, що дає підстави припустити задовільні умови загартування рослин пшениці. Після відновлення вегетації вміст цукрів був дещо нижчим, що свідчить про витрачання рослинами цукрів на дихання та фотосинтез.

У 2016/17 вегетаційному році нами не виявлено залежності між вмістом цукрів у вузлах кушіння рослин навесні та рівнем морозостійкості їх при проморожуванні у висівних ящиках. У 2017/18 р. за допомогою кореляційного аналізу не виявлено зв'язку між вмістом цукрів у вузлах кушіння восени та відсотком живих рослин пшениці озимої після проморожування рослин за температури мінус 18 °С, а за мінус 20 °С встановлено середній зворотний зв'язок між вказаними показниками. Коефіцієнт кореляції між вмістом цукрів навесні та відсотком живих рослин після проморожування за температури мінус 18 °С та мінус 20 °С становив $r = 0,34 \pm 0,23$ та $r = 0,22 \pm 0,24$ відповідно (дод. М).

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

6.2 Урожайність та основні показники якості зерна сортів пшениці м'якої озимої

Для отримання високих врожаїв необхідно створити сорти і гібриди з високою продуктивністю і покращеною якістю зерна, стійкі проти вилягання і хвороб. Такі завдання потребують корінного покращення селекційної роботи [210].

Як зазначають дослідники, для підвищення продуктивності пшениці озимої необхідно визначитися із оптимальними умовами для вирощування відповідного сорту і тільки потім можна буде отримувати високі урожаї [211].

За даними науковців, вміст білка в зерні пшениці та її продуктивність – це генетично зумовлені багатофакторні характеристики, які реалізуються всією сукупністю складних фізіолого-біохімічних процесів, що проходять в рослинному організмі [212].

Сорти, які мають кращі хлібопекарські властивості, характеризуються і більш стабільним їхнім проявом [213].

Доведено, що для накопичення клейковинних білків необхідна достатня забезпеченість вологою і температура повітря не вища $+26...+28^{\circ}\text{C}$, а для якості клейковини – $+30...+32^{\circ}\text{C}$ і більше. За температури повітря $+40^{\circ}\text{C}$ і вище та вологості 20 % зерно швидко завершує свій розвиток, подальше надходження у нього поживних речовин із рослини різко зменшується, при цьому знижується загальна врожайність. Посуха в фазі молочної стиглості може призвести до втрати маси зерна, а внаслідок недобору зерна й низької його якості. При цьому клейковинні білки коагулюють і клейковина стає крихкою [214].

Для оцінки вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої значну увагу слід приділяти характеристиці сортів за цінними господарськими ознаками (урожайність та якість зерна).

У наших дослідах середня врожайність сорту-стандарту Подолянка була на рівні 5,22 т/га (табл. 6.3). Найвищу врожайність досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої відмічено у 2016 р. (8,37 т/га), а найнижчу – 2017 р. (4,49

т/га). Найбільш продуктивними в 2015/16 р. були сорти: Горлиця миронівська (8,37 т/га), МП Валенсія (7,93 т/га), МП Дніпрянка (7,17 т/га), Естафета миронівська (7,82 т/га), Грація миронівська (7,30 т/га), МП Ассоль (7,66 т/га) та Оберіг Миронівський (7,24 т/га).

Складні погодні умови під час вегетації озимої пшениці в 2016/17 р. призвели до зниження рівня урожайності (дод. А).

Таблиця 6.3

Урожайність сортів пшениці м'якої озимої миронівської селекції

Сорт	Урожайність, т/га		
	2015/16 р.	2016/17 р.	2017/18 р.
Подольська, стандарт	6,43	3,70	5,54
Трудівниця МИР	7,63	4,19	5,93
Горлиця МИР	8,37	3,68	5,67
МП Валенсія	7,93	3,91	5,94
Господиня МИР	6,99	4,11	5,89
МП Княжна	6,60	3,45	5,11
Вежа МИР	6,92	3,37	5,32
МП Дніпрянка	7,17	3,77	5,88
Естафета МИР	7,82	3,80	6,70
Грація МИР	7,30	3,58	6,79
МИР слава	5,58	3,47	5,98
Балада МИР	6,92	3,89	6,15
МП Ассоль	7,66	4,05	6,21
Світанок МИР	6,25	3,15	5,41
Оберіг МИР	7,24	4,49	6,14
Легенда МИР	6,05	3,61	5,04
МП Вишиванка	6,08	3,91	5,97
Берегиня МИР	6,72	3,31	5,66
Середнє значення показника	8,37	4,49	6,79
max	8,37	4,49	6,79
min	5,24	3,15	5,04
НІР05	0,68	0,31	0,50

У сортів Трудівниця миронівська даний показник становив (4,19 т/га), Господиня миронівська (4,11 т/га), МПП Ассоль (4,05 т/га), Оберіг Миронівський (4,49 т/га), а в 2017/18 р. – Естафета миронівська (6,70 т/га), Грація миронівська (6,79 т/га), Балада миронівська (6,15 т/га), МПП Ассоль (6,21 т/га), Оберіг Миронівський (6,14 т/га).

За роки досліджень найвищий рівень урожайності відмічено у сортів: Естафета миронівська (6,11 т/га), МПП Ассоль (5,97 т/га) та Оберіг Миронівський (5,96 т/га), МПП Валенсія (5,93 т/га) (рис 6.4).

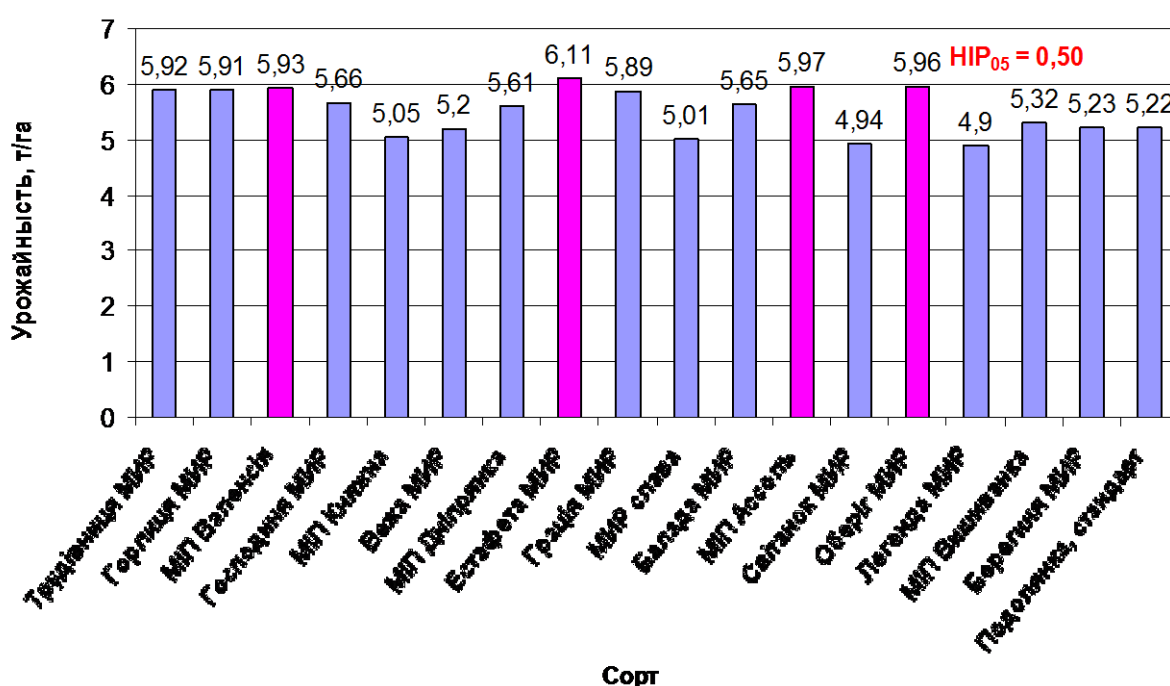


Рис. 6.4. Урожайність сортів пшениці м'якої озимої за 2016 – 2018 рр.

За результатами дисперсійного аналізу урожайності сортів пшениці озимої встановлено, що найбільший вплив на даний показник мали погодні умови року – 80,4 %, сорт – 9,1 %, взаємодія факторів «сорт x рік» – 5,9 % та вплив неврахованих інших факторів – 4,6 % (рис 6.5).

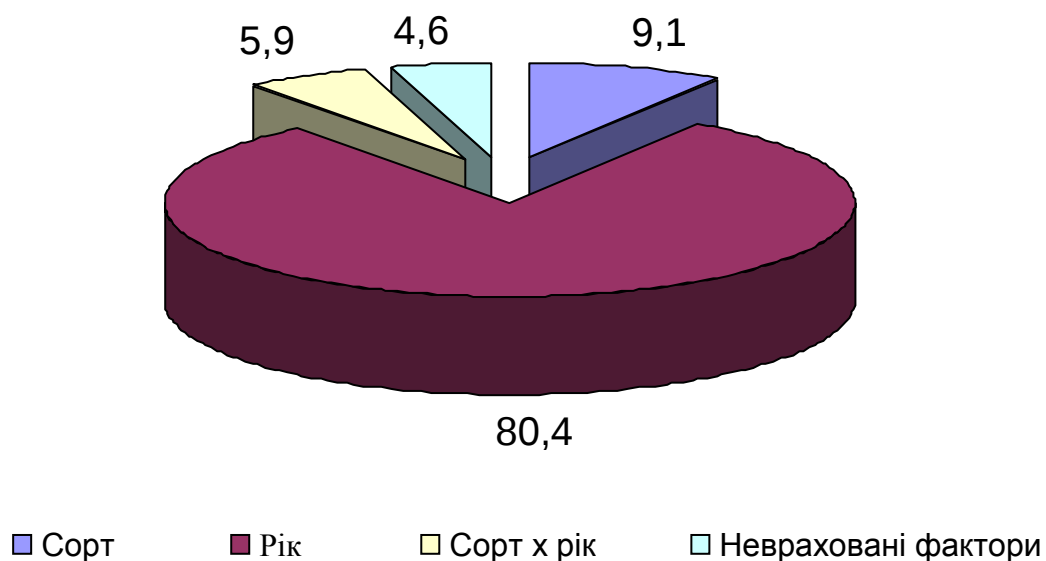


Рис. 6.5. Частка впливу факторів та їх взаємодія на урожайність сортів пшениці м'якої озимої (МПП, 2016 – 2018 рр)

У 2016/17 р. нами виявлено слабкий зв'язок між рівнем урожайності різних сортів пшениці м'якої озимої та відсотком рослин, що вижили після проморожування у висівних ящиках за температури мінус 18 °С ($r = 0,16 \pm 0,24$), тоді як з відсотком рослин, що вижили за температури мінус 20 °С ($r = 0,07 \pm 0,24$), зв'язку не виявлено (дод. М). Навпаки, не встановлено зв'язку з відсотком живих рослин після проморожування за температури мінус 18 °С ($r = 0,08 \pm 0,24$) у 2017/18 р. Отримані дані кореляційного аналізу дають можливість припускати, що досліджувані сорти можуть бути морозостійкими та врожайними водночас.

Маса 1000 зерен за роки досліджень варіювала, в сорту стандарту Подолянка цей показник був на рівні 43,1 – 45,5 г (табл. 6.5). Найбільше її середнє значення відмічено в 2016 р. у сортів Горлиця миронівська, Трудівниця миронівська, Миронівська слава, Легенда Миронівська, МПП Дніпрянка та Грація миронівська.

Для масової оцінки якості зерна пшениці озимої використовували метод седиментації, який добре відображав як фізичні властивості тіста, так і

хлібопекарські якості борошна. У даній таблиці подано середні дані показника седиментації сортів пшениці озимої, які варіювали в межах 51–76 мл.

У сорту стандарту Подолянка у 2016 – 2018 рр. показник седиментації знаходився на рівні 51–65 мл. Найвищий (76 мл) у сортів Естафета миронівська та Вежа миронівська він був у 2017 р, а дещо нижчим (50–73 мл) у 2018 р. Середнє значення показника седиментації за роки досліджень складає 62,6 мл.

Якість клейковини характеризується за здатністю до деформації й визначається показником ІДК (індекс деформації клейковини).

У наших дослідженнях показник ІДК змінювався як за сортами, так і роками, найвищий показник було отримано при аналізі клейковини у 2017 р., різниця між сортами коливалась у межах 69–118 од. ВДК (табл. 6.6).

У переважної більшості сортів пшениці озимої якість клейковини була віднесена до III групи. У сорту Вежа миронівська ІДК становив 69 од., отже якість клейковини була I групи. У сортів Грація миронівська, Миронівська 808 та стандарту Подолянка якість клейковини була II групи. У 2018 р. показники клейковини відповідали, переважно, II групі якості. За допомогою неповного технологічного аналізу зерна встановлено, що за роки досліджень формувалися низькі показники якості зерна.

На нашу думку, на формування якості клейковини та показника седиментації мали вплив несприятливі погодні умови під час наливу та дозрівання зерна. Так, в червні 2017 р. відмічено посуху ($ГТК = 0,36$), середньомісячна температура повітря становила $19,9^{\circ}\text{C}$. Липень був вологим та теплим, середньомісячна температура повітря становила $20,9^{\circ}\text{C}$, при цьому випало 102,0 мм опадів, що на 33,6 мм більше середньо багаторічного показника за цей же місяць (68,4 мм.), відповідно $ГТК$ становив 1,57. У 2018 р. за період червень-липень випало 169,2 мм опадів, $ГТК = 1,59-1,26$, відповідно по місяцях. Температуру повітря за вказаний період було відмічено на рівні $20,2 - 21,1^{\circ}\text{C}$.

Таблиця 6.5

Маса 1000 зерен та показник седиментації у різних сортів пшениці озимої миронівської селекції

Сорт	Маса 1000 зерен, г				Показник седиментації, мл			
	2016 р.	2017 р.	2018 р.	Середнє значення за три роки	2016 р.	2017 р.	2018 р.	Середнє значення за три роки
Берегиня МИР	44,5	41,4	43,0	43,0	53	69	59	60,3
Горлиця МИР	46,2	42,3	44,3	44,3	54	63	60	59,0
Господиня МИР	44,5	43,2	43,9	43,9	33	51	63	49,0
МІП Вишиванка	41,2	45,2	43,4	43,2	50	59	51	53,3
Трудівниця МИР	46,1	44,3	45,2	45,2	41	74	61	58,7
МІП Валенсія	42,3	41,4	41,8	41,8	45	59	59	54,3
МИР слава	46,5	44,4	45,5	45,5	56	61	72	63,0
МІП Княжна	43,2	43,3	43,3	43,3	52	71	71	64,7
Легенда МИР	50,2	43,6	46,9	46,9	52	53	50	51,7
Оберіг МИР	41,6	45,5	43,6	43,6	57	63	50	56,7
Світанок МИР	40,5	43,2	41,9	41,9	56	61	51	56,0
Естафета МИР	41,5	45,3	43,4	43,4	51	76	72	66,3
Вежа МИР	44,8	44,6	44,7	44,7	41	76	73	63,3
МІП Дніпрянка	46,5	43,4	45,0	45,0	46	74	72	64,0
Грація МИР	46,7	43,2	45,0	45,0	49	71	71	63,7
МІП Ассоль	47,6	41,3	44,5	44,5	59	75	56	63,3
Балада МИР	42,1	45,4	43,8	43,8	54	73	71	66,0
Подольянка, стандарт	45,5	43,1	44,1	44,2	51	61	65	59,0
Середнє значення показника	44,6	43,5	44,1	44,1	51	66,2	62,6	59,9
НІР ₀₅	2,70				12,04			

Таблиця 6.6

Вміст клейковини та її якість

Сорт	Вміст клейковини, %				ІДК та група якості клейковини					
	2016 р.	2017 р.	2018 р.	Середнє за три роки	2016 р		2017 р.		2018 р.	
Берегиня МИР	28,2	23,0	20,2	23,8	82	II	116	III	40	II
Горлиця МИР	27,2	30,6	20,2	26,0	73	I	104	III	43	II
Господиня МИР	20,7	27,2	19,9	22,6	88	II	110	III	40	II
МІП Вишиванка	21,8	24,0	19,4	21,7	57	I	112	III	33	II
Трунівниця МИР	20,2	31,2	20,3	23,9	88	II	112	III	40	II
МІП Валенсія	23,0	30,2	20,9	24,7	82	II	110	III	47	I
МИР слава	23,2	20,5	23,4	22,4	64	I	117	III	35	II
МІП Княжна	24,4	30,8	22,9	26,0	51	I	83	II	34	II
Легенда МИР	23,0	25,7	20,2	23,0	80	II	118	III	41	II
Оберіг МИР	21,5	23,8	19,2	21,5	74	I	112	III	35	II
Світанок МИР	31,2	25,2	19,6	25,3	91	II	114	III	27	II
Естафета МИР	24,9	34,0	23,3	27,4	88	II	105	III	22	II
Вежа МИР	21,3	30,2	24,2	25,2	80	II	69	I	16	III
МІП Дніпрянка	23,7	35,3	23,8	27,6	95	II	118	III	31	II
Грація МИР	23,4	28,8	22,8	25,0	91	II	93	II	34	II
МІП Ассоль	23,7	23,7	19,5	22,3	80	II	105	III	27	II
Балада МИР	21,0	31,2	23,2	25,2	69	II	105	III	47	I
Подільянка, стандарт	21,9	21,8	21,3	21,7	59	I	89	II	28	II
Середнє значення показника	24,2	27,4	21,3	24,3	77	-	104,2	-	34,9	-
НІР ₀₅	5,76				17,12					

На показник седиментації та ІДК найбільший вплив мали умови року, а на показники маси 1000 зерен та вмісту клейковини – невраховані фактори (рис. 6.6, дод. Н).

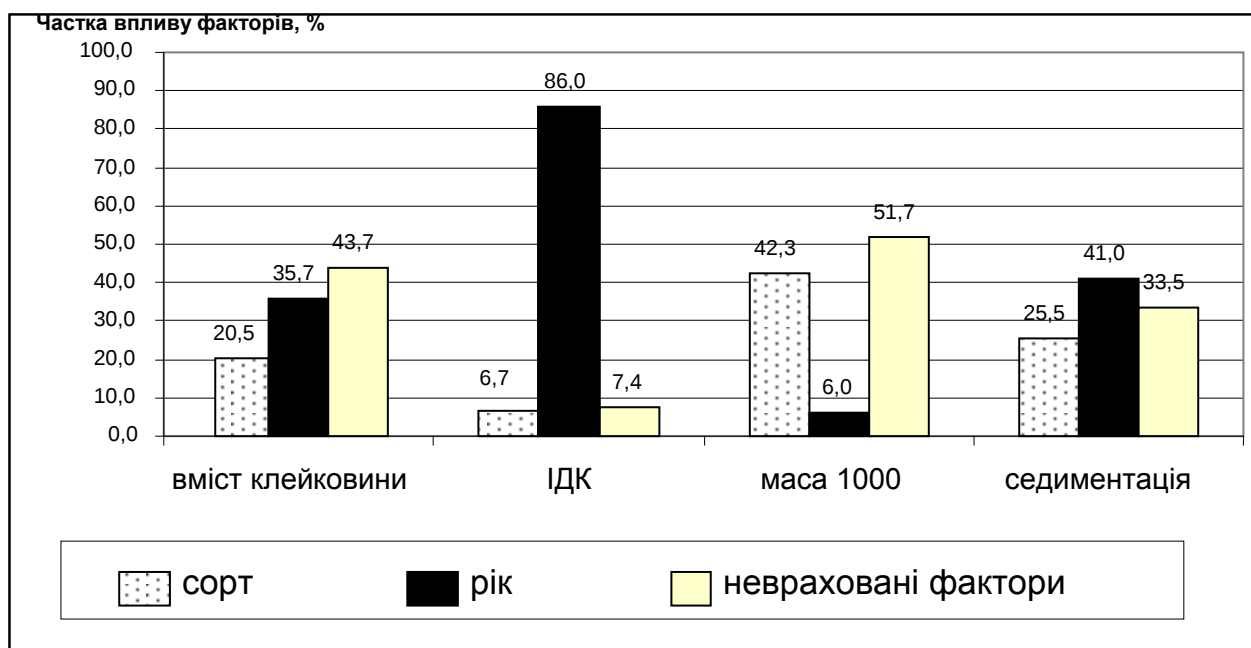


Рис. 6.6. Частка впливу факторів та на показники якості зерна (МПП, 2016–2018 рр.)

6.3 Вплив ефектів генів, які контролюють тривалість періоду яровизації на біологічні та цінні господарські показники (морозостійкість та рожайність) пшениці м'якої озимої

Основний ефект домінантних генів *Vrd* полягає в контролі відмінностей за тривалістю II етапу органогенезу, внаслідок чого вказані гени можуть впливати на зимо-, морозостійкість, урожайність та інші ознаки [213].

У наших дослідженнях встановлено, що тривалість періоду яровизації у різних сортів пшениці м'якої озимої миронівської селекції контролюється домінантним станом генів *Vrd*: у сорту МПП Валенсія – *Vrd 1*, Миронівська слава – *Vrd 2*, а у сортів МПП Княжна, Трудівниця миронівська, Естафета миронівська, Балада миронівська, МПП Ассоль та Грація миронівська – *Vrd 3*?

Ми встановили, що сорти в яких тривалість періоду яровизації контролюється різними домінантними алелями гену *Vrd* мають достатню морозостійкість, але відрізняються ростом і розвитком на початкових етапах органогенезу.

Представником групи сортів, в яких наявний домінантний алель гена *Vrd1*, є сорт МІП Валенсія (табл. 6.6). За роки досліджень встановлено, що морозостійкість, визначена різними методами, становила в середньому 26,1 – 83,3 %. Середня висота рослин восени 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.

Таблиця 6.6

Середнє значення ознак різних сортів пшениці м'якої озимої, які відрізняються за станом генів яровизаційної потреби (МІП, 2016 – 2019 рр.)

Ознаки	<i>Vrd 1</i> (МІП Валенсія)	<i>Vrd 2</i> (МІР слава)	<i>Vrd 3</i> (Естафета МІР)
Фотоперіодична чутливість	середня	сильна	середня
Яровизаційна потреба, діб	43	33	40
Морозостійкість за температури проморожування -18 °С /-20 °С, %			
ДСТУ 4749:2007	70,5 / 34,6	55,4 / 33,3	99,0 / 58,7
За способом оцінки Л. О. Хоменко та ін. (2009 р.)	26,1 / 12,6	18,8 / 0	39,2 / 0
За методом Г. А. Самигіна (1967 р.)	83,3	95,3	90,0
Висота рослин, см	14,4 ¹ / 17,8 ²	15,0 / 17,0	17,0 / 18,3
Довжина конуса наростання, мм	0,30 / 0,54	0,28 / 0,51	0,28 / 0,53
Приріст конуса наростання, мм	0,23	0,23	0,24
Урожайність, т/га**	5,93	5,01	6,11

Примітка. 14,4¹ / 17,8² – значення показника на час припинення осінньої вегетації / значення показника на час відновлення вегетації; урожайність, т/га** – урожайність вказана за 2016 – 2018 рр.

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 МПП Валенсія. Довжина конуса наростання – 0,28–0,51 мм.

У сорту Естафета миронівська ми припускаємо, що тривалість періоду яровизації контролюється домінантним станом алеля гена *Vrd 3*. Висота рослин становила 17,0–18,3 см, а довжина конуса наростання – 0,28–0,53 мм.

У сортів які різняться за алельним станом генів *Vrd* відмічено також різний рівень урожайності: МПП 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* (МПП Валенсія) або ж *Vrd 3* (Естафета миронівська), у поєднанні з середньою чутливістю до тривалості дня, відмічено високий рівень морозостійкості та урожайності.

6.4 Економічна ефективність вирощування пшениці м'якої озимої Естафета миронівська

Сучасне сільськогосподарське виробництво частково розв'язує продовольчу проблему за рахунок ефективного виробництва продукції рослинництва [216]. Зернове господарство є основною галуззю агропромислового комплексу, яка забезпечує збільшення виробництва зерна і поліпшення його якості [217]. Чистий дохід від реалізації насіннєвої продукції – це різниця між вартістю врожаю та виробничими витратами. Рівень рентабельності, що показує ступінь прибутковості, визначали як відношення величини чистого прибутку до виробничих витрат, вираженого у відсотках [218].

За основні критерії ефективності брали собівартість 1 т насіннєвого матеріалу, прибуток з 1 га посіву та рівень рентабельності. Вартість основної продукції визначали за середніми показниками вартості насіннєвого матеріалу пшениці м'якої озимої у МІП за 2016 – 2018 рр., що складало – 9300 грн/т і за своїми показниками відповідало категорії супереліти.

Аналіз основних економічних показників свідчить про конкурентоспроможність та ефективність вирощування сорту Естафета миронівська (табл. 6.7).

Так, середня урожайність сорту Естафета миронівська за роки досліджень становила 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 – 5,9 тис. грн.

Таблиця 6.7

**Економічна ефективність вирощування насіння пшениці озимої сорту
Естафета миронівська (МІП, 2015/16 – 2017/18 рр.)**

Показник	Естафета МИР	Подільська (стандарт)
Урожайність, т/га	6,11	5,22
Виробничі витрати на 1 га, тис. грн.	20,5	20,8
Виробнича собівартість 1 т продукції, тис.грн	3,46	3,98
Ціна реалізації 1 т продукції, тис.грн.	9,30	9,30
Чистий прибуток, тис. грн., з розрахунку на:		
1 т	5,94	5,32
1 га	36,32	27,78
1 грн. виробничих витрат	0,18	0,13
Рівень рентабельності, %	177	134

Висновки до розділу 6

Отримані нами експериментальні дані за роки досліджень дозволяють зробити висновки:

1. 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;

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

3. У сорту Миронівська слава, з домінантним алелем гена *Vrd 2*, встановлено дещо нижчий рівень морозостійкості, при цьому відмічено достатній рівень урожайності. У сорту в якого тривалість яровизаційної потреби контролюється домінантним станом алеля гена *Vrd 1* (МП Валенсія), або ж *Vrd 3* (Естафета миронівська), у поєднанні з середньою чутливістю до тривалості дня, відмічено високий рівень морозостійкості та урожайності;

4. Сорт пшениці м'якої озимої Естафета миронівська характеризується високими показниками економічної ефективності вирощування насіння (рівень рентабельності 177 %) і є конкурентоспроможним на ринку України. Умовно чистий прибуток становить понад 36,3 тис.грн/га.

Результати досліджень, які висвітлено в розділі 6 опубліковано в наукових працях [219 - 220].

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 °С 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, МП Дніпрянка, МП Ассоль, Балада миронівська, Грація миронівська, 50–60 діб – Подолянка, МП Княжна та Трудівниця миронівська.

5. До групи з середньою чутливістю до тривалості світлового дня віднесено сорти: Подолянка, МП Княжна, Естафета миронівська, Грація миронівська, МП Ассоль, Балада миронівська, Трудівниця миронівська та МП Валенсія. Сорт МП 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, МП Дніпрянка, МП Ассоль, Балада миронівська), мали вищий відсоток живих рослин за проморожування при мінус 18 °С.

7. За результатами гібридологічного аналізу сорту пшениці м'якої озимої МП 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 МП Княжна, Естафета миронівська, МП Дніпрянка, Грація миронівська, МП 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, МП 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), МП 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), МП Дніпрянка (0,29 мм), характеризуються високим рівнем урожайності. Зв'язку між вмістом цукрів у вузлах кушіння 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), МП Ассоль (5,97 т/га) та Оберіг Миронівський (5,96 т/га), МП Валенсія (5,93 т/га). За даними кореляційного аналізу доведено, що досліджувані сорти можуть бути морозостійкими та врожайними водночас (2016/17 р. – $r = 0,16 \pm 0,24$; 2017/18 р. – $r = 0,08 \pm 0,24$).

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, МПП Вишиванка, МПП Княжна та МПП Валенсія.

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

1. Чмирь С. М. Стратегія розвитку зернового господарства. *Вісник аграрної науки*. 2007. № 9. С. 63–65.
2. Солодушко М. М. Урожайність та адаптивний потенціал сучасних сортів пшениці м'якої озимої в умовах Північного Степу. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2014. № 3. С. 61–66.
3. Созинов А. А., Орлюк А. П., Корчинский А. А. Генетическое улучшение пшеницы. Киев : УкрИНТЭИ, 1993. 132 с.
4. Тимчук В. М., Цехмейструк М. Г., Матвієць В. Г., Єгорова Н. Ю. Зерновий комплекс України: стан та перспективи. *Аграрний тиждень. Україна*. 2014. № 5–6. С. 29–31.
5. Spanakakis F. New technologies in plant breeding for sustainable agriculture. *Sustainable agriculture for food, energy and industry : Proceedings of the International Conference (Braunschweig, Germany, June 23–27, 1997)*. London, 1998. V. 1. P. 109–110.
6. Жученко А. А. Возможности создания сортов и гибридов растений с учетом изменения климата. *Стратегия адаптивной селекции полевых культур в связи с глобальным изменением климата : Сб. научн. трудов по материалам междунар. научно-практ. конф. (г. Саратов, 16–18 июня 2004 г.)*. Саратов, 2004. С. 10–16.
7. Моргун В. В., Логвиненко В. Ф. Селекція сортів озимої пшениці на високу зимо- та морозостійкість. *Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть*. Київ, 2001. Т. 2. С. 204–211.
8. Литвиненко М. А. Корекція моделі сорту озимої м'якої пшениці універсального типу для умов півдня України в зв'язку зі змінами клімату. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 2008. Вип. 52. С. 18–26.

9. Базалій В. В., Ларченко О. В., Лавриненко Ю. О., Базалій Г. Г. Адаптивний потенціал сортів пшениці м'якої озимої залежно від умов вирощування. *Фактори експериментальної еволюції організмів* : Зб. наук. праць. Укр. т-во генетиків і селекціонерів ім. М. І.Вавилова. Київ : Логос, 2009. Т. 6. С. 272–276.

10. Васильківський С. П. Роль сорту озимої пшениці Миронівська 808 у стабілізації врожайності та розвитку методів селекції. *Наук.-техн. бюл. Мирон. ін-ту пшен. ім. В. М. Ремесла*. Київ : Аграрна наука, 2007. Вип. 6–7. С. 57–66.

11. Кочмарський В. С. Напрями підвищення ефективності виробництва зерна в Україні. *Наук.-техн. бюл. Мирон. ін-ту пшен. ім. В. М. Ремесла*. Миронівка, 2009. Вип. 9. С. 3–24.

12. Булавка Н. В. Гены, определяющие яровой тип развития новых перспективных сортов пшеницы мироновской селекции. *Биологические основы повышения продуктивности зерновых культур* : Сб. науч. трудов. Мироновка, 1985. С. 37–42.

13. Стельмах А. Ф., Файт В. И., Мартынюк В. Р. Генетические системы типа и скорости развития мягкой пшеницы. *Цитология и генетика*. 2000. Т. 34, № 2. С. 39–45.

14. Золотова Н. А. Про взаємодію генетичних систем яровизаційної потреби та фотоперіодичної чутливості озимої м'якої пшениці. *Вісник Одеського національного університету*. 2002. Т. 7, Вип. 1 : Біологія. С. 86–94.

15. Файт В. И. Генетическая система контроля различий по продолжительности яровизации у озимой мягкой пшеницы. *Цитология и генетика*. 2003. Т. 37, № 5. С. 57–64.

16. Булавка Н. В. Особливості яровизаційної потреби та фотоперіодичної чутливості миронівських сортів озимої м'якої пшениці. *Регуляція росту і розвитку рослин: фізіолого-біохімічні і генетичні аспекти* : матеріали II міжнар. наук. конф. (м. Харків, 11–13 жовтня 2011 р.). Харків, 2011. С. 57–58.

17. Ковтун И. И., Гойса И. И., Митрофанов Б. А. Оптимизация условий возделывания озимой пшеницы по интенсивной технологи. Ленинград : Гидрометеиздат, 1990. 186 с.
18. Сіроштан А. А., Кавунець В. П., Булавка Н. В. Яровизаційна потреба сортів пшениці м'якої озимої. *Миронівський вісник*. 2016. Вип. 3. С. 148–159.
19. Моргун В. В., Швартау В. В., Киризий Д. А. Физиологические основы формирования высокой продуктивности зерновых злаков. *Физиология и биохимия культ. растений*. 2010. Т. 42, № 5. С. 371–392.
20. Бацманова Л. М., Грудіна Н. С., Стороженко В. О., Таран Н. Ю., Мусієнко М. М. Адаптивні реакції рослин озимої пшениці різних екотипів на дію пероксиду водню. *Физиология и биохимия культ. растений*. 2010. Т. 42, № 2. С. 163–168.
21. Лихочвор В. В., Петриненко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво. Львів : НВФ „Українські технології”, 2008. 624 с.
22. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин. Київ : Либідь, 2005. С. 135–255.
23. Буряк М. В. Селекційна цінність сортів та сортозразків озимої пшениці в умовах Полісся України. *Землеробство ХХІ століття – проблеми та шляхи вирішення* : матеріали міжнар. наук. конф. (сmt Чабани, 8–10 червня 1999 р.). Київ–Чабани, 1999. С. 224.
24. Грабовец А. И., Фоменко М. А. Принципы селекции озимой мягкой пшеницы на экологическую пластичность на современном этапе. *Селекция і насінництво*. Харків, 2008. Вип. 96. С. 56–62.
25. Жученко А. А. Адаптивный потенциал культурных растений. Кишинев : Штиинца, 1988. 767 с.
26. Базалій В. В. Оптимізація сортового складу озимої пшениці за параметрами екологічної стійкості в умовах Південного степу України. *Селекция і насінництво*. Харків, 2008. Вип. 96. С. 361–369.
27. Кириченко В. В. Методологические проблемы адаптивной селекции растений. *Адаптивная селекция растений. Теория и практика* : тезисы междунар. конф. (г. Харьков, 11–14 ноября 2002 г.). Харьков, 2002. С. 3–4.

28. Корчинский А. А., Линчевский А. А., Орлюк А. П. Селекционно-генетические принципы моделирования сортов пшеницы и ячменя на адаптивность к агроэкологическим условиям выращивания и технологиям возделывания. *Наукові розробки і реалізація потенціалу с-г культур* : зб. наук. праць / за ред. Ф. Ф. Адаменя. Київ : Аграрна наука, 1999. С. 149–154.

29. Орлюк А. П. Генетика з основами селекції. Херсон : Айлант, 2012. 436 с.

30. Тищенко В., Палій Ю. Зимостійкість – основна складова адаптивного потенціалу сортів озимої пшениці. *Зерно і хліб*. 2011. № 1. С. 46–48.

31. Ремесло В. Н. О селекции короткостебельных сортов для условий Лесостепи Украины. *Селекция короткостебельных пшениц*. Москва : Колос, 1975. С. 19–27.

32. Бурденюк-Тарасевич Л. А. Результаты та перспективи селекції озимої м'якої пшениці на підвищену адаптивність для умов Лісостепу і Полісся України. *Наук.-техн. бюл. Мирон. ін-ту пшен. ім. В. М. Ремесла*. Київ : Аграрна наука, 2007. Вип. 6–7. С. 48–56.

33. Орлюк А. П., Базалий В. В. Принципы трансгрессивной селекции. Херсон, 1998. 274 с.

34. Єльніков М. І., Грідін М. М., Глухова Н. А., Звягін А. Ф. Стан та перспективи розвитку селекції пшениці озимої з підвищеним рівнем адаптивності та якості в Лісостепу України. *Наук.-техн. бюл. Мирон. ін-ту пшен. ім. В. М. Ремесла*. Київ, 2008. Вип. 8. С. 155–164.

35. Грабовец А. И. Основные направления ведения селекции озимой пшеницы на экологическую пластичность в условиях меняющегося климата. *Проблеми підвищення адаптивності потенціалу системи рослинництва у зв'язку зі змінами клімату* : тези міжнародної науково-практичної конференції (м. Біла Церква, 26–28 лютого 2008 р.). Біла Церква, 2008. С. 23–24.

36. Литвиненко М. А., Пташенчук О. М. Ефективне рішення проблем поєднання скоростиглості, високої продуктивності та морозостійкості у сорті озимої м'якої пшениці Знахідка одеська. *Збірник наукових праць СГІ – НЦНС*

(100-річчю від дня народження академіка Ф. Г. Кириченка присвячується). Одеса, 2004. Вип. 6 (46), Ч. 2. С. 9–11.

37. Орлюк А. П. Трансгресивна мінливість господарсько цінних ознак і властивостей у озимій пшениці. *Збірник наукових праць СГІ – НЦНС* (100-річчю від дня народження академіка Ф. Г. Кириченка присвячується). Одеса, 2004. Вип. 6 (46), Ч. 2. С. 20–31.

38. Адаменко Т. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарство. *Агроном*. 2006. № 3. С. 9–15.

39. Свидинюк І. М., Шморгун О. В. Реалізація біологічного потенціалу зернових культур за різних технологій вирощування. *Збірник наукових праць ННЦ „Інститут землеробства УААН”*. Київ, 2008. Спецвип. С. 49–55.

40. Колючий В. Т., Колюча Г. С., Булавка Н. В., Хоменко Л. О. Застосування генетичних методів для селекційного вдосконалення пшениці. *Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла Національної академії аграрних наук України (1912–2012) / за ред. В. С. Кочмарського*. Миронівка, 2012. С. 263–268.

41. Булавка Н. В. Морозостійкі лінії для використання в селекції озимой м'якої пшениці. *Наук.-техн. бюл. Мирон. ін-ту пшен. ім. В. М. Ремесла*. Миронівка, 2009. Вип. 9. С. 82–87.

42. Попов С. І., Рябчун Н. І., Хмара В. В., Грузінов С. К. Особливості перезимівлі озимих культур в умовах північно-східної України. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 5. С. 32–35.

43. Замліла Н. П., Вологдіна Г. Б. Адаптивний потенціал нових сортів озимой м'якої пшениці та строки їх сівби. *Проблеми підвищення адаптивного потенціалу системи рослинництва у зв'язку зі змінами клімату* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Біла Церква, 26–28 лютого 2008 р.). Біла Церква, 2008. С. 32.

44. Звягін А. Ф., Усова З. В., Іодковський В. З., Кіблицька О. О. Особливості селекції сортів пшениці озимой універсального типу з підвищеним

адаптивним потенціалом у східному Лісостепу України. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2012. Вип. 12. С. 89–94.

45. Лебідь Є. М., Шевченко М. С. Наукові основи підвищення ефективності виробництва зерна в Україні. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. Дніпропетровськ, 2008. № 33–34. С. 3–7.

46. Програма Зерно України – 2015. Сайт Національної академії аграрних наук України. URL : <http://www.uaan.gov.ua/sites/default/files/zerno.doc>

47. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / редкол. : В. М. Зубець (гол. ред.) та ін. Київ : Логос, 2004. 776 с.

48. Дем'яненко В. В. Вплив строків сівби на рівень продуктивності зерна та насіння сучасних сортів озимої пшениці. Сайт ТОВ «Агроскоп Україна». URL : <http://agroscop.com.ua/ua/news/54.html>

49. Нетіс І. Оптимізація строків сівби пшениці озимої. URL : <http://propozitsiya.com/?page=146&itemid=3403>

50. Туманов И. И. Физиология закаливания и морозостойкости растений. Москва : Наука, 1979. 350 с.

51. Полевой А. Н., Блыщик Д. В., Феоктистов П. А. Моделирование формирования зимостойкости растениями озимой пшеницы. *Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем*. Москва, 2015. Том 26, № 1. С. 28–48.

52. Антоненко В. С. Динамическое моделирование роста, развития и формирования продуктивности озимой пшеницы. Киев : «АртЭк», 2002. 64 с.

53. Солодушко М. М. Тривалість осінньої вегетації та врожайність пшениці озимої. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. Дніпропетровськ, 2011. № 40. С. 32–35.

54. Дергачов О. Л. Вплив строків сівби на тривалість основних періодів вегетації озимої пшениці в Центральному Лісостепу України. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2012. Вип. 12. С. 57–64.

55. Костромітін В. М., Рябчун Н. І., Четверик О. М., Непочатов М. І. Вплив строків сівби на прояв зимостійкості та урожайність нових сортів

пшениці озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2009. Вип. 2. С. 34–37.

56. Оничко Т. О. Вплив строків сівби на урожайність та якість зерна сучасних сортів пшениці озимої. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Агрономія і біологія. 2012. Вип. 2 (23). С. 136–142.

57. Ляшенко В. В., Маренич М. М. Вплив строків сівби на продуктивність посівів пшениці озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. Вип. 2. С. 46–50.

58. Кружилин А. С. Накопление сахаров у озимых «двуручек» и яровых пшениц при пониженных температурах. *Физиология растений*. 1963. Т. 10, Вып. 3. С. 374–379.

59. Полтарев Е. М., Золочевская В. Д. Анализ взаимосвязи между содержанием растворимых углеводов и критическими температурами у злаковых культур в период зимовки. *Селекция и семеноводство* : межвед. темат. научн. сб. Киев : Урожай, 1978. Вып. 24. С. 61–68.

60. Мусич В. Н. Количественное содержание и качественный состав сахаров у растений озимой пшеницы при закаливании. *Рост и устойчивость растений*. Киев : Наук. думка, 1967. Вып. 3. С. 210–214.

61. Орлов В. М. О зимостойкости озимой пшеницы. *Донской зональный НИИСХ* : сб. научн. трудов. 1978. Вып. 10. С. 63–68.

62. Пономарев В. И. Повышение зимостойкости озимой пшеницы. Москва : Россельхозиздат, 1975. 139 с.

63. Мельник А. В., Собко М. Г., Дубовик О. О. Продуктивність пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах північної частини Лівобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2014. № 1. С. 6–9.

64. Влох В. Г., Дубковецький С. В., Кияк Г. С., Онищук Д. М. Рослинництво : підручник / за ред. В. Г. Влоха. Київ : Вища школа, 2005. 382 с.

65. Вожегова Р. А., Заєць С. О., Коваленко О. А. Урожайність різних сортів пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах Південного Степу. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 11. С. 26–29.

66. Федосеев А. П. Соблюдение оптимальных сроков сева озимых – резерв повышения эффективности минеральных удобрений. *Земледелие*. 1980. № 8. С. 48–49.

67. Бирюков С. В., Комарова В. П. Онтогенетические аспекты продукционного процесса озимой пшеницы и его гомеостатичность. *Збірник наукових праць СГІ – НЦНС (100-річчю від дня народження академіка Ф. Г. Кириченка присвячується)*. Одеса, 2004. Вип. 6 (46), Ч. 2. С. 153–163.

68. Долгушин Д. А. Мировая коллекция пшениц на фоне яровизации. Москва : Сельхозгиз, 1935. 110 с.

69. Gotoh T. Variation in the vernalization requirements in winter wheat cultivars. *2nd International Winter Wheat Conference : Proceedings (Zagreb, Yugoslavia, June 9–19, 1975)*. Zagreb, 1975. P. 292–297.

70. Baloch D. M., Karow R. S., Marx E., Kling J. G., Witt M. D. Vernalization studies with Pacific Northwest wheat. *Agronomy Journal*. 2003. V. 95. P. 1201–1208.

71. Уразалиев Р. А., Абсаттарова А. С. Селекционно-генетические исследования зерновых культур в Казахстане. *Вестник ВОГиС*. 2005. Том 9, № 3. С. 415–422.

72. Разумов В. И., Олейникова Т. В. Отзывчивость стандартных сортов озимой и яровой пшеницы на яровизацию и длину дня. *Сб. трудов Пушкинских лабораторий ВИР*. Ленинград, 1949. С. 95–114.

73. Реймерс Ф. Э. Растение во младенчестве. 2-е изд. перераб. Новосибирск : Наука, 1987. 183 с. (Серия „Человек и окружающая среда”)

74. Tas B., Celik N. Determination of vernalization responses in some winter wheat varieties grown in temperate regions. *Asian Journal of Plant Sciences*. 2008. No. 7. P. 607–610.

75. Gorafi Y.S.A., Eltayeb A. E., Tsujimoto H. Alteration of wheat vernalization requirement by alien chromosome-mediated transposition of MITE. *Breed Science*. 2016. Vol. 66, No. 2. P. 181–190.
76. Košner J., Pánková K. Vernalisation response of some winter wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.). *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*. 2002. Vol. 38, No. 3–4. P. 97–103.
77. Есимбекова М. А. Система эффективного управления признаковой коллекцией пшеницы «озимость-яровость» в условиях юго-востока Казахстана. *Вестник КазНУ. Серия экологическая*. 2014. № 2 (41). С. 193–198.
78. Гриник І. В., Бардаков А. Г., Бакун Ю. О., Дідух Л. М., Камінський В. Ф. Наукові основи агропромислового виробництва Чернігівської області. Чернігів : РВК «Деснянська правда», 2004. 344 с.
79. Distelfeld A., Li C., Dubcovsky J. Regulation of flowering in temperate cereals. *Current Opinion in Plant Biology*. 2009. V. 12. P. 1–7.
80. Stelmakh A. F. Genetic effects of *Vrn* genes on heading date and agronomic traits in bread wheat. *Euphytica*. 1993. V. 65. P. 53–60.
81. Воронин А. Н., Стельмах А. Ф. Этапы органогенеза у почти изогенных по локусам *Vrn1-3* линий мягкой пшеницы. *Науч.-техн. бюл. ВСГИ*. 1985. № 1(55). С. 19–23.
82. Kosner J., Pankova K. Chromosome substitutions with dominant loci *Vrn-1* and their effect on developmental stages of wheat. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*. 2004. V. 40, No. 2. P. 37–44.
83. Емцева М. В., Ефремова Т. Т., Арбузова В. С. Влияние аллелей *Vrn-B1a* и *Vrn-B1c* на продолжительность фаз развития замещенных и изогенных линий мягкой пшеницы. *Генетика*. 2013. Т. 49, № 5. С. 632–640.
84. Гончаров Н. П. Сравнительная генетика пшениц и их сородичей. 2-е изд., испр. и доп. Новосибирск : Академическое изд-во «Гео», 2012. 523 с.
85. Kato K., Nakagawa K., Kuno H. Chromosomal location of the genes for vernalization response, *Vrn2* and *Vrn4*, in common wheat, *Triticum aestivum* L. *Wheat Inform. Serv.* 1993. V. 76. P. 53

86. Yoshida T., Nishida H., Akashi Y., Kato K., Zhu J., Nitcher R., Distelfeld A., Dubcovsky J. Vrn-D4 is a vernalization gene located on the centromeric region of chromosome 5D in hexaploid wheat. *Theoretical and Applied Genetics*. 2010. V. 120, No. 3. P. 543–552.

87. Майстренко О. И. Локализация хромосом, несущих гены Vrn1 и Vrn3, подавляющих озимость у пшеницы. *Цитогенетические исследования анеуплоидов мягкой пшеницы*: сб. науч. статей под ред. О. И. Майстренко, В. В. Хвостовой. Новосибирск, 1973. С. 169–177.

88. Worland A. J. The influence of flowering time genes on environmental adaptability in European wheats. *Euphytica*. 1996. V. 89. P. 49–57.

89. Yan L., Fu D., Li C., Blechl A., Tranquilli G., Bonafedl M., Sanchez A., Valarik M., Yasuda S., Dubcovsky J. The wheat and barley vernalization gene Vrn-3 is an orthologue of FT. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2006. V. 104. P. 19581–19586.

90. Стельмах А. Ф. Генотип типичных двуручек мягкой пшеницы по локусам Vrn1-3 и Ppd1-3. *Науч.-техн. бюлл. ВСГИ*. Одесса, 1985. Вып. 2 (56). С. 15–20.

91. Звейнек С. Н. Наследование типа развития и связь его с морозостойкостью и фотопериодической чувствительностью у двуручек мягкой пшеницы : автореф. дисс. ... канд. биол. наук : спец. 03.00.15 «Генетика». Ленинград, 1984. 20 с.

92. Zhang X. K., Xiao Y. G., Zhang Y., Xia X. C. Allelic variation at the vernalization genes Vrn-A1, Vrn-B1, Vrn-D1 and Vrn-B3 in Chinese wheat cultivars and their association with growth habit. *Crop Science*. 2008. V. 48, No. 2. P. 458–470.

93. Рыгин Б. В., Звейнек С. Н., Булавка Н. В. Генотипы образцов яровой мягкой пшеницы по генам, контролирующим тип развития. *Каталог мировой коллекции Всесоюзного института растениеводства им. Н.И. Вавилова*. Вып. 427. 1985. 37 с.

94. Стёпочкин П. И. Формообразовательные процессы в популяциях тритикале: монография. Новосибирск, 2008. 164 с.
95. Wexelsen H. Studies on the genetic basis of spring and winter forms in diploid and tetraploid rye (*Secale cereale* L.). *Meldinger fra Norges Landbrukshoegskole (Scientific Reports of the Agricultural University of Norway)*. 1969. V. 48, No. 24. P. 1–15.
96. Рутц Р. И., Леонтьев С. И. Озимые пшеницы при весеннем высеве в условиях лесостепи Омской области. *Труды Омского СХИ*. 1969. Т. 67. С. 57–67.
97. Yan L., Helguera M., Kato K., Fukuyama S., Shermans J., Dubcovsky J. Allelic variation at the VRN-1 promoter region in polyploid wheat. *Theoretical and Applied Genetics*. 2004. V. 109, No. 8. P. 1677–1686.
98. Fu D.L., Szucs P., Yan L.L., Helguera M., Skinner J.S., J. von Zitzewitz, Klays P.M., Dubcovsky J. Large deletions within the first intron in VRN-1 are associated with spring growth habit in barley and wheat. *Molecular Genetics and Genomics*. 2005. V. 273, No. 1. P. 54–65.
99. Oliver S. N., Finnegan E. J., Dennis E. S., Peacock W. J., Trevaskis B. Vernalization-induced flowering in cereals is associated with changes in histone methylation at the *VERNALIZATION1* gene. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2009. V. 106, No. 20. P. 8386–8391.
100. Law C. N. Genetic analysis using inter-varietal chromosome substitution. *The Third International Wheat Genetics Symposium : Proceedings* (Canberra, August 5–9, 1968). Canberra, 1968. P. 331–342.
101. Pugsley A. T. A genetic analysis of the spring-winter habit of growth in wheat. *Australian Journal of Agricultural Research*. 1971. V. 22. P. 21–23.
102. Pugsley A. T. Additional genes inhibiting winter habit in wheat. *Euphytica*. 1972. V. 21. P. 547–552.
103. Yang F. P., Zhang X. K., Xia X. C., Laurie D. A., Yang W. X., He Z. H. Distribution of the photoperiod insensitive Ppd-D1a allele in Chinese wheat cultivars. *Euphytica*. 2009. V. 165, No. 3. P. 445–452.

104. Cockram J., Norris C., O'Sullivan D. M. PCR-based markers diagnostic for spring and winter seasonal growth habit in barley. *Crop Science*. 2009. V. 49, No. 2. P. 403–410.

105. Stelmakh A., Zolotova N., Fayt V. Genetic analysis of differences in duration vernalization requirement of winter bread wheat. *Cereal Research Communications*. 2005. V. 33, No. 4. P. 713–718.

106. Файт В. И. Ідентифікація і ефекти алелів генів темпів розвитку пшениці: автореф. Дисю на здобуття наук. ступеня д-ра біол. Наук: спец. 03.00.15 – генетика. Одеса, 2009. 39 с.

107. Файт В. И., Симоненко Л. К., Мокану Н. В., Попова Н. В. Хромосомная локализация генов контроля продолжительности яровизации (Vrd) озимой мягкой пшеницы. *Генетика*. 2007. Т. 43, № 2. С. 202–208.

108. Балашова И. А., Файт В. И., Завиша Е. К., Сиволап Ю. М. Маркирование гена *Vrd 1* озимой мягкой пшеницы. *Цитология и генетика*. 2006. Т. 40, № 6. С. 11–14.

109. Файт В. И. Идентификация Vrd генотипов и эффекты данных локусов на зимо-морозостойкость и урожай озимой мягкой пшеницы. *Генетика в современном обществе* : тезисы докл. конф., посвященной 70-летию кафедры генетики и цитологии посвященной 70-летию кафедры генетики и цитологии Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина (г. Харьков, 14–15 октября 2004 г.). Харьков, 2004. С. 32–33.

110. Файт В. І., Погребнюк О. О., Стельмах А. Ф, Ідентифікація та ефекти алелів гена *Vrd2* за господарсько цінними ознаками пшениці в умовах Південного Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 6. С. 41–47.

111. Стельмах А. Ф. Генетическая связь яровизационной чувствительности с фотопериодической отзывчивостью у озимых мягких пшениц. *Науч.-техн. бюлл. ВСГИ*. Одесса, 1986. Вып. 4 (62). С. 20–24.

112. Prasil I. T., Prasilova P., Pankova K. Relationships among vernalization shoot apex development and frost tolerance in wheat. *Annals of Botany*. 2004. V. 94, No. 3. P. 413–418.

113. Prasil I. T., Prasilova P., Pankova K. The relationship between vernalization requirement and frost tolerance in substitution lines of wheat. *Biologia Plantarum*. 2005. V. 49, No. 2. P. 195–200.

114. Mahfoozi S., Limin A. E., Fowler D. B. Influence of vernalization and photoperiod responses on cold hardiness in winter cereals. *Crop Science*. 2001. V. 41, No. 4. P. 1006–1011.

115. Булавка Н. В., Голик Л. Н. Яровизационная потребность современных сортов пшеницы мягкой озимой (*Triticum aestivum* L.). *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2007. № 6. С. 54–59.

116. Petr J., Hnilicka F. Changes in requirements on vernalization of winter wheat varieties in the Czech republic in 1950–2000. *Rostlinna Vyroba*. 2002. V. 48, No. 4. P. 148–153.

117. Березкин А. Н., Магуров П. Ф. Наследственная изменчивость озимой пшеницы по длине стадии яровизации. *Доклады ТСХА*. 1969. Вып. 152. С. 191–194.

118. Гуляев Г. В., Березкин А. Н., Магуров П. Ф. Генетическая адаптация сорта к различным условиям произрастания. *Генетика*. 1972. Т. 8, № 12. С. 82–85.

119. Синская Е. Н. Проблема популяций у высших растений. Ленинград : Сельхозиздат, 1963. Вып. 2. 152 с.

120. Макрушин М. М., Макрушина Є. М., Петерсон Н. В., Мельников М. М. Фізіологія рослин / за ред. М. М. Макрушина. Вінниця : Нова Книга, 2006. 416 с.

121. Garner W. W., Allard H. A. Effect of the relative length of day and night and other factors of the environment on growth and reproduction in plants. *Journal of Agricultural Research*. 1920. V. 18, No. 11. P. 553–648.

122. Чайлахян М. Х. Регуляция цветения высших растений. Москва : Наука, 1988. 559 с.

123. Бернье Ж., Корбезье Л., Перийе К. Процесс цветения: поиск регуляторных факторов у *Sinapis alba*. *Физиология растений*. 2002. Т. 49, № 4. С. 500–506.

124. Welsh I. R., Keim D. L., Pirasteh B., Richards R. D. Genetic control of photoperiodic response in wheat. *The Fourth International Wheat Genetics Symposium : Proceedings* (Columbia, Missouri, USA, August 6–11, 1973). Columbia, 1973. P. 879–884.

125. Цыбулько В. С. Метаболические закономерности фотопериодической реакции растений. Киев : Аграрна наука, 1998. 182 с.

126. Стельмах А. Ф., Воронин А. Н., Кучеров В. А. О взаимодействии генетических систем, определяющих скорость развития мягких пшениц. *Использование искусственного климата в селекционно-генетических исследованиях*. Одесса : ВСГИ, 1988. С. 81–88.

127. Крастина Е. Е. Влияние длины дня на скорость развития и продуктивность яровой пшеницы в условиях искусственного освещения и постоянной температуры. *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 1977. № 1. С. 12–19.

128. Сакало В. Д. Регуляция метаболизма сахарозы у свеклы и других культур. Киев : Логос, 2006. 248 с.

129. Сиваш О. О., Михайленко Н. Ф., Золотарьова О. К. Цукри як ключова ланка в регуляції метаболізму фотосинтезуючих клітин. *Український ботанічний журнал*. 2001. Т. 58, № 1. С. 121–127.

130. McIntosh R. A., Yamazaki Y., Dubcovsky J., Rogers J., Morris C., Appels R., Xia X. C. Catalogue of Gene Symbols for Wheat. *The 12th International Wheat Genetics Symposium* (Yokohama, Japan, September 8–13, 2013). P. 26. URL : <https://maswheat.ucdavis.edu/CGSW/CatalogueIntroduction2013.pdf>

131. Snape J. W., Laurie D. A., Worland A. J. Understanding the genetics of abiotic stress response in cereals and possible strategies for their amelioration. *Aspects of Applied Biology*. 1998. V. 50. P. 9–14.

132. Beales J., Turner A., Griffiths S., Snape J. W., Laurie D. A. A *pseudo-response regulator* is misexpressed in the photoperiod insensitive *Ppd-D1a* mutant of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Theoretical and Applied Genetics*. 2007. V. 115, No. 5. P. 721–733.

133. Федорова В. Р. Відмінності ефектів генів фотоперіодичної реакції у озимої м'якої пшениці : автореф. дис. ... канд. біол. наук : спец. 03.00.15. «Генетика». Одеса, 2004. 18 с.

134. Федорова В. Р. Відмінності ефектів генів фотоперіодичної реакції у озимої м'якої пшениці : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.15. Одеса, 2003. 162 с.

135. Мокану Н. В., Файт В. И. Различия эффектов аллелей генов Vrd 1 и Ppd-D1 по зимо- морозостойкости и урожаю у озимой пшеницы. *Цитология и генетика*. 2008. Т. 42, № 6. С. 26–33.

136. Гончаров Н. П. Генетический контроль фотопериодической реакции у мягкой пшеницы. *С.-х. биология*. 1986. № 11. С. 84–90.

137. Pirasteh B., Welsh J. R. Monosomic analysis of photoperiodic response in wheat. *Crop Science*. 1975. V. 15, No. 4. P. 503–505.

138. Стельмах А. Ф. Генетика типа развития мягких пшениц. *Доклады ВАСХНИЛ*. 1981. № 1. С. 3–5.

139. Halloran G. M. Genetic analysis of time to ear emergence in hexaploid wheat *Triticum aestivum*, using intervarietal chromosome substitution lines. *Canadian Journal Genetics and Cytology*. 1975. V. 17, No. 3. P. 365–373.

140. Kato R., Yamagata H. Method for evaluation of chilling requirement and narrow-sense earliness of wheat cultivars. *Japanese Journal of Breeding*. 1988. V. 38, No. 2. P. 172–186.

141. Slafer G. A. Differences in phasic development rate amongst wheat cultivars independent of responses to photoperiod and vernalization. A viewpoint of the intrinsic earliness hypothesis. *Journal of Agricultural Sciences*. 1996. V. 126, No. 4. P. 403–419.

142. McIntosh. R. A., Devos K. M., Dubcovsky J., Rogers W. J., Morris C. F., Appels R., Anderson O. A. Catalogue of gene symbols for wheat: 2006 Supplement.

Annual Wheat Newsletter. 2006. V. 52. P. 1–23. URL : <https://wheat.pw.usda.gov/ggpages/awn/52/Textfiles/WGC.html>

143. Slafer G. A., Rawson N. M. Intrinsic earliness and development rate assessed for their response to temperature in wheat. *Euphytica*. 1995. Vol. 83, No. 3. P. 175–183.

144. Evtushenko E. V., Chekurov V. M. Inheritance of the light intensity response in spring cultivars of common wheat. *Hereditas*. 2004. V. 141, No. 3. P. 288–292.

145. Purvis O. N., Gregory F. G. Studies in vernalisation of cereals: I. A comparative study of vernalisation of winter rye by low temperature and by short days. *Annals of Botany*. 1937. V. 1, No 4. P. 569–591.

146. Gott M. B., Gregory F. G., Purvis O. N. Studies in vernalisation of cereals: XIII. Photoperiodic control of stage in flowering between initiation and ear formation in vernalised and unvernalsed Petkus winter rye. *Annals of Botany*. 1955. V. 21, No. 1. P. 87–126.

147. Borlaug N. E. Contributions of conventional plant breeding to food production. *Science*. 1983. V. 219, Is. 4585. P. 689–693.

148. Кошкин В. А., Матвиенко И. И., Егорова Е. М., Потокина Е. К., Мережко А. Ф. Использование аллель-специфичных маркеров гена *Ppd-D1* для анализа изогенных линий яровой мягкой пшеницы. *Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции*. 2009. Т. 166. С. 151–156.

149. Кочмарський В. С., Коломієць Л. А., Кириленко В. В. Селекція пшениці м'якої озимої у Миронівському інституті пшениці ім. В. М. Ремесла НААН. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 12. С. 51–54.

150. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні станом на 2019 рік. Київ, 2019. 451с.

151. Демидов О. А., Гудзенко В. М., Кузьмінська Г. П. П'ятдесят плідних років. *Миронівський вісник*. 2018. Вип. 6. С. 186–203.

152. Коломієць Л. А., Власенко В. А., Кочмарський В. С., Кириленко В. В. Триумфальний ювілей Миронівської 808 у виробництві та селекції. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2013. № 2. С. 82–87.
153. Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН». URL : <http://www.zemlerobstvo.com>
154. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. URL : <http://www.yuriev.com.ua>
155. Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення НААН. URL : <http://www.sgi.od.ua>
156. Білоцерківська селекційно-дослідна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. URL : <http://bc-selecstation.com.ua>
157. Інститут зрошуваного землеробства НААН. URL : <http://www.izpr.org.ua>
158. Інститут фізіології рослин і генетики НАНУ. URL : <http://www.ifrgkiev.ua>
159. Власенко В. А., Кочмарський В. С., Колючий В. Т., Коломієць Л. А., Хоменко С. О., Солоня В. Й. Селекційна еволюція миронівських пшениць. *Миронівка*, 2012. С. 13–18.
160. Селянинов Г. Т. Мировой агроклиматический справочник. Москва–Ленинград, 1937, 132 с.
161. Методика проведення експертизи державного випробування сортів зернових, круп'яних та зернобобових культур. *Охорона прав на сорти рослин* : офіц. бюл. Київ : Алефа, 2003. Вип. 2, Ч. 3. 241 с.
162. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур. Москва, 1988. 122 с.
163. ДСТУ 4749:2007. Пшениця озима. Метод визначання морозостійкості сортів. Київ : Держспоживстандарт України, 2008. 8 с.

164. Патент на корисну модель. Україна, МПК' Н 04 G 7 /00 С 1/00. Спосіб оцінювання і добору морозостійких форм озимих зернових культур / Л. О. Хоменко, Л. М. Шередеко, В. С. Кочмарський, Р. В. Яременко, В. В. Ткалич. № 38732 ; заявл. 15.08.2008 ; опубл. 12.01.2009, бюл. № 1.

165. Самыгин Г. А. Быстрое определение относительной морозостойкости образцов пшеницы путем промораживания проросших семян. *Методы определения морозостойкости растений*. Москва : Наука, 1967. С 77–84.

166. Починок Х. Н. Методы биохимического анализа растений. Киев : Наукова думка, 1976. 334 с.

167. Куперман Ф. М. Морфофизиология растений. Морфофизиологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений. 3-е изд. Москва : Высшая школа, 1977. 287 с.

168. Методические рекомендации по использованию морфофизиологического метода для оценки зимостойкости и устойчивости к оттепелям озимых культур / отв. ред. И. И. Василенко. Москва, 1989. 27 с.

169. Файт В. И., Стельмах А. Ф., Фёдорова В. Р. Начало включения и продолжительность экспрессии генов фотопериодической реакции у озимой мягкой пшеницы. *Цитология и генетика*. 2006. Т.40, № 2. С. 12–19.

170. Булавка Н. В. Изучение разнообразия мироновских сортов озимой мягкой пшеницы по длине стадии яровизации. *Приемы и методы повышения урожайности полевых культур* : Сб. науч. трудов МНИИССП. 1981. Вып. 7. С. 78–79.

171. Мережко А. Ф., Ерохин Л. Н., Юдин А. В. Эффективный метод опыления зерновых культур : Методические указания. Ленинград, 1973. 11 с.

172. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.

173. Моисейчик В. А. Агрометеорологические условия и перезимовка озимых культур. Ленинград : Гидрометеиздат, 1975. 295 с.

174. **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.

175. **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.

176. **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.

177. 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.

178. 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>

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

180. Личикаки В. М. Перезимовка озимых культур. Москва : Колос, 1974. С. 60–83.

181. Herman E. M., Rotter K., Premakumar R., Elwinger G., Bae R., Ehler-King L., Chen S., Livingston D. P. Additional freeze hardiness in wheat acquired by

exposure to -3 °C is associated with extensive physiological, morphological, and molecular changes. *Journal of Experimental Botany*. 2006. V. 57, No. 14. P. 3601–3618.

182. Файт В. І., Погребнюк О. О., Балашова І. А., Стельмах А. Ф. Ефекти алелів гена Rpd-B1 на агрономічні ознаки в умовах Півдня України. *Регуляція росту і розвитку рослин: фізіолого-біохімічні і генетичні аспекти* : тези III Міжнародної наукової конференції, присвяченої 125-річчю кафедри фізіології і біохімії рослин та мікроорганізмів Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (м. Харків, 11–12 листопада 2014 р.). Харків, 2014. С. 69–70.

183. Стельмах А. Ф., Герасименко В. П. Діалельний аналіз дати колосіння озимої м'якої пшениці при варіюванні яровизації та фотоперіоду. *Селекція і насінництво*. Харків, 2008. Вип. 96. С. 245–251.

184. **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.

185. **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.

186. **Пірич А. В.,** Булавка Н. В., Юрченко Т. В. Фотоперіодична чутливість та яровизаційна потреба сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) миронівської селекції. *Зернові культури*. 2018. Т. 2, № 2. С. 261–266 DOI : <http://doi.org/10.31867/2523-4544/034>

187. 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.

188. Дьяченко Л. Ф., Тоцький В. М, Файт В. І., Топніков В. А. Динаміка експресивності пероксидази і супероксиддисмутази в процесі яровизації рослин майже ізогенних ліній пшениці сорту Миронівська 808. *Вісник Одеського національного університету*. 2009. Т. 14, Вип. 8 : Біологія. С. 33–42.

189. Лагутенко О. Т., Чепурна Н. П. Генетика з основами селекції : лабораторний практикум. Київ : вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. 160 с.

190. Лісовська Т. П. Генетика : методичні рекомендації до лабораторних занять для студентів біологічного факультету заочної форми навчання. 3-тє вид., доп. Луцьк, 2016. С. 20–21.

191. Файт В. И. Изогенные линии озимой пшеницы по генам контроля продолжительности яровизации. *Информационный вестник ВОГиС*. 2006. Т. 10, № 3. С. 580–587.

192. Файт В. И., Попова Н. В. Продолжительность яровизации и фотопериодическая чувствительность почти изогенных по генам Vrd линий озимой мягкой пшеницы. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. Серія : біологія. Харків. 2003. № 5. С. 47 – 53.

193. Файт В. И. Генетический контроль продолжительности яровизации сортов озимой пшеницы. *Экологическая генетика*. 2006. Т. 4, № 2. С. 29–36.

194. Файт В. І. Ідентифікація генофонду озимої м'якої пшениці (*Triticum aestivum* L.) за генами тривалості потреби в яровизації (Vrd). *Генетичні ресурси рослин*. 2012. № 10/11. С. 212–219.

195. **Пірич А. В.** Гени, які контролюють тривалість періоду яровизації у сорту пшениці м'якої озимої МПП 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.

196. **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.

197. **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.

198. Литвиненко М. А., Лифенко С. П., Друзьяк В. В., Друзьяк В. Г. Вплив строків сівби і сублетальних температур на виживаність та врожайність озимої пшениці. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 5. С. 27–31.

199. Литвиненко М. А., Феоктістов П. О., Блищик Д. В., Гаврилов С. В. Удосконалення антронового методу визначення вмісту розчинних вуглеводів у вузлах кушіння рослин пшениці озимої для оцінки стану посівів протягом зимівлі. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 4. С. 41–45.

200. Венжик Ю. В., Титов А. В., Таланова В. В., Мирославов Е. А., Котеева Н. К. Структурно-функциональная реорганизация фотосинтетического аппарата растений озимой пшеницы при холодной адаптации. *Цитология*. 2012. Т. 54, № 12. С. 916–924.

201. Гірко В. С., Сабадін Н. А. Біологічні особливості озимої пшениці та перспективи їхнього використання в селекції. *Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур в Лісостепу України* / за ред. В. Т. Колючого, В. А. Власенка, Г. Ю. Борсука. Київ : Аграрна наука, 2007. С. 8–41.

202. Куперман Ф. М. Морфофизиологические приемы исследования растений. *Бюллетень МОИП*. 1952. Т. LVII, вып. 6. С. 14 – 21.

203. Методические рекомендации по определению потенциальной и реальной продуктивности пшеницы / под ред. А. В. Пухальского. Москва, 1980. 40 с.

204. Кучеренко О. М., Хоменко С. О., Ковалишина Г. М., Кочмарський В. С. Вплив змін клімату на особливості морфологічного аналізу при оцінці стану перезимівлі пшениці м'якої озимої. *Селекція і насінництво*. 2013. Вип. 103. С. 107–114.
205. Методы определения морозо- и зимостойкости озимых культур. Москва, 1969. С. 17–29.
206. Пономарев В. И. Повышение зимостойкости озимой пшеницы. Москва : Россельхозиздат, 1975. 139 с.
207. Умрихін Н., Мащенко Ю., Гайденок О. Стійкість рослин пшениці озимої до умов перезимівлі: як формується. URL : <https://www.growhow.in.ua/stijkist-roslyn-pshenytsi-ozymoyi-do-umov-perezymivli-yak-formuyetsya/>
208. Трунова Т. И. Растение и низкотемпературный стресс. *Тимирязевские чтения*. Москва : Наука, 2007. Вып. 64. 54 с.
209. Трунова Т. И. Световой и температурный режимы при закаливании озимой пшеницы и значение олигосахаридов для морозостойкости. *Физиология растений*. 1965. Т. 12. С. 85–93.
210. Давиденко Г. А., Сенченко Н. К. Порівняльна продуктивність сортів озимої пшениці в умовах Великописарівського району Сумської області. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Агрономія і біологія. 2015. Вип. 3 (29). С. 198–200.
211. Глянцев О. Ф. Шляхи підвищення врожаїв озимої пшениці в лівобережному Лісостепу України. *Озима пшениця*. Київ : Урожай, 1989. С. 224–237.
212. Починок В. М., Мащенко Т. П., Тарасюк О. І. Основні фактори впливу на реалізацію генетичного потенціалу пшениці та покращення якості зерна. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2017. Т. 21. С. 174–177.
213. Леонов О. Ю., Усова З. В., Буряк Л. І., Падалка О. І., Ярош А. В. Мінливість показників якості зерна пшениці м'якої в залежності від погодних умов. *Збірник наукових праць СГП – НЦНС*. 2016. Вип. 27 (67). С. 141–155.

214. Моргун В. В., Гаврилюк М. М., Оксьом В. П., Моргун Б. В., Починок В. М. Впровадження у виробництво нових, стійких до стресових факторів, високопродуктивних сортів озимої пшениці, створених на основі використання хромосомної інженерії та маркер-допоміжної селекції. *Наука та інновація*. 2014. Т. 10, № 5. С. 40–48.

215. Файт В. И., Сухоносенко Н. В. Особенности органогенеза, морозостойкость и урожайность различных по генам Vrd линий озимой мягкой пшеницы. *Вісник Укр. т-ва генетиків та селекціонерів*. 2005. Т. 3, № 1/2. С. 3-14.

216. Сільське господарство України. 2013 : стат. зб. / за ред. Н. С. Власенко; Держ. ком. статистики України. Київ, 2014. 400 с.

217. Попереля Ф., Червоніс М., Литвиненко М., Соколов В., Волкодав В., Гончар О. Стратегія вирощування і використання української пшениці в ринкових умовах. *Пропозиція*. 2003. № 5. С. 10–13.

218. Рибка В. С., Компанієць В. О., Ляшенко Н. О., Кулик А. О., Ковтун О. В. Формування реалізаційних цін на зерно в сучасних умовах господарювання. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2011. № 40. С. 27–32.

219. **Пирьч 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.

220. 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.

221. Каталог сортів миронівської селекції. В. С. Кочмарський, В. Т. Колючий, Г. Д. Волощук, В. В. Моргун, І. П. Артемчук, Т. Б. Семерунь,

В. П. Кавунець, В. А. Власенко, Г. Ю. Борсук, Б. М. Ковалишин та ін.
Миронівка, 2007. 87 с.

222. Каталог сортів зернових культур. Миронівський інститут пшениці
імені В. М. Ремесла, Носівська селекційно-дослідна станція МІП імені
В. М. Ремесла НААНУ. Миронівка, 2019. 84 с.

Д О Д А Т К И

Додаток А 1

Середньодекадні та середньомісячні температури повітря по роках досліджень,
°С (МПП, 2015/16–2018/19 рр.)

Місяць	Багаторічний показник	2015/16 рр.					2016/17 рр.				
		I декада	II декада	III декада	Середня	± до багаторічного показника	I декада	II декада	III декада	Середня	± до багаторічного показника
Серпень	20,0	22,4	21,3	20,9	21,5	-0,6	22,7	18,9	21,5	21,1	0,4
Вересень	14,2	19,5	16,9	17,6	18,0	-0,4	19,8	15,6	11,8	15,8	-4,0
Жовтень	8,3	10,0	6,4	5,0	7,1	-2,1	11,8	4,1	4,3	6,7	-2,4
Листопад	1,2	5,3	6,8	2,0	4,7	-2,7	4,7	2,7	2,4	3,3	-0,9
Грудень	-2,3	1,9	1,6	2,0	1,8	0,2	-2,0	-2,6	-0,8	-1,8	1,0
Січень	-3,7	-9,6	-3,2	-4,7	-5,8	1,1	-6,0	-4,3	-5,5	-5,3	-0,2
Лютий	-2,6	1,5	2,4	3,7	2,5	1,2	-6,0	-3,0	3,1	-2,6	5,7
Березень	1,9	5,7	2,6	4,2	4,2	0,0	5,9	4,3	7,7	6,0	1,7
Квітень	9,5	12,5	14,1	11,2	12,6	-1,4	11,8	7,8	11,7	10,1	1,6
Травень	15,4	14	13,9	17,8	15,3	2,5	14,6	12,9	18,2	15,3	2,9
Червень	18,8	16,1	19,6	24,3	20,0	4,3	19,8	19,6	22,3	19,9	2,4
Липень	20,9	20,3	24	22,2	22,2	0,0	19,6	20,3	22,8	20,9	1,9
Середнє	8,5				10,3	0,2				9,1	0,8
		2017/18 рр.					2018/19 рр.				
Серпень	20,0	24,8	25	17,9	22,4	-4,5	21,9	23,3	21	22,1	2,1
Вересень	14,2	17,2	19,9	13,8	17,0	-3,2	19,5	17,8	12,6	16,6	2,4
Жовтень	8,3	9,1	11,8	5,3	8,6	-3,3	10,4	12,1	9,3	10,6	2,3
Листопад	1,2	6,1	3,9	0,5	3,5	-3,0	6,0	-2,3	-4,5	0,1	-1,1
Грудень	-2,3	2,3	1,2	2,9	2,2	0,7	-2,0	-2,7	-2,1	-1,9	0,4
Січень	-3,7	1,9	-4,5	-5,9	-2,9	-3,0	-5,2	-4,1	-5,3	-4,8	-1,1
Лютий	-2,6	-1,0	-2,0	-8,9	-3,3	-5,6	-0,2	2,3	0,1	0,4	3,0
Березень	1,9	-4,0	-1,7	0,2	-1,8	2,0	4,6	4,7	4,9	4,7	2,8
Квітень	9,5	10,3	13,6	15,8	13,2	2,6	9,9	7,8	13,6	10,4	0,9
Травень	15,4	20,6	15,9	18,3	18,3	0,0	12,8	18,9	20,1	17,3	1,9
Червень	18,8	18,8	22,1	19,6	20,2	-0,6	21,9	24	22	22,6	3,8
Липень	20,9	19,5	21,1	22,2	21,1	1,1	19,6	17,6	21,7	19,6	-1,3
Середнє	8,5				9,9	-1,4				9,8	1,3

Додаток А 2

Декадна та місячна кількість опадів по роках досліджень, мм
(МІП, 2015/16 – 2018/19 рр.)

Місяць	Багаторічний показник	2015/16 рр.					2016/17 рр.				
		I декада	II декада	III декада	Середня	± до багаторічного показника	I декада	II декада	III декада	середня	± до багаторічного показника
Серпень	61,0	4,0	6,0	0,1	10,1	-50,9	0,7	28,1	7,8	36,6	-24,4
Вересень	56,6	35,0	9,0	0,4	44,4	-12,2	0	0	2,2	2,2	-54,4
Жовтень	45,6	0,5	4,0	22,8	27,3	-18,3	54,0	13,0	7,5	74,5	28,9
Листопад	38,1	11,5	14,9	19,1	45,5	-7,4	12,0	16,1	2,2	30,3	-7,8
Грудень	39,2	13,4	0,6	3,6	17,6	-21,6	16,2	11,1	4,8	32,1	-7,1
Січень	33,1	38,4	23,1	12	73,5	40,4	23,8	4,3	3,4	31,5	-1,6
Лютий	31,3	2,9	25,4	20,7	49	17,7	25,7	1,9	5,7	33,3	2,0
Березень	30,7	8,9	9,7	13,7	32,3	1,6	1,0	9,4	1,9	12,3	-18,4
Квітень	42,1	8,0	39,7	7,3	55	12,9	34,9	11,8	0,3	47,0	4,9
Травень	48,4	13	51,4	26,9	91,3	42,9	0,1	8,7	14,5	23,3	-25,1
Червень	100,8	3,8	44,3	20,3	68,4	-32,4	0,1	4,4	17,5	22	-78,8
Липень	68,4	2,1	2,0	15	19,1	-49,3	18,7	26,7	56,6	102,0	33,6
Середнє	49,6				44,5	-5,2				37,3	-12,4
		2017/18 рр.					2018/19 рр.				
Серпень	61,0	0,9	0	18,6	19,5	-41,5	12	2,9	0	14,9	-46,1
Вересень	56,6	5,8	0	6,9	12,7	-43,9	35,7	26	23,3	85,0	28,4
Жовтень	45,6	37,4	13,1	18,7	69,2	23,6	16,7	0	11,6	28,3	-17,3
Листопад	38,1	12,8	21,9	10,7	45,4	7,3	0,2	6,3	15,6	22,1	-16,0
Грудень	39,2	63,2	35,3	16,6	115,1	75,9	26,6	26,2	19,9	72,7	33,5
Січень	33,1	4,7	54,4	3,9	63,0	29,9	12	5	22,4	39,4	6,3
Лютий	31,3	16,9	1,8	18	36,7	5,4	0,7	21,3	3,2	25,2	-6,1
Березень	30,7	37,9	48,3	12,1	93,3	62,6	6,4	12,7	8,1	27,2	-3,5
Квітень	42,1	0,2	0	21,1	21,2	-20,9	0	19,8	3,6	23,4	-18,7
Травень	48,4	7,6	25,9	0	33,5	-14,9	28,4	10,1	12,4	50,9	2,5
Червень	100,8	23	34,9	38,7	96,6	-4,2	65,8	6	15	86,8	-14,0
Липень	68,4	11,6	16,3	51,4	79,3	10,9	3,5	10,8	35,7	50,0	-18,4
Середнє	49,6				57,1	7,5				43,8	-5,8

Додаток Б

Характеристика досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої

Миронівська 808 (Рік реєстрації 1963 р.)

Високоврожайний, на території колишнього СРСР урожай становив 50,0–106,3 ц/га. Висока зимостійкість і регенераційна здатність, унікальна пластичність характерні для цього сорту. Стійкість до вилягання та посухостійкість середня. Сорт має добру стійкість до обсіпання. Ураженість бурю іржею від нижче середньої до вище середньої, борошнистою росою – низька. За групою якості відноситься до сильних пшениць [221].

Подольнка (Рік реєстрації 2003 р.)



Високоврожайний. Середньоранній.
Зимостійкість висока.
Посухостійкість висока.
Середньостійкий до вилягання.
Стійкість до обсіпання висока.
Середньостійкий проти ураження борошнистою росою,

бурююлистою іржею, корневими гнилями Сильна пшениця. Рівень
врожайності сорту: 7,0–9,8 т/га [222].

Легенда Миронівська (Рік реєстрації 2012 р.)



Високоврожайний, врожайність 6,5–9,2 т/га. Середньостиглий.
Висока зимостійкість. Висока посухостійкість. Стійкий до вилягання. Стійкий до обсіпання.
Стійкий проти ураження борошнистою росою, бурюю іржею, септоріозом листя. Цінна пшениця. Екологічно пластичний.

Продовж. дод. Б

Оберіг Миронівський (Рік реєстрації 2014 р.)



Високопродуктивний.

Середньоранній. Зимостійкість, посухостійкість та жаростійкість висока. Стійкий до вилягання. Стійкий проти борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу листя Цінна пшениця. Virізняється високою пластичністю. Рівень врожайності 7,0–8,7 т/га.

Світанок Миронівський (Рік реєстрації 2014 р.)



Високоврожайний, рівень врожайності 6,6 – 9,5 т/га. Ранньостиглий. Зимостійкий. Посухостійкий. Стійкий до вилягання. Стійкість проти борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу листя Цінна пшениця.

Берегиня миронівська (Рік реєстрації 2016 р.)



Високопродуктивний, рівень врожайності сорту 6,6–11,3 т/га. Середньостиглий. Зимостійкість висока. Посухостійкість висока. Середньостійкий до вилягання. Стійкий до обсіпання та проростання зерна в колосі. Стійкий

Продовж. дод. Б

проти основних хвороб листя та середньостійкий проти фузаріозу колосу і твердої сажки. Цінна пшениця.

Горлиця миронівська (Рік реєстрації 2016 р.)



Високопродуктивний. Рівень врожайності 6,7–10,6 т/га. Середньоранньостиглий. Зимостійкість висока. Посухостійкість висока. Стійкий до вилягання. Стійкий до обсіпання та проростання зерна в колосі. Стійкий проти борошнистої

роси, корневих гнилей, бурої іржі, септоріозу листя та фузаріозу колосу; середньостійкий проти твердої сажки. Цінна пшениця.

Господиня миронівська (Рік реєстрації: 2016 р.)

Високопродуктивний сорт 6,2–10,9 т/га.



Середньостиглий. Зимостійкість та посухостійкість висока. Стійкий до вилягання. Стійкий до обсіпання та проростання зерна в колосі. Стійкий проти: борошнистої роси, корневих гнилей, бурої іржі, септоріозу листя, фузаріозу колоса і твердої сажки. Цінна пшениця.

Продовж. дод. Б

МІП Вишиванка (Рік реєстрації 2017 р.)



Високопродуктивний, рівень врожайності 6,5–10,9 т/га. Середньостиглий. Зимостійкість і морозостійкість та посухостійкість висока. Стійкий до вилягання. Стійкий до обсіпання та проростання зерна в колосі. Стійкий

проти септоріозу листя та фузаріозу колосу, кореневих гнилей, бурої іржі; середньостійкий проти твердої сажки. Цінна пшениця.

Трудівниця миронівська (Рік реєстрації 2017 р.)



Високопродуктивний. Рівень врожайності 7,4–10,4 т/га. Середньостиглий. Зимостійкість висока та посухостійкість висока. Середньостійкий до вилягання. Стійкий до обсіпання та проростання зерна в колосі. Стійкий

проти борошнистої роси, кореневих гнилей, бурої іржі та септоріозу листя; середньостійкий проти фузаріозу колосу і твердої сажки. За групою якості наєжить до цінної пшениці. Стійкий до відлиг, притертої та льодової кірки, весняних заморозків.

МІП Валенсія (Рік реєстрації 2017 р.)

Високопродуктивний. Потенціал врожайності 6,1–10,0 т/га. Середньо-ранньостиглий. Цінна пшениця. Зимостійкість, посухостійкість та стійкість до вилягання висока. Стійкий до обсіпання, проростання зерна в колосі, борошнистої роси, корневих гнилей, бурої іржі, септоріозу листя та фузаріозу колосу; середньостійкий проти твердої сажки.

Миронівська слава (Рік реєстрації 2017 р.)

Високопродуктивний. Середньостиглий. Зимостійкість та морозистійкість—середня. Посухостійкість висока. Середньостійкий до вилягання. Стійкий до обсіпання та проростання зерна в колосі. Стійкий проти борошнистої роси, корневих

гнилей, бурої іржі та септоріозу листя; середньостійкий проти фузаріозу колосу і твердої сажки. Група якості — цінна пшениця.

МІП Княжна (Рік реєстрації 2017 р.)

Високопродуктивний. Середньостиглий. Зимостійкість висока та посухостійкість висока. Стійкий до вилягання. Стійкий до обсіпання та проростання зерна в колосі. Стійкий проти борошнистої роси, корневих гнилей, бурої іржі,

Продовж. дод. Б

септоріозу листя та фузаріозу колосу; середньостійкий проти твердої сажки. Цінна пшениця. Формує високий рівень урожайності за суворих умов зимівлі, рівень урожайності 6,9 – 8,9 т/га.

Естафета миронівська (Рік реєстрації 2018 р.)



Високопродуктивний, урожайність 6,2–9,1 т/га. Середньостиглий. Висока зимостійкість, посухостійкість. Стійкий до вилягання. Стійкий до обсіпання та проростання зерна в колосі. Стійкий проти корневих гнилей, борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу листя, фузаріозу колосу та твердої сажки. Цінна пшениця.

Вежа миронівська (Рік реєстрації 2018 р.)



Високопродуктивний, рівень урожайності становить 6,9–9,5 т/га. Середньостиглий. Посухостійкість висока. Зимостійкість висока. Стійкий до вилягання. Стійкий до обсіпання та проростання зерна в колосі. Стійкий проти борошнистої роси, корневих гнилей, бурої іржі, септоріозу листя та фузаріозу колосу. Цінна пшениця.

Продовж. дод. Б

МПП Дніпрянка (Рік реєстрації 2018 р.)



Високопродуктивний.

Середньостиглий. Зимостійкість висока. Посухостійкість висока. Стійкий до вилягання. Стійкий до обсіпання та проростання зерна в колосі. Стійкий проти борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу листя та

фузаріозу колосу; середньо стійкий проти твердої сажки. Цінна пшениця. Висока зимостійкість та морозостійкість сорту забезпечує високу перезимівлю рослин за умов недостатнього снігового покриву, частих відлиг взимку та зниження температур навесні. Врожайність 7,1–10,2 т/га.

Грація миронівська (Рік реєстрації 2018 р.)



Високопродуктивний, урожайність на рівні 6,5–9,1 т/га.

Середньостиглий. Зимостійкість висока. Посухостійкість висока. Стійкий до вилягання. Стійкий до обсіпання та проростання зерна в колосі. Стійкий проти бурої іржі, септоріозу листя та фузаріозу колосу, борошнистої роси, корневих гнилей; середньостійкий проти твердої сажки. Цінна пшениця.

МШ Ассоль (Рік реєстрації 2018 р.)

Високопродуктивний.
Середньостиглий. Зимостійкість висока. Посухостійкість висока. Стійкий до вилягання. Стійкий до проростання зерна в колосі та обсіпання. Стійкий проти борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу листя та фузаріозу колосу, корневих гнилей, твердої сажки. Цінна пшениця. Урожайність 6,4–8,8 т/га.

Балада миронівська (Рік реєстрації 2018 р.)

Високопродуктивний,
урожайність 8,0–9,9 т/га.
Середньостиглий. Зимостійкість висока. Посухостійкість висока. Стійкий до вилягання. Стійкий до обсіпання та проростання зерна в колосі. Стійкий проти борошнистої

роси, бурої іржі, септоріозу листя та фузаріозу колосу; середньостійкий проти твердої сажки. Цінна пшениця. Висока продуктивність сорту забезпечується за рахунок високої адаптивної властивості та екологічної пластичності за будь-яких умов вирощування.

Додаток В.1

Характеристика сортів пшениці м'якої озимої за морозостійкістю визначеною за ДСТУ 4749:2007(МІП, 2016 р.)

Сорт	Всього рослин, шт.	Живих рослин, шт.	Відсоток живих рослин, %	Похибка для якісної мінливості, ±	Критерій Фішера, F	Рівень морозостійкості
Температурний режим мінус 18 °С						
Берегиня МИР	80	20	25	4,87	4,95	
Горлиця МИР	56	12	21,4	5,53	4,4	
МИР 808 – еталон	85	35	41,2	5,37	0	
Господиня МИР	82	34	41,5	5,47	0	*
МІП Вишиванка	84	32	38,1	5,33	0,17	
Трудівниця МИР	82	63	76,8	4,69	0,28	**
МІП Валенсія	87	51	58,6	5,31	4,05	*
МИР слава	85	29	34,1	5,17	27,12	
МИР 808 – еталон	82	60	73,2	4,92	0	
МІП Княжна	79	32	40,5	5,56	0,37	
Легенда МИР	83	59	71,1	5,01	0,09	**
Оберіг МИР	79	27	34,2	5,37	7,5	
Світанок МИР	58	1	1,7	1,71	50,45	
МИР 808 – еталон	79	44	55,7	5,62	0-	
Температурний режим мінус 20 °С						
Берегиня МИР	72	4	5,6	2,73	27,25	
Горлиця МИР	64	13	20,3	5,07	7,7	
МИР 808 – еталон	79	30	38	5,5	0	
Господиня МИР	76	26	34,2	5,48	0,24	
МІП Вишиванка	83	17	20,5	4,46	6,12	
Трудівниця МИР	73	28	38,4	5,73	0,11	
МІП Валенсія	71	7	9,9	3,57	15,63	
МИР слава	77	0	0	0	64,96	
МИР 808 – еталон	81	29	35,8	5,36	0	
МІП Княжна	84	40	47,6	5,48	11,68	
Легенда МИР	75	20	26,7	5,14	1,51	
Оберіг МИР	76	13	17,1	4,35	16,44	
Світанок МИР	64	0	0	0	100,39	
МИР 808 – еталон	69	33	47,8	6,06	0	

Примітка: * морозостійкість сорту не відрізняється достовірно від морозостійкості сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера; ** морозостійкість сорту достовірно перевищує морозостійкість сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера

Додаток В.2

Характеристика сортів пшениці м'якої озимої за морозостійкістю визначеною
за ДСТУ 4749:2007 (МІП, 2017 р.)

Сорт	Всього рослин, шт.	Живих рослин, шт.	Відсоток живих рослин, %	Похибка для якісної мінливості, ±	Критерій Фішера, F	Рівень морозостійкості
1	2	3	4	5	6	7
Температурний режим мінус 18 °С						
МИР 808 – еталон	73	78	94	2,7	0	
Берегиня МИР	72	78	92	3,1	0,22	*
Горлиця МИР	62	76	82	4,4	4,88	
Господиня МИР	72	78	92	3,1	4,21	
МІП Вишиванка	65	75	87	3,9	0,64	*
Трудівниця МИР	52	68	76	5,2	0,64	*
МИР 808 – еталон	68	83	82	4,2	0	
МІП Валенсія	34	60	57	6,4	6,96	
МИР слава	49	75	65	5,5	4,33	
МІП Княжна	50	71	70	5,5	10,45	
Легенда МИР	51	74	69	5,4	11,38	
Оберіг МИР	50	72	69	5,5	11,24	
МИР 808 – еталон	78	85	92	3	0	
Світанок МИР	24	58	41	6,5	25,48	
Естафета МИР	76	77	99	1,1	5,36	**
МИР 808 – еталон	75	82	91	3,2	0	
Вежа МИР	73	81	90	3,4	0,04	*
МІП Дніпрянка	71	76	93	2,9	0,2	*
Грація МИР	66	82	80	4,4	0,2	*
МІП Асоль	78	83	94	2,6	4,65	**
Балада МИР	60	81	74	4,9	1,57	*
МИР 808 – еталон	70	84	83	4,1	0	
Подільянка	140	162	86	2,7	0,32	*
Температурний режим мінус 20 °С						
МИР 808 – еталон	58	80	73	5	0	
Берегиня МИР	34	84	40	5,4	9,89	
Горлиця МИР	22	75	29	5,3	13,25	
Господиня МИР	68	83	82	4,2	0	*
МІП Вишиванка	63	76	83	4,3	0,19	*
Трудівниця МИР	35	70	50	6	9,32	

Продовж. дод. В.2

1	2	3	4	5	6	7
МИР 808 – еталон	63	79	80	4,5	0	
МІП Валенсія	23	77	30	5,3	18,75	
МИР слава	52	76	68	5,4	2,16	*
МІП Княжна	47	78	60	5,6	6,8	
Легенда МИР	44	72	61	5,8	6	
Оберіг МИР	31	74	42	5,8	15,64	
МИР 808 – еталон	69	84	82	4,2	0	
Світанок МИР	21	68	31	5,7	18,93	
Естафета МИР	68	75	91	3,3	2,44	*
МИР 808 – еталон	68	84	81	4,3	0	
Вежа МИР	60	79	76	4,8	0,47	*
МІП Дніпрянка	61	84	73	4,9	1,17	*
Грація МИР	70	82	85	4	2,45	*
МІП Асоль	76	79	96	2,2	0,67	*
Балада МИР	49	80	61	5,5	19,61	
МИР 808 – еталон	75	81	93	2,9	0	
Подольська	139	172	81	3	6,54	

Примітка: * морозостійкість сорту не відрізняється достовірно від морозостійкості сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера; ** морозостійкість сорту достовірно перевищує морозостійкість сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера

Додаток В.3

Характеристика сортів пшениці м'якої озимої за морозостійкістю визначеною
за ДСТУ 4749:2007 (МІП, 2018 р.)

Сорт	Всього рослин, шт.	Живих рослин, шт.	Відсоток живих рослин, %	Похибка для якісної мінливості, ±	Критерій Фішера, F	Рівень морозостійкості
1	2	3	4	5	6	7
Температурний режим мінус 18 °С						
Балада МИР	71	57	80	4,8	0,00	*
МІП Вишиванка	77	60	78	4,8	0,09	*
МИР слава	78	52	67	5,4	3,45	*
МІП Княжна	79	72	91	3,2	3,99	**
Грація МИР	77	52	68	5,4	2,95	*
МИР 808 – еталон	79	63	80	4,5	0,00	
Трудівниця МИР	78	64	82	4,4	0,87	*
Естафета МИР	80	78	98	1,6	22,18	**
Вежа МИР	82	75	91	3,2	7,05	**
МІП Валенсія	81	78	96	2,2	15,73	**
МІП Дніпрянка	81	78	96	2,2	15,73	**
МИР 808 – еталон	82	62	76	4,7	0,00	
МІП Ассоль	74	65	88	3,8	1,08	*
Горлиця МИР	73	58	79	4,8	0,22	*
Берегиня МИР	76	65	86	4	0,46	*
Світанок МИР	71	46	65	5,7	5,61	
Господиня МИР	81	78	96	2,3	8,85	**
Подольянка	77	58	75	3,0		*
МИР 808 – еталон	77	63	82	4,4	0,00	
Температурний режим мінус 20 °С						
Балада МИР	78	55	71	5,2	5,08	**
МІП Вишиванка	76	22	29	5,2	10,58	
МИР слава	78	25	32	5,3	8,18	
МІП Княжна	77	58	75	5,0	7,95	**
Грація МИР	85	40	47	5,4	0,83	*
Миронівська 808 – еталон	85	46	54	5,4	0,00	
Трудівниця МИР	82	52	63	5,4	2,73	*
Естафета МИР	78	46	59	5,6	4,61	
Вежа МИР	85	55	65	5,2	1,96	*
МІП Валенсія	80	51	64	5,4	2,29	*

Продовж. дод. В. 3

1	2	3	4	5	6	7
МІП Дніпрянка	83	64	77	4,6	0,09	*
МИР 808 – еталон	79	59	75	4,9	0,00	
МІП Ассоль	80	53	66	5,3	8,64	**
Горлиця МИР	76	28	37	5,6	0,58	*
Берегиня МИР	70	20	29	5,5	3,19	*
Світанок МИР	40	6	15	5,7	10,71	
Господиня МИР	78	55	74	4,8		*
Подільянка	86	45	52	3,5	0,07	*
МИР 808 – еталон	79	34	43	5,6	0,00	

Примітка: * морозостійкість сорту не відрізняється достовірно від морозостійкості сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера; ** морозостійкість сорту достовірно перевищує морозостійкість сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера

Додаток В.4

Характеристика сортів пшениці м'якої озимої за морозостійкістю визначеною за ДСТУ 4749:2007 (МІП, 2019 р.)

Сорт	Всього рослин, шт.	Живих рослин, шт.	Відсоток живих рослин, %	Похибка для якісної мінливості, ±	Критерій Фішера, F	Рівень морозостійкості
1	2	3	4	5	6	7
Температурний режим мінус 18 °С						
Балада МИР	81	75	93	2,9	4,31	
Грація МИР	82	70	85	4,0	13,68	
МИР 808 – еталон	73	72	99	1,2	0,00	
Естафета МИР	85	85	100	0,0	1,62	*
Вежа МИР	87	86	99	1,1	0,00	*
МІП Дніпрянка	88	88	100	0,0	1,65	*
МИР 808 – еталон	77	76	99	1,1	0,00	
МІП Ассоль	80	72	90	3,4	0,59	*
Подольянка	71	57	80	2,9		
МИР 808 – еталон	74	64	86	4,1	0,00	
Температурний режим мінус 20 °С						
Балада МИР	81	21	26	4,9	7,71	
Грація МИР	83	18	22	4,6	11,48	
МИР 808 – еталон	78	37	47	5,7	0,00	
Естафета МИР	85	22	26	4,8	1,90	*
Вежа МИР	82	24	29	5,0	0,89	*
МІП Дніпрянка	84	43	51	5,5	3,71	*
МИР 808 – еталон	77	28	36	5,5	0,00	
МІП Ассоль	84	82	98	1,5	15,15	**
Подольянка	80	53	66	3,3		
МИР 808 – еталон	78	16	21	4,6	0,00	

Примітка: * морозостійкість сорту не відрізняється достовірно від морозостійкості сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера; ** морозостійкість сорту достовірно перевищує морозостійкість сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера

Додаток Г.1

Характеристика морозостійкості сортів пшениці м'якої озимої за методом
«Спосіб оцінювання і добору морозостійких форм озимих зернових культур»
(МІП, 2016 р.)

Сорт	Кількість схожих насіни, шт.	Кількість живих рослин, шт.	мертвих рослин, шт.	Відсоток живих рослин, %	Похибка для якісної мінливості	Критерій Фішера, F	Рівень морозостійкості
1	2	3	4	5	6	7	8
Температурний режим мінус 18 °С							
Берегиня МИР	54	34	20	63,0	8,41	2,74	*
Горлиця МИР	28	12	16	42,9	14,9	0	*
Господиня МИР	50	36	14	72,0	7,6	8,9	**
МІП Вишиванка	50	32	18	64,0	8,6	4,46	
Трунівниця МИР	48	38	10	79,2	6,7	14,37	**
МІП Валенсія	31	14	17	45,2	13,8	0,04	*
МИР слава	32	2	30	6,3	24,21	20,67	
МІП Княжна	49	36	13	73,5	7,5	9,82	**
Легенда МИР	47	33	14	70,2	8,1	7,5	**
Оберіг МИР	45	34	11	75,6	7,5	10,89	**
Світанок МИР	44	7	37	15,9	14,9	9,18	
МИР 808 – еталон	53	23	30	43,4	10,6	0	
Температурний режим мінус 20 °С							
Берегиня МИР	54	27	27	50,0	9,8	0,47	*
Горлиця МИР	27	0	27	0,0	0	41,63	
Господиня МИР	39	16	23	41,0	12,7	0,36	*
МІП Вишиванка	40	13	27	32,5	13,52	2,13	*
Трунівниця МИР	45	26	19	57,8	9,88	1,10	*
МІП Валенсія	46	7	39	15,2	14,7	9,99	
МИР слава	33	0	33	0,0	0,0	42,07	
МІП Княжна	53	26	27	49,1	10	0,03	*
Легенда МИР	44	8	36	18,2	14,58	9,86	
Оберіг МИР	37	9	28	24,3	15,17	5,20	
Світанок МИР	30	0	30	0,0	0	44,63	
МИР 808 – еталон	55	26	29	47,3	9,99	0,00	

Примітка: * морозостійкість сорту не відрізняється достовірно від морозостійкості сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера; ** морозостійкість сорту достовірно перевищує морозостійкість сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера

Додаток Г.2

Характеристика морозостійкості сортів пшениці м'якої озимої за методом
«Спосіб оцінювання і добору морозостійких форм озимих зернових культур»
(МІП, 2017 р.)

Сорт	Загальна кількість рослин шт.	Кількість живих рослин, шт	Відсоток живих рослин, %	Похибка якісної мінливості, ±	Критерій Фішера	Рівень морозистості
1	2	3	4	5	6	7
Температурний режим мінус 18 °С						
Берегиня МИР	43	23	53,5	7,7	0,97	*
Горлиця МИР	30	14	46,7	9,3	2,19	
Господиня МИР	46	30	65,2	7,1	0,03	*
МІП Вишиванка	47	8	61,1	5,5	0,06	*
Трунівниця МИР	35	20	57,14	4,12	0,35	*
МІП Валенсія	21	5	23,8	9,52	10,18	
МИР слава	52	26	50,0	7,0	1,94	*
МІП Княжна	43	8	18,6	6,0	21,35	
Легенда МИР	30	17	56,7	9,2	0,37	*
Оберіг МИР	39	24	61,5	7,89	0,04	*
Світанок МИР	24	5	20,8	8,74	13,21	
МИР 808 – еталон	52	33	63,5	6,74	0	
Подольська	37	22	59,5	8,24	0,15	*
Естафета МИР	41	26	63,4	7,62	0	*
Вежа МИР	44	15	34,1	7,23	8,49	
МІП Дніпрянка	51	38	74,5	6,16	1,47	*
Грація МИР	51	23	45,1	7,04	3,55	
МІП Ассоль	47	34	72,3	6,6	0,88	*
Балада МИР	51	34	66,7	6,67	0,12	*
Температурний режим мінус 20 °С						
Берегиня МИР	51	15	29,41	12,2	0,06	*
Горлиця МИР	41	1	2,44	#ДЕЛ/	11,83	
Господиня МИР	49	10	20,41	13,4	0,51	*
МІП Вишиванка	46	7	15,22	14,7	1,75	*
Трунівниця МИР	32	10	31,25	15,5	0,15	*
МІП Валенсія	40	9	22,50	14,8	0,21	*
МИР слава	42	0	0,00	0,0	23,52	
МІП Княжна	51	7	13,73	14,1	2,4	*

Продовж. дод. Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Легенда МИР	49	7	14,29	14,3	2,13	*
Оберіг МИР	48	7	14,58	14,4	2,00	*
Світанок МИР	28	0	0,00	0,0	19,06	
МИР 808 – еталон	37	10	27,03	14,8	0	
Подолянка	44	9	20,45	14,3	0,48	*
Естафета МИР	43	0	0,00	0,0	23,78	*
Вежа МИР	41	4	9,76	17,1	4,08	
МІП Дніпрянка	42	2	4,76	21,3	8,4	
Грація МИР	46	0	0,00	0,0	24,52	
МІП Ассоль	48	2	4,17	20,0	9,73	
Балада МИР	37	0	0,00	0,0	22,12	

Примітка: * морозостійкість сорту не відрізняється достовірно від морозостійкості сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера; ** морозостійкість сорту достовірно перевищує морозостійкість сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера

Додаток Г.3

Характеристика морозостійкості сортів пшениці м'якої озимої за методом
«Спосіб оцінювання і добору морозостійких форм озимих зернових культур»
(МІП, 2018 р.)

Сорт	Загальна кількість рослин шт.	Кількість живих рослин, шт.	Відсоток живих рослин, %	Похибка якісної мінливості, ±	Критерій Фішера	Рівень морозистій- кості
1	2	3	4	5	6	7
Температурний режим мінус 18 °С						
Подільська	42	18	43,0	7,7	14,7	**
МІП Вишиванка	48	19	40,0	7,2	13,4	**
МІП Княжна	51	20	39,0	6,9	13,1	**
Естафета МИР	52	8	15,0	5	1,2	*
Вежа МИР	49	27	55,0	7,2	25,8	**
МІП Дніпрянка	54	36	67,0	6,5	40,3	**
Грация МИР	47	24	51,0	7,4	21,7	**
МІП Ассоль	48	5	10,0	4,4	0,2	*
Балада МИР	53	16	30,0	6,4	7,6	**
Трудовниця МИР	50	27	54,0	7,2	25,1	**
МІП Валенсія	53	5	9,0	4	0,0	*
МИР слава	50	0	0,0	0	7,2	
Берегиня МИР	43	5	12,0	5	0,4	*
Горлиця МИР	50	21	42,0	7,2	15,1	**
Легенда МИР	39	20	51,0	8,2	19,9	**
Оберіг МИР	44	20	45,0	7,6	16,4	**
Світанок МИР.	46	0	0,0	0	6,8	
Господиня МИР	48	19	40,0	7,2	13,4	**
МИР 808 – еталон	38	3	8,0	4,5	0,0	
Температурний режим мінус 20 °С						
Подільська	42	9	21,0	6,4	2,8	*
МІП Вишиванка	42	4	10,0	4,7	0,1	*
МІП Княжна	53	0	0,0	0	7,2	
Естафета МИР	43	0	0,0	0	6,5	
Вежа МИР	50	6	12,0	4,6	0,4	**
МІП Дніпрянка	41	2	5,0	3,4	0,3	*
Грация МИР	44	0	0,0	0	6,6	
МІП Ассоль	41	2	2,0	2,2	1,6	*
Балада МИР	44	0	0,0	0	6,6	

<i>Продовж. дод. Г.3</i>						
1	2	3	4	5	6	7
Трудівниця МИР	42	2	5,0	3,4	0,3	*
МІП Валенсія	43	0	0,0	0	6,5	
МИР слава	41	0	0,0	0	6,4	
Берегиня МИР	39	3	8,0	4,4	0,0	*
Горлиця МИР	48	2	4,0	2,9	0,6	*
Легенда МИР	41	4	10,0	4,7	0,1	*
Оберіг МИР	45	2	4,0	3	0,6	*
Світанок МИР	24	0	0,0	0	4,8	
Господиня МИР	47	0	0,0	0	6,8	
МИР 808 – еталон	37	3	8,0	4,5	0,0	

Примітка: * морозостійкість сорту не відрізняється достовірно від морозостійкості сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера; ** морозостійкість сорту достовірно перевищує морозостійкість сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера

Додаток Д.1

Характеристика сортів пшениці м'якої озимої за відносною морозостійкістю,
визначеною за методом Г. А. Самигіна (МІП, 2016 р.)

Сорт	загальна кількість рослин, шт.	кількість живих росло, шт.	Відсоток живих рослин, %	Похибка якісної мінливості, ±	Критерій Фішера, F	Рівень морозо- стійкості
МИР 808 – еталон	97,5	92	94,4	2,35	0,0	
Світанок МИР	100	2	2,0	1,41	279,1	
Оберіг МИР	100	75	75,0	4,35	15,9	
Легенда МИР	100	81	81,0	3,94	8,8	*
Подольська	100	90	90,5	2,95	2,1	*
Господиня МИР	100	96	96,0	1,97	0,3	*
Берегиня МИР	100	89	89,0	3,14	2,9	*
Горлиця МИР	100	95	95,0	2,19	0,0	*
Трудовниця МИР	100	87	87,0	3,38	3,3	*
МІП Вишиванка	104	93	89,4	3,03	2,7	*
МІП Княжна	100	89	89,0	3,14	2,9	*
МІП Валенсія	100	94	94,0	2,39	0,0	*
МИР слава	100	97	97,0	1,71	0,9	*
МІП Ассоль	100	99	99,0	1,00	3,9	*
МІП Дніпрянка	100	84	84,0	3,68	5,8	*
Балада МИР	100	92	92,0	2,73	0,4	*
Грація МИР	100	95	95,0	2,19	0,0	*
Естафета МИР	100	77	77,0	4,23	13,4	
Вежа МИР	100	93	93,0	2,56	0,2	*

Примітка:* морозостійкість сорту не відрізняється достовірно від морозостійкості сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера;

** морозостійкість сорту достовірно перевищує морозостійкість сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера

Додаток Д.2

Характеристика сортів пшениці м'якої озимої за відносною морозостійкістю,
визначеною за методом Г. А. Самигіна (МІП, 2017 р.)

Сорт	Загальна кількість рослин, шт.	Кількість живих рослин, шт.	Відсоток живих рослин, %	Похибка якісної мінливості,	Критерій Фішера	Рівень морозостійкості
МІП Ассоль	118	77	65	4,4	4,16	*
Балада МИР	145	138	95	1,8	15,1	**
Берегиня МИР	106	68	64	4,7	4,52	
МІП Валенсія	160	158	99	0,8	34,42	**
Вежа МИР	112	105	94	2,3	11,19	**
МІП Вишиванка	168	162	96	1,5	19,2	**
Горлиця МИР	144	124	86	2,9	2,39	*
Господиня МИР	170	157	92	2,2	9,52	
Грація МИР	203	174	86	2,4	2,76	*
МІП Дніпрянка	166	130	78	3,2	0,00	*
Естафета МИР	187	184	98	2	29,22	*
МІП Княжна	167	134	80	3,2	0,14	*
Легенда МИР	131	127	97	1,5	20,6	**
МИР 808 – еталон	120	93	78	3,8	0,00	
Оберіг МИР	162	103	64	3,8	5,54	
Подільська	158	154	97	1,4	22,43	**
Світанок МИР	134	56	42	4,3	30,08	
Трунівська МИР	83	55	66	5,2	2,95	
МИР слава	193	177	92	2	10,01	**

Примітка: * морозостійкість сорту не відрізняється достовірно від морозостійкості сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера; ** морозостійкість сорту достовірно перевищує морозостійкість сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера

Додаток Д.3

Характеристика сортів пшениці м'якої озимої за відносною морозостійкістю
визначеною за методом Г. А. Самигіна (МІП, 2018 р.)

Сорт	Загальна кількість рослин, шт.	Кількість живих рослин, шт.	Відсоток живих рослин, %	Похибка якісної мінливості,	Критерій Фішера	Рівень морозостійкості
МІП Ассоль	116	110	95	2	1,81	*
Балада МИР	147	143	97	1,4	4,77	**
Берегиня МИР	122	65	53	4,5	37,61	
МІП Валенсія	134	118	88	2,8	0,21	*
Вежа МИР	123	78	63	4,4	22,15	
МІП Вишиванка	147	142	97	1,4	4,77	*
Горлиця МИР	148	140	95	1,8	2,03	*
Господиня МИР	116	96	83	3,5	2,08	*
Грація МИР	144	112	78	3,5	6,00	
МІП Дніпрянка	144	138	96	1,6	3,14	*
Естафета МИР	148	140	95	1,8	2,03	*
МІП Княжна	168	136	81	3,0	3,87	*
Легенда МИР	81	79	98	1,6	5,16	**
МИР 808 – еталон	122	110	90	2,7	0,0	
Оберіг МИР	134	112	84	3,2	1,69	*
Подольянка	158	148	94	1,9	1,25	*
Світанок МИР	126	77	61	4,4	25,29	
Трудівниця МИР	134	126	94	2,2	1,16	*
МИР слава	154	150	97	1,4	4,87	**

Примітка: * морозостійкість сорту не відрізняється достовірно від морозостійкості сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера; ** морозостійкість сорту достовірно перевищує морозостійкість сорту Миронівська 808 за критерієм Фішера

Додаток Е.1

Середня кількість діб від сходів до колосіння рослин пшениці м'якої озимої (МІП, 2016 р.)

Сорт	Період штучної яровизації			
	30 діб	40 діб	50 діб	60 діб
Подільянка	84,0	67,0	66,2	64,6
МІП Княжна	84,0	71,2	71,3	67,0
Естафета МІР	77,7	66,3	66,3	63,7
МІП Дніпрянка	84,0	78,7	69,7	69,5
Грація МІР	77,0	75,3	72,0	63,2
МІП Ассоль	84,0	71,3	70,0	61,8
Балада МІР	84,0	65,1	63,4	60,8
Трунівниця МІР	-*	69,3	69,4	63,2
МІП Валенсія	-	70,0	65,8	62,0
МІР слава	68,0	65,5	64,3	63,4

Примітка: * – рослини пшениці м'якої озимої залишились у фазі трубкування або кущінні

Додаток Е.2

Середня кількість діб від сходів до колосіння рослин пшениці м'якої
озимої (МІП, 2017 р.)

Сорт	Період штучної яровизації			
	30 діб	40 діб	50 діб	60 діб
Подолянка	73,8	63,8	61,8	59,1
МІП Княжна	82,5	80,5	60,1	57,9
Естафета МИР	67,0	61,7	60,6	57,5
МІП Дніпрянка	75,3	66,0	60,8	59,1
Грація МИР	74,3	59,8	59,2	57,7
МІП Ассоль	76,0	72,6	60,3	58,0
Балада МИР	67,7	59,1	57,6	56,3
Трудівниця МИР	77,3	70,5	60,0	54,9
МІП Валенсія	80,0	69,4	59,7	61,1
МИР слава	64,4	59,0	57,4	54,6

Додаток Е.3

Середня кількість діб від сходів до колосіння рослин пшениці м'якої озимої
(МІП, 2018 р.)

Сорт	Період штучної яровизації		
	30 діб	40 діб	50 діб
Подольська	-*	76,5	66,5
МІП Княжна	-	79,3	70,5
Естафета МІР	-	70,9	69,4
МІП Дніпрянка	-	67,8	64,9
Грація МІР	68,4	60,0	59,0
МІП Ассоль	81,0	77,9	73,1
Балада МІР	-	75,0	64,7
Трудовниця МІР	-	-	75,0
МІП Валенсія	-	75,3	75,2
МІР слава	56,2	55,8	55,3

Примітка: * – рослини пшениці м'якої озимої залишились у фазі трубкування або кущінні

Додаток Ж

Дисперсійний аналіз за тривалістю яровизаційної потреби у сортів пшениці
м'якої озимої (МІП, 2016-2018 рр.)

Фактори	df	MM	MS	F	Внесок в дисперсію, %	Частка впливу факторів, %
Загальна	29	1466,7	246,7		100	100,0
генотип	9	1000,0	111,2	9,09	45,0	68,2
рік	2	246,7	123,3	10,09	50,0	16,8
невраховані фактори	18	220,0	12,2		5,0	15,0

Додаток И

Дисперсійний аналіз фотоперіодичної чутливості рослин пшениці м'якої озимої
(МІП, 2016-2018 рр.)

Фактори	df	MM	MS	F	Внесок у дисперсію, %	Частка впливу факторів, %
Загальна	29	429,8	38,3		100	100
генотип	9	216,4	24,0	2,08	62,7	50,3
рік	2	5,5	2,7	0,24	7,2	1,3
невраховані фактори	18	208,0	11,6		30,2	48,4

Додаток К.1

Розщеплення F_2 на класи виколосились:не виколосились за 40- та 30-добової штучної яровизації (МІП, 2017 р.)

Термін штучної яровизації	(f) частоти при спостереженні		(Σf) сума рослин	Теоретично очікуване розщеплення	(F) очікувані частоти		(ΣF) сума гено- типів	(f-F) різниця		$(f-F)^2$ квадрат різниці		$(f-F)^2/F$ відношення		χ^2
	ви- коло- сили- сь	не ви- коло- сили- сь			виколо- сились	не ви- коло- сились		виколо- сились	не ви- коло- сил ись	виколо- сились	не ви- коло- сились	виколо- сились	не ви- коло- сили сь	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
МІР 808 Vrd1Vrd1vrd2vrd2 x МІР слава														
40	91	27	118	13:3	95,88	22,13	118,01	-4,88	4,87	23,81	23,72	0,25	1,07	2,32
30	103	31	134	13:3	108,88	25,13	134,0	-5,88	5,87	34,57	34,46	0,32	1,37	2,69
МІР 808 Vrd1Vrd1vrd2vrd2 x МІП Княжна														
40	70	6	76	15:1	71,25	4,75	76,0	-1,25	1,25	1,56	2,56	0,02	0,33	0,35
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
МІР 808 Vrd1Vrd1vrd2vrd2 x Трудівниця МІР														
40	145	4	149	15:1	139,69	9,31	149,0	5,31	-5,31	28,20	28,20	0,20	3,03	3,23
30	43	140	183	3:13	34,31	148,7	183	8,69	-8,69	75,52	75,52	2,20	0,51	2,71
МІР 808 Vrd1Vrd1vrd2vrd2 x МІП Валенсія														
40	84	0	84	-	63	21	84	21	-21	441	441	7,00	21,0	28
30	65	55	120	10:6	75	45	120	-10	10	100	100	1,33	2,22	3,56
МІР 808 vrd1vrd1Vrd2Vrd2 x МІР слава														
40	97	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	109	14	123	13:3	99,94	23,06	123	9,06	-9,06	82,08	82,08	0,82	3,56	4,38
МІР 808 vrd1vrd1Vrd2Vrd2 x МІП Княжна														
40	155	7	162	15:1	151,88	10,13	162,01	3,12	-3,13	9,73	9,80	0,06	0,97	2,03

Продовж. дод. К.1														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
30	41	71	112	6:10	42	70	112	-2	2	2	2	0,02	0,01	0,04
МИР 808 vrd1vrd1Vrd2Vrd2 x Трудівниця МИР														
40	61	7	68	15:1	63,75	4,25	68	-2,75	2,75	7,56	7,56	0,12	1,78	2,90
30	32	70	102	5:11	31,88	70,13	102,01	0,12	-0,13	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00
МИР 808 vrd1vrd1Vrd2Vrd2 x МІП Валенсія														
40	104	6	110	15:2	103,13	6,88	110,01	0,87	-0,88	0,76	0,77	0,00	0,11	0,12
30	77	34	111	11:5	76,31	34,69	111	0,69	-0,69	0,48	0,48	0,01	0,01	0,02
Еритроспермум 604 Vrd1Vrd1vrd2vrd2 x МИР слава														
40	32	3	35	15:2	32,81	2,19	35	-0,81	0,81	0,66	0,66	0,02	0,29	0,32
30	60	8	68	13:3	55,25	12,75	68	4,75	-4,75	22,56	22,56	0,41	1,77	2,18
Еритроспермум 604 Vrd1Vrd1vrd2vrd2 x МІП Княжна														
40	47	2	49	15:1	45,94	3,06	49	2,06	-2,06	1,12	1,12	0,02	0,37	0,39
30	68	15	83	13:3	67,44	15,56	83	0,56	-0,56	0,31	0,31	0,00	0,02	0,02
Еритроспермум 604 Vrd1Vrd1vrd2vrd2 x Трудівниця МИР														
40	17	2	19	15:1	17,81	2,19	19	-0,81	0,81	0,66	0,66	0,04	0,55	0,59
30	83	10	93	15:2	87,19	5,81	93	-4,19	4,19	17,56	17,56	0,20	3,02	3,22
Еритроспермум 604 Vrd1Vrd1vrd2vrd2 x МІП Валенсія														
40	31	2	33	15:2	30,94	2,06	33	0,06	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	47	4	51	15:2	47,81	3,19	51	-0,81	0,81	0,66	0,66	0,01	0,21	0,22
Еритроспермум 604 vrd1vrd1Vrd2Vrd2 x МИР слава														
40	66	6	72	15:1	67,5	4,5	72	-2,5	1,5	2,25	2,25	0,03	0,5	0,53
30	83	8	91	15:1	85,31	5,69	91	-2,31	2,31	5,34	5,34	0,06	0,94	2,00
Еритроспермум 604 vrd1vrd1Vrd2Vrd2x МІП Княжна														
40	71	8	79	15:1	74,06	4,94	79	-3,06	3,06	9,36	9,36	0,13	1,90	2,02
30	50	26	76	10:6	47,5	28,5	76	2,5	-2,5	6,25	6,25	0,13	0,22	0,35

Продовж. дод. К.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Еритропермум 604 vrd1vrd1Vrd2Vrd2 x Трудівниця МИР														
40	37	7	44	13:3	35,75	8,25	44	1,25	-1,25	1,56	2,56	0,04	0,19	0,23
30	35	26	61	10:6	38,13	22,88	61,01	-3,13	3,12	9,79	9,73	0,26	0,43	0,68
Еритропермум 604 vrd1vrd1Vrd2Vrd2 x МІП Валенсія														
40	22	1	23	15:1	21,56	1,44	23	0,44	-0,44	0,19	0,19	0,01	0,13	0,14
30	43	4	47	15:2	44,06	2,94	47	-1,06	1,06	1,12	2,12	0,03	0,38	0,41
Еритропермум 604 vrd1vrd1vrd2vrd2 x МИР слава														
40	60	1	61	15:2	57,19	3,81	61	2,81	-2,81	7,90	7,90	0,14	2,07	2,21
30	46	26	72	10:6	45	27	72	2	-2	2	2	0,02	0,04	0,06
Еритропермум 604 vrd1vrd1vrd2vrd2 x МІП Княжна														
40	41	15	56	3:1	42	14	56	-2	2	1,00	2,00	0,02	0,07	0,09
30	22	50	72	5:11	22,5	49,5	72	-0,5	0,5	0,25	0,25	0,01	0,01	0,02
Еритропермум 604 vrd1vrd1vrd2vrd2 x Трудівниця МИР														
40	20	7	27	3:2	20,25	6,75	27	-0,25	0,25	0,06	0,06	0,00	0,01	0,01
30	8	39	47	3:13	8,81	38,19	47	-0,81	0,81	0,66	0,66	0,07	0,02	0,09
Еритропермум 604 vrd1vrd1vrd2vrd2 x МІП Валенсія														
40	25	11	36	3:1	27	9	36	-2	2	4,00	4,00	0,15	0,44	0,59
30	35	40	75	6:10	28,13	46,88	75,01	6,87	-6,88	47,19	47,33	1,68	1,01	2,69
МИР 808 vrd1vrd1vrd2vrd2 x МИР слава														
40	86	28	114	3:1	85,5	28,5	114	0,5	-0,5	0,25	0,25	0,00	0,01	0,01
30	96	33	129	3:2	96,75	32,25	129	-0,75	0,75	0,56	0,56	0,01	0,02	0,02
МИР 808 vrd1vrd1vrd2vrd2 x МІП Княжна														
40	62	29	91	3:1	68,25	22,75	91	-6,25	6,25	39,06	39,06	0,57	1,72	2,29
30	3	87	90	2:3	22,5	67,5	90	-19,5	19,5	380,25	380,25	16,90	5,63	22,53

Продовж. Дод.К.1														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
МИР 808 vrd1vrd1vrd2vrd2 x Трудівниця МИР														
40	85	24	109	3:1	81,75	27,25	109	3,25	-3,25	10,56	10,56	0,13	0,39	0,51
30	9	86	95	1:15	5,94	89,06	95	3,06	-3,06	9,36	9,36	1,58	0,11	2,68
МИР 808 vrd1vrd1vrd2vrd2 x МІП Валенсія														
40	56	14	70	3:1	52,5	17,5	70	3,5	-3,5	12,25	12,25	0,23	0,70	0,93
30	30	62	92	1:3	23	69	92	7	-7	49	49	2,13	0,71	2,84

 $\chi^2 \leq 3,94$

Додаток К.2

Розщеплення F_2 на класи виколосились: не виколосились за 40- та 30-добової штучної яровизації (МІП, 2018 р.)

Термін штучної яровизації	(f) частоти при спостереженні		(Σf) сума рослин	Теоретично очікуване розщеплення	(F) очікувані частоти		(ΣF) сума гено- типів	(f-F) різниця		$(f-F)^2$ квадрат різниці		$(f-F)^2/F$ відношення		χ^2
	вико- коси- лись	не ви- коло- сились			вико- лоси- лись	не ви- коло- сились		ви- коло- сились	не вико- лоси- лись	викоколо- сились	не ви- коло- сились	вико- лоси- лись	не ви- коло- сились	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
МІП 808 Vrd1Vrd1vrd2vrd2 / Балада МІП														
40	93	10	103	15:1	96,6	6,4	103,0	-3,6	3,6	12,7	12,7	0,1	2,0	2,10
30	0	116	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
МІП 808 vrd1vrd1Vrd2Vrd2 / Балада МІП														
40	63	15	78	13:3	63,4	14,6	78,0	-0,4	0,4	0,2	0,2	0,0	0,0	0,01
30	1	119	120	1:15	7,5	112,5	120,0	-6,5	6,5	42,3	42,3	5,6	0,4	6,01
Еритроспермум 604 Vrd1Vrd1vrd2vrd2 / Балада МІП														
40	108	6	114	15:1	106,9	7,2	114,0	2,2	-1,1	1,3	1,3	0,0	0,2	0,19
30	109	18	127	13:3	103,2	23,8	127,0	5,8	-5,8	33,8	33,8	0,3	1,4	1,74
Еритроспермум 604 vrd1vrd1Vrd2Vrd 2 / Балада МІП														
40	137	23	160	13:3	130,0	30,0	160,0	7,0	-7,0	49,0	49,0	0,4	2,6	2,01
30	4	136	140	1:15	8,8	131,3	140,0	-4,8	4,8	22,6	22,6	2,6	0,2	2,75
Еритроспермум 604 vrd1vrd1vrd2vrd2 / Балада МІП														
40	105	25	130	3:1	97,5	32,5	130,0	7,5	-7,5	56,3	56,3	0,6	2,7	2,31
30	3	113	116	1:15	7,3	108,8	116,0	-4,3	4,3	18,1	18,1	2,5	0,2	2,66
МІП 808 vrd1vrd1vrd2vrd2 / Балада МІП														
40	85	37	122	3:1	91,5	30,5	122,0	-6,5	6,5	42,3	42,3	0,5	2,4	1,85

Продовж. дод. К.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
30	1	118	119	1:15	7,4	111,6	119,0	-6,4	6,4	41,5	41,5	5,6	0,4	5,95
МИР 808 Vrd1Vrd1vrd2vrd2 / МІП Дніпрянка														
40	85	19	104	13:3	84,5	19,5	104,0	0,5	-0,5	0,3	0,3	0,0	0,0	0,02
30	8	123	131	1:15	8,2	122,8	131,0	-0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
МИР 808 vrd1vrd1Vrd2Vrd2 / МІП Дніпрянка														
40	107	12	119	15:1	111,6	7,4	119,0	-4,6	4,6	20,8	20,8	0,2	2,8	2,98
30	8	124	132	1:15	8,3	123,8	132,0	-0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,01
Еритропермум 604 Vrd1Vrd1vrd2vrd2 / МІП Дніпрянка														
40	93	16	109	13:3	88,6	20,4	109,0	4,4	-4,4	19,7	19,7	0,2	2,0	1,19
30	109	18	127	13:3	103,2	23,8	127,0	5,8	-5,8	33,8	33,8	0,3	1,4	1,74
Еритропермум 604 vrd1vrd1Vrd2Vrd2 / МІП Дніпрянка														
40	127	12	139	15:1	130,3	8,7	139,0	-3,3	3,3	11,0	11,0	0,1	2,3	1,34
30	5	140	145	1:15	9,1	135,9	145,0	-4,1	4,1	16,5	16,5	1,8	0,1	1,94
Еритропермум 604 vrd1vrd1vrd2vrd2 / МІП Дніпрянка														
40	110	41	151	3:1	113,3	37,8	151,0	-3,3	3,3	10,6	10,6	0,1	0,3	0,37
30	13	164	177	1:15	11,1	165,9	177,0	1,9	-1,9	3,8	3,8	0,3	0,0	0,36
МИР 808 vrd1vrd1vrd2vrd2 / МІП Дніпрянка														
40	118	19	137	13:3	111,3	25,7	137,0	6,7	-6,7	44,8	44,8	0,4	2,7	2,14
30	1	118	119	1:15	7,4	111,6	119,0	-6,4	6,4	41,5	41,5	5,6	0,4	5,95
МИР 808 Vrd1Vrd1vrd2vrd2 / Грація МИР														
40	99	24	123	13:3	99,9	23,2	123,0	-0,9	0,9	0,9	0,9	0,0	0,0	0,05
30	7	135	142	1:15	8,9	133,1	142,0	-1,9	1,9	3,5	3,5	0,4	0,0	0,42
МИР 808 vrd1vrd1Vrd2Vrd2 / Грація МИР														
40	138	32	170	13:3	138,2	31,9	170,0	-0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
30	1	203	204	1:15	12,8	191,3	204,0	-11,8	11,8	138,1	138,1	10,8	0,7	11,55

Продовж. дод. К.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Еритроспермум 604 Vrd1Vrd1vrd2vrd2 / Грація МИР														
40	198	35	233	13:3	189,3	43,7	233,0	8,7	-8,7	75,5	75,5	0,4	2,7	2,13
30	118	28	146	13:3	118,6	27,4	146,0	-0,6	0,6	0,4	0,4	0,0	0,0	0,02
Еритроспермум 604 vrd1vrd1Vrd2Vrd2 / Грація МИР														
40	130	11	141	15:1	132,2	8,8	141,0	-2,2	2,2	4,8	4,8	0,0	0,5	0,58
30	13	122	135	1:15	8,4	126,6	135,0	4,6	-4,6	20,8	20,8	2,5	0,2	2,63
Еритроспермум 604 vrd1vrd1vrd2vrd2 / Грація МИР														
40	140	36	176	3:1	132,0	44,0	176,0	8,0	-8,0	64,0	64,0	0,5	2,5	1,94
30	13	122	135	1:15	8,4	126,6	135,0	4,6	-4,6	20,8	20,8	2,5	0,2	2,63
МИР 808 vrd1vrd1vrd2vrd2 / Грація МИР														
40	125	30	155	3:1	116,3	38,8	155,0	8,8	-8,8	76,6	76,6	0,7	2,0	2,63
30	0	140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
МИР 808 Vrd1Vrd1vrd2vrd2 / МІП Ассоль														
40	120	32	152	13:3	123,5	28,5	152,0	-3,5	3,5	12,3	12,3	0,1	0,4	0,53
30	12	109	121	1:15	7,6	113,4	121,0	4,4	-4,4	19,7	19,7	2,6	0,2	2,78
МИР 808 vrd1vrd1Vrd2Vrd2 / МІП Ассоль														
40	185	41	226	13:3	183,6	42,4	226,0	2,4	-2,4	1,9	1,9	0,0	0,0	0,06
30	12	228	240	1:15	15,0	225,0	240,0	-3,0	3,0	9,0	9,0	0,6	0,0	0,64
Еритроспермум 604 Vrd1Vrd1vrd2vrd2 / МІП Ассоль														
40	213	48	261	13:3	212,2	48,9	261,0	0,9	-0,9	0,9	0,9	0,0	0,0	0,02
30	161	27	188	13:3	152,8	35,3	188,0	8,3	-8,3	68,1	68,1	0,4	1,9	2,38
Еритроспермум 604 vrd1vrd1Vrd2Vrd2 / МІП Ассоль														
40	119	9	128	15:1	120,0	8,0	128,0	-2,0	1,0	1,0	2,0	0,0	0,1	0,13
30	22	107	129	3:13	24,2	104,8	129,0	-2,2	2,2	4,8	4,8	0,2	0,0	0,24

Прод. дод К.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Еритропермум 604 vrd1vrd1vrd2vrd2 / МП Ассоль														
40	97	24	121	1:3	90,8	30,3	121,0	6,3	-6,3	39,1	39,2	0,4	2,3	1,72
30	0	143	143	1:3	35,8	107,3	143,0	-35,8	35,8	1278,1	1278,1	35,8	11,9	47,67
МИР 808 vrd1vrd1vrd2vrd2 / МП Ассоль														
40	134	47	181	3:1	135,8	45,3	181,0	-2,8	2,8	3,1	3,2	0,0	0,1	0,09
30	4	165	169	1:15	10,6	158,4	169,0	-6,6	6,6	43,0	43,0	4,1	0,3	4,35
МИР 808 Vrd1Vrd1vrd2vrd2 / Естафета МИР														
40	155	47	202	13:3	164,1	37,9	202,0	-9,2	9,1	83,4	83,2	0,5	2,2	2,70
30	17	159	176	1:15	11,0	165,0	176,0	6,0	-6,0	36,0	36,0	3,3	0,2	3,49
МИР 808 vrd1vrd1Vrd2Vrd2 / Естафета МИР														
40	181	39	220	13:3	178,8	41,3	220,0	2,3	-2,3	5,1	5,2	0,0	0,2	0,15
30	6	127	133	1:15	8,3	124,7	133,0	-2,3	2,3	5,3	5,3	0,6	0,0	0,68
Еритропермум 604 Vrd1Vrd1vrd2vrd2 / Естафета МИР														
40	146	16	162	15:1	151,9	10,2	162,0	-5,9	5,9	34,6	34,5	0,2	3,4	3,63
30	124	14	138	15:1	129,4	8,6	138,0	-5,4	5,4	28,9	28,8	0,2	3,3	3,57
Еритропермум 604 vrd1vrd1Vrd2Vrd2 / Естафета МИР														
40	85	8	93	15:1	87,2	5,8	93,0	-2,2	2,2	4,8	4,8	0,2	0,8	0,88
30	111	25	136	3:1	34,0	102,0	136,0	-9,0	9,0	81,0	81,0	2,4	0,8	3,18
Еритропермум 604 vrd1vrd1vrd2vrd2 / Естафета МИР														
40	113	32	145	3:1	108,8	36,3	145,0	4,3	-4,3	18,1	18,2	0,2	0,5	0,66
30	136	132	268	6:10	100,5	167,5	268,0	35,5	-35,5	1260,3	1260,3	12,5	7,5	20,06
МИР 808 vrd1vrd1vrd2vrd2 / Естафета МИР														
40	110	34	144	3:1	108,0	36,0	144,0	2,0	-2,0	4,0	4,0	0,0	0,2	0,15
30	18	123	141	3:13	26,4	114,6	141,0	-8,4	8,4	71,2	71,2	2,7	0,6	3,32

 $\chi^2 \leq 3,94$

Додаток Л.1

Морфологіологічний аналіз рослин пшениці м'якої озимої (МІП, 2016/17 вегетаційний період)

Сорт	Висота рослин, см.		Довжина конуса наростання, мм		Приріст конуса наростання, мм	Етап органогенезу		Вміст цукрів, %	
	осінь*	весна**	осінь	весна		осінь	весна	осінь	весна
Берегиня МИР	8,1	11,9	0,20	0,22	0,02	I	к.І-п.ІІ	-	38,0
Горлиця МИР	8,3	8,7	0,18	0,27	0,09	I	ІІ	-	34,0
Господиня МИР	8,3	9,2	0,18	0,28	0,10	I	ІІ	-	21,8
МІП Вишиванка	8,8	10,6	0,21	0,23	0,02	I-к. I	I-к.І	-	39,7
Трудівниця МИР	8,7	10,0	0,20	0,25	0,05	I	п. ІІ-ІІ	-	26,0
МІП Валенсія	9,0	10,5	0,20	0,28	0,08	I	ІІ	-	26,1
МИР слава	6,3	9,2	0,20	0,26	0,06	I	к.І-п.ІІ-ІІ	-	23,5
МІП Княжна	7,7	7,9	0,23	0,25	0,02	I-к. I	к.І-п.ІІ	-	25,1
Легенда МИР	7,2	7,5	0,20	0,21	0,01	I	I	-	39,9
Оберіг МИР	10,5	11,3	0,23	0,25	0,02	I-к. I	к.І-п.ІІ	-	17,7
Світанок МИР	9,4	10,3	0,23	0,24	0,01	I-к. I	к.І-п.ІІ	-	33,5
Естафета МИР	11,5	12,4	0,18	0,23	0,05	I	к.І-п.ІІ	-	21,4
Вежа МИР	9,3	14,5	0,18	0,26	0,08	I	к.І-п.ІІ-ІІ	-	17,3
МІП Дніпрянка	8,1	10,2	0,15	0,24	0,09	I	п.ІІ-ІІ	-	35,1
Грація МИР	8,8	10,3	0,20	0,20	0	I	I	-	38,5
МІП Ассоль	9,4	10,1	0,18	0,23	0,05	I	к.І-п.ІІ	-	25,1
Балада МИР	7,2	9,5	0,20	0,29	0,09	I	ІІ	-	28,0
Подольська – стандарт	8,1	11,2	0,18	0,19	0,01	I	I	-	40,4
МИР 808 – еталон	9,8	10,3	0,20	0,21	0,01	I	I-к.І	-	38,1

Примітка: * – аналіз рослин після припинення осінньої вегетації; ** – аналіз рослин після відновлення весняної вегетації

Додаток Л.2

Морфофізіологічний аналіз рослин різних сортів пшениці м'якої озимої (МІП, 2017/18 вегетаційний період)

Сорт	Висота рослин, см		Довжина конуса наростання, мм		Приріст конуса наростання, мм	Етап органогенезу		Вміст цукрів, %	
	осінь*	весна**	осінь	весна		осінь	весна	осінь	весна
Берегиня МИР	21,9	22,1	0,27	0,75	0,48	к. І	ІІІ	43,7	14,9
Горлиця МИР	17,7	19,1	0,29	0,77	0,48	к. І	ІІІ	44,1	27,5
Господиня МИР	21,1	22,9	0,30	0,92	0,62	к. І– п. ІІ	ІІІ	33,5	29,5
МІП Вишиванка	18,6	19,4	0,29	0,71	0,42	к. І	ІІІ	25,5	11,8
Трудівниця МИР	16,2	18,0	0,29	0,77	0,48	к. І	ІІІ	43,2	36,8
МІП Валенсія	13,0	18,5	0,28	0,79	0,51	к. І	ІІІ	44,6	30,8
МИР слава	17,7	18,7	0,25	0,74	0,49	І	ІІІ	25,95	38,1
МІП Княжна	13,8	19,3	0,26	0,81	0,55	к. І	ІІІ	35,1	15,5
Легенда МИР	17,0	17,3	0,28	0,84	0,56	к. І	ІІІ	44,8	20,2
Оберіг МИР	14,5	15,8	0,29	0,65	0,36	к. І	ІІІ	33,4	14,0
Світанок МИР	19,2	21,3	0,28	0,96	0,68	к. І	ІІІ	45,5	18,99
Естафета МИР	18,2	18,6	0,30	0,83	0,53	к. І– п. ІІ	ІІІ	48,96	33,4
Вежа МИР	16,5	20,2	0,29	0,76	0,47	к. І	ІІ-ІІІ	32,4	29,5
МІП Дніпрянка	24,0	25,8	0,29	0,97	0,68	к. І	ІІІ	32,0	25,7
Грація МИР	16,3	17,8	0,26	0,61	0,35	к. І	ІІ-ІІІ	39,2	23,5
МІП Ассоль	21,7	22,8	0,27	0,75	0,48	к. І	ІІІ	24,1	15,7
Балада МИР	19,4	19,5	0,25	0,77	0,52	І	ІІІ	39,5	20,6
Подільська – стандарт	17,0	18,1	0,25	0,9	0,65	І	ІІІ	28,9	20,5
МИР 808 – еталон	18,4	19,5	0,28	0,7	0,42	к. І	ІІІ	43,1	13,7

Примітка: * – аналіз рослин після припинення осінньої вегетації; ** – аналіз рослин після відновлення весняної вегетації

Додаток Л.3

Морфологічний аналіз рослин різних сортів пшениці м'якої озимої (МІП, 2018/19 вегетаційний період)

Сорт	Висота рослин, см		Довжина конуса наростання, мм		Приріст конуса наростання, мм	Етап органогенезу		Вміст цукрів, %	
	осінь*	весна**	осінь	весна		осінь	весна	осінь	весна
Берегиня МИР	23,7	26,0	0,46	0,64	0,18	II	к.II-II	24,7	17,9
Горлиця МИР	21,6	23,2	0,37	0,50	0,13	II	II	30,7	25,3
Господиня МИР	21,3	23,2	0,38	0,70	0,32	II	III	26,2	22,6
МІП Вишиванка	19,8	20,4	0,41	0,53	0,12	II	II	26,2	16,4
Трудівниця МИР	24,8	30,3	0,43	0,55	0,12	II	II	42,9	27,4
МІП Валенсія	21,3	24,3	0,44	0,54	0,10	II	II	29,2	20,5
МИР слава	21,6	23,1	0,40	0,53	0,13	II	II	20,8	19,0
МІП Княжна	19,1	22,3	0,42	0,53	0,11	II	II	27,1	28,0
Легенда МИР	19,5	23,9	0,42	0,50	0,08	II	II	21,2	14,2
Оберіг МИР	19,9	20,5	0,42	0,56	0,14	II	II	23,6	18,4
Світанок МИР	19,8	20,4	0,47	0,61	0,14	II	II	28,2	15,8
Естафета МИР	21,4	23,8	0,38	0,53	0,15	II	II	23,3	19,6
Вежа МИР	24,1	25,1	0,44	0,53	0,09	II	II	27,2	24,5
МІП Дніпрянка	20,1	21,4	0,39	0,50	0,11	II	II	29,4	12,9
Грація МИР	23,3	26,3	0,38	0,50	0,12	II	II	24,8	12,9
МІП Ассоль	21,5	24,7	0,37	0,51	0,14	II	II	30,0	19,3
Балада МИР	25,0	25,8	0,46	0,49	0,03	II	II	33,3	20,7
Подільська – стандарт	23,0	27,8	0,45	0,59	0,14	II	II	35,6	20,2
МИР 808 – еталон	23,2	24,8	0,42	0,51	0,09	II	II	28,9	25,8

Примітка: * – аналіз рослин після припинення осінньої вегетації; ** – аналіз рослин після відновлення весняної вегетації

Додаток М

Коефіцієнти лінійної кореляції між цінними господарськими та морфофізіологічними показниками

Ознака	Урожайність	Висота рослин, см.		Довжина конуса наростання, мм		Вміст цукрів, %	
		осінь*	весна**	осінь	весна	осінь	весна
		<i>Коефіцієнти лінійної кореляції 2016/17 вегетаційний період</i>					
Урожайність	-	0,22 ± 0,24	-0,06 ± 0,24	0,08 ± 0,24	0,30 ± 0,23	-	-0,41 ± 0,22
Відсоток рослин, що вижили за t мінус 18 °С	0,16 ± 0,24	0,20 ± 0,24	0,34 ± 0,23	-0,69 ± 0,18	-0,27 ± 0,23	-	0,03 ± 0,24
Відсоток рослин, що вижили за t мінус 20 °С	0,07 ± 0,24	0,15 ± 0,24	0,19 ± 0,24	-0,44 ± 0,22	-0,39 ± 0,22	-	0,00 ± 0,24
		<i>Коефіцієнти лінійної кореляції 2017/18 вегетаційний період</i>					
Урожайність	-	0,12 ± 0,24	-0,06 ± 0,24	0,04 ± 0,24	-0,35 ± 0,24	-0,03 ± 0,24	0,30 ± 0,23
Відсоток рослин, що вижили за t мінус 18°С	0,08 ± 0,24	0,13 ± 0,24	0,41 ± 0,22	0,49 ± 0,21	0,26 ± 0,23	-0,09 ± 0,24	0,34 ± 0,23
Відсоток рослин, що вижили за t мінус 20 °С	0,10 ± 0,24	-0,10 ± 0,24	-0,09 ± 0,24	0,14 ± 0,24	0,05 ± 0,24	-0,27 ± 0,23	0,22 ± 0,24

Примітка: осінь* - визначення показників на момент припинення осінньої вегетації; весна** - визначення показників на час відновлення весняної вегетації

Додаток Н

Дисперсійний аналіз за основними показниками якості зерна пшениці
м'якої озимої (МІП, 2017 - 2018 рр.)

<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-Значение</i>	<i>F критическое</i>	<i>Частка фак- тора, %</i>
<i>м1000</i>							
Строки	80,63053	18	4,479474	1,635473	0,102669922	1,898622	42,3
Столбцы	11,39789	2	5,698947	2,080707	0,139599237	3,259446	6,0
Погрешность	98,60211	36	2,738947				51,7
Итого	190,6305	56					
<i>седим</i>							
Строки	1489,719	18	82,76218	1,522275	0,138828	1,898622	25,5
Столбцы	2390,772	2	1195,386	21,98716	5,76E-07	3,259446	41,0
Погрешность	1957,228	36	54,36745				33,5
Итого	5837,719	56					
<i>клейковина</i>							
Строки	210,0747368	18	11,67082	0,938041	0,543389036	1,898622	20,5
Столбцы	366,065614	2	183,0328	14,71124	0,00	3,259446	35,7
Погрешность	447,9010526	36	12,4417				43,7
Итого	1024,041404	56					
<i>ІДК</i>							
Строки	3584,596	18	199,1442	1,811879	0,063506	1,898622	6,7
Столбцы	46198,56	2	23099,28	210,1648	0,00	3,259446	86,0
Погрешность	3956,772	36	109,9103				7,4
Итого	53739,93	56					

Додаток П

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ МИРОНІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПШЕНИЦІ ІМЕНІ В.М. РЕМЕСЛА 08853, с. Центральне Миронівського району Київської області Тел.: (04574) – 74135; Факс: (04574) – 74-446		NATIONAL ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE THE V.M. REMESLO MYRONIVKA INSTITUTE OF WHEAT Tsentral'ne village, Myronivka district, Kyiv region, 08853 UKRAINE Tel.: +38-(04574)-74135; Fax: +38-(04574)-74-446
E-mail: myronivka@ukr.net		

05.04.2019 р. № 02/177

ДОВІДКА

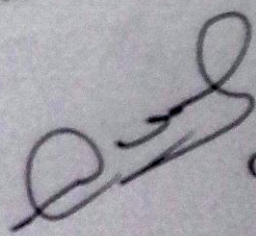
Цим підтверджуємо, що дисертаційна робота наукового співробітника лабораторії селекції озимої пшениці Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України Пірич Аліни Володимирівни представлена на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – селекція і насінництво, виконувалась у рамках плану науково-дослідних робіт інституту на 2016–2020 рр.:

- ПНД 13 Селекція зернових і зернобобових культур», завдання 13.00.01.04.Ф № ДР 0116U00400 «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» (2016–2018 рр.) – співвиконавець.
- ПНД 23 «Біотехнологія і генетика в рослинництві» завдання 23.00.02.03.Ф №ДР 0116U004005 «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» (2016–2018 рр.) – співвиконавець.

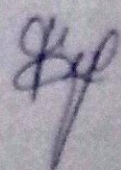


Директор інституту,
кандидат-кореспондент НААН

Вчений секретар,
кандидат с-г. наук



О. А. Демидов



І. В. Федоренко

Додаток Р

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
МИРОНІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ПШЕНИЦІ ІМЕНІ В.М. РЕМЕСЛА
08553, с. Центральне
Миронівського району Київської області
Тел.: (04574) – 74135. Факс: (04574) – 74 446

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
THE V.M. REMESLO MYRONIVKA
INSTITUTE OF WHEAT
Central'ne village, Myronivka district,
Kyiv region, 08553 UKRAINE
Tel.: +38-(04574)-74135. Fax: +38-(04574)-74-446

12.04.2019р №02/188

ДОВІДКА

Видана науковому співробітнику лабораторії селекції озимої пшениці Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України Пірич Аліні Володимирівні про те, що за час виконання дисертаційної роботи нею були виділені сорти пшениці м'якої озимої Трудівниця миронівська, Господина миронівська, Легенда Миронівська, МП Вишиванка, МП Княжна, МП Валенсія за ознакою високої морозостійкості, рекомендовані та залучені до селекційної роботи лабораторії селекції озимої пшениці Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України.

Довідка видана для подання по місцю захисту дисертації.

Директор
Миронівського інституту пшениці
імені В.М. Ремесла НААН,
член-кореспондент НААН

Завідувач лабораторії селекції озимої пшениці
Миронівського інституту пшениці
імені В.М. Ремесла НААН,
кандидат с.-г. наук

О.А. Демидов

О.В. Гуменюк

Додаток С



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 (*Triticum 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 МПП 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. **Пірич А. В.,** Юрченко Т. В. Рост конуса нарастання в осенне-ранневесенний період у сортів 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).