

МИРОНІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПШЕНИЦІ ІМЕНІ В. М. РЕМЕСЛА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

ПРАВДЗИВА ІРИНА ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 633.111.1«324»:631.559:631.524

ДИСЕРТАЦІЯ
ОСОБЛИВОСТІ КОМПЛЕКСНОГО ОЦІНЮВАННЯ ГЕНОТИПІВ ПШЕНИЦІ
М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ПОЄДНАННЯМ УРОЖАЙНОСТІ ТА ПОКАЗНИКІВ
ЯКОСТІ ЗЕРНА

201 – Агрономія
(Аграрні науки та продовольство)

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ І. В. Правдзіва

Науковий керівник: Демидов Олександр Анатолійович
доктор сільськогосподарських наук, професор,
член-кореспондент НААН

с. Центральне – 2023

АНОТАЦІЯ

Правдзіва І. В. Особливості комплексного оцінювання генотипів пшениці м'якої озимої за поєднанням урожайності та показників якості зерна.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 – «Агрономія», галузь знань – 20 (Аграрні науки та продовольство). – Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН, с. Центральне, Обухівський район, Київська область, 2023 р.

У дисертаційній роботі теоретично узагальнено і практично вирішено важливе наукове завдання, яке полягає в удосконаленні методичних аспектів щодо комплексного оцінювання генотипів пшениці м'якої озимої за поєднанням урожайності та показників якості зерна. Установлено закономірності формування врожайності та показників якості зерна сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби (26 вересня, 5 та 16 жовтня) та попередників (кукурудза, соняшник, соя, гірчиця, сидеральний пар) в умовах центральної частини Лісостепу України. Доведено ефективність застосування різних строків сівби після різних попередників для диференціації та добору генотипів пшениці м'якої озимої за врожайністю, стабільністю та показниками якості.

В умовах центрального Лісостепу України уперше експериментально доведено, що посів у різні строки після різних попередників сприяє диференціації сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої за врожайністю та комплексом показників якості. Показано результативність проведення аналізу експериментальних даних з використанням графічних моделей GGE та GYT biplot. Визначено особливості співвідношення частки генотипу, гідротермічних умов, строку сівби, попередника та їх взаємодій у загальній варіації на формування якості зерна сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої. Виявлено показники якості зерна, які максимально обумовлені генотипом, порівняно з іншими чинниками впливу, для ефективного ведення селекційного процесу. Визначено силу зв'язку врожайності з показниками якості зерна сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої.

Практичне значення дисертаційної роботи полягає в удосконаленні методичного підходу щодо оцінювання селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої за поєднанням урожайності та показників якості зерна для диференціації сортів і селекційних ліній та виокремлення найбільш перспективних із них. На основі даного підходу виокремлено селекційну лінію Лютесценс 37519, яку передано до Українського інституту експертизи сортів рослин для проходження державної кваліфікаційної експертизи як новий сорт пшениці м'якої озимої МІП Відзнака. Виділено цінні генетичні джерела пшениці м'якої озимої з високою врожайністю, високими показниками якості зерна та їх поєднанням, які передано до установ МОН України, НААН України та до аграрного підприємства. Визначено оптимальні строки сівби після різних попередників для отримання максимальної врожайності в поєднанні з високими показниками якості зерна сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої в умовах центрального Лісостепу України.

У дисертації проаналізовано сучасний стан досліджень щодо формування врожайності та показників якості зерна залежно від абіотичних та антропогенних чинників. Визначено актуальні, недостатньо досліджені питання щодо диференціювання генотипів пшениці м'якої озимої за врожайністю і комплексом показників якості зерна після таких попередників, як соняшник, кукурудза, соя, гірчиця, які займають значні посівні площі в Україні, а отже, і є одними з основних попередників для пшениці озимої. Залежно від попередньої культури та погодних умов року суттєво варіюють строки сівби, що у свою чергу викликає необхідність дослідження ефективності їх застосування після зазначених попередників для виділення сортів і селекційних ліній з оптимальним поєднанням урожайності, стабільності та показників якості зерна.

Наведено ґрунтово-кліматичні та гідротермічні умови вирощування, матеріал та методику проведення досліджень. Польові та лабораторні дослідження виконували впродовж 2016–2020 рр. у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла НААН. Гідротермічні умови років вирощування суттєво варіювали як за температурним режимом, так і за кількістю опадів у

вегетаційні періоди росту й розвитку пшениці м'якої озимої порівняно до середніх значень умов цих періодів за попередні роки.

Отримано максимальну (6,26 т/га) врожайність пшениці м'якої озимої (у середньому за генотипами, роками та строками сівби) після попередника сидеральний пар, найменшу (4,35 т/га) – після кукурудзи. Найвищі показники якості зерна пшениці озимої виявлено після попередника сидеральний пар; показники якості борошна – після сої, соняшнику, сидерального пару; реологічні властивості тіста та показники якості хліба – після гірчиці, соняшнику, сої.

Установлено, що зі зміщенням строку сівби від 26 вересня до 16 жовтня, у середньому за генотипами, попередниками та роками досліджень, знижувались урожайність, маса 1000 зерен, натура зерна, але підвищувались вміст білка, вміст клейковини, показник седиментації, склоподібність зерна, сила борошна, пружність тіста, індекс еластичності тіста, водопоглинальна здатність борошна. Однак, для окремих сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої виявлено відмінності від загальної тенденції впливу строків сівби на формування врожайності та показників якості.

Виявлено визначальний (31,7–66,2 %) вплив умов року вирощування на врожайність пшениці м'якої озимої, масу 1000 зерен, натуру зерна, валориметричну оцінку, силу борошна, індекс еластичності тіста, ступінь розрідження тіста, пористість м'якуша хліба, індекс деформації клейковини, показник седиментації. Максимальний (4,8–12,5 %) вплив попередника відмічено на врожайність, натуру зерна, масу 1000 зерен, вміст білка. Строк сівби найбільше (1,2–6,1 %) впливав на врожайність, вміст білка та клейковини. Установлено конститутивний (15,3–52,1 %) вплив генотипу на водопоглинальну здатність борошна, пружність тіста, конфігурацію альвеограми, хлібопекарську оцінку, об'єм хліба та вміст білка, відповідно ці показники є більш інформативними та надійними для оцінювання й добору перспективних генотипів у селекційному процесі.

Виокремлено сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої з меншою часткою впливу умов року вирощування, попередника та строку сівби на

формування більшості показників якості, а також генотипи з максимальною реакцією на данні чинники.

Установлено прямі зв'язки ($r = 0,11-0,63$) урожайності пшениці озимої з масою 1000 зерен, натурою зерна, об'ємом хліба, пористістю м'якуша, хлібопекарською оцінкою у двох роках дослідження; із вмістом білка, показником седиментації, силою борошна, пружністю тіста, індексом еластичності тіста, водопоглинальною здатністю борошна, валориметричною оцінкою в одному із років, що свідчить про можливість підвищення рівня врожайності з одночасним покращенням якості зерна.

За результатами кореляційного аналізу виявлено, що у селекційному процесі для отримання високої якості зерна слід проводити добір генотипів пшениці м'якої озимої за показником седиментації, індексом деформації клейковини, силою борошна, індексом еластичності тіста, об'ємом хліба, валориметричною та хлібопекарською оцінками, оскільки дані показники безпосередньо впливали на загальну якість зерна.

Виділено сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої, які можуть бути використані в селекційному процесі як джерела поєднання в одному генотипі високої врожайності з певними високими показниками якості, а саме з масою 1000 зерен – МІП Вишиванка, Трудівниця миронівська, Балада миронівська, МІП Дніпрянка, Еритроспермум 55023, МІП Лада; натурою зерна – Балада миронівська, Грація миронівська; показником седиментації – МІП Ассоль; силою борошна – Естафета миронівська, МІП Лада; пружністю тіста – МІП Вишиванка, МІП Лада; конфігурацією альвеограми – МІП Лада; індексом еластичності тіста – МІП Фортуна; водопоглинальною здатністю борошна – Естафета миронівська; об'ємом хліба – Лютесценс 55198, МІП Ювілейна; пористістю м'якуша – Естафета миронівська, МІП Ассоль, Лютесценс 55198; хлібопекарською оцінкою – МІП Ассоль.

На основі GGE biplot аналізу даних виділено сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої, які є джерелами: підвищеного рівня врожайності – Лютесценс 37519, МІП Валенсія, Трудівниця миронівська, Вежа миронівська,

Естафета миронівська, МІП Ассоль, МІП Дніпрянка, Лютесценс 55198, МІП Ювілейна; поєднання урожайності та стабільності – Трудівниця миронівська, Лютесценс 37519, МІП Ассоль, Естафета миронівська, МІП Валенсія.

Виокремлено сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої, які можуть бути використані в селекційному процесі як генетичні джерела для поліпшення відповідних показників якості. Зокрема за фізичними показниками якості зерна – Трудівниця миронівська, Балада миронівська, МІП Дніпрянка, Еритроспермум 55023; за показниками якості борошна – МІП Княжна (додатково за вмістом білка та клейковини – МІП Валенсія, Грація миронівська, Естафета миронівська, Еритроспермум 55023); за реологічними властивостями тіста – МІП Княжна, Балада миронівська, МІП Вишиванка, Вежа миронівська, Естафета миронівська, МІП Ассоль, МІП Лада та Лютесценс 37519; за показниками якості хліба – МІП Вишиванка та МІП Ассоль. Виділено сорти пшениці м'якої озимої, які поєднують в одному генотипі високі значення комплексу показників якості – МІП Княжна, МІП Вишиванка, Балада миронівська, МІП Ассоль, Естафета миронівська, МІП Ювілейна.

З використанням GYT biplot моделі виділено генотипи пшениці м'якої озимої за поєднанням урожайності, комплексу показників якості та стабільності – МІП Ассоль, Лютесценс 37519, Естафета миронівська, Трудівниця миронівська, МІП Валенсія, МІП Ювілейна, Балада миронівська, Вежа миронівська. Таким чином, вирощуючи виділені сорти, можна одержати вищий та стабільний рівень урожайності в поєднанні з показниками якості зерна у виробничих умовах за різних строків сівби після різних попередників.

За рахунок приросту врожайності нового сорту МІП Відзнака отримано додатковий умовний чистий прибуток порівняно до стандарту у середньому за попередниками 3280 грн/га, за рівня рентабельності 252 %.

За допомогою кластерного аналізу виявлено, що показники якості, які за дії природних та антропогенних чинників належали до одного й того ж кластера, можуть бути певним чином взаємозамінними при визначенні борошномельних та хлібопекарських якостей пшениці м'якої озимої, що дозволяє зменшити кількість

аналізів та збільшити «пропускну здатність» лабораторій. А саме, I кластер – врожайність, маса 1000 зерен, натура зерна; II – об’єм хліба, пористість м’якуша, хлібопекарська оцінка; III – вміст білка, вміст клейковини; IV – сила борошна, пружність тіста; V – водопоглинальна здатність борошна, ступінь розрідження тіста.

Експериментально доведено, що використання різних строків сівби після різних попередників є ефективним підходом в організації генотип–середовищних випробувань, що дозволяє ідентифікувати генотипи, які специфічно адаптовані до певних умов (попередників і строків сівби) та з відносно вищим рівнем стабільності за сівби у різні строки після різних попередників. Такий підхід доцільно використовувати на завершальному етапі селекції для ідентифікації кращих генотипів, а також для розроблення базових елементів технології вирощування новостворених сортів. Отримані результати мають вагомe значення для підвищення ефективності селекційної роботи з пшеницею озимою та для сільськогосподарського виробництва України в цілому.

Ключові слова: *пшениця м’яка озима, умови року вирощування, строк сівби, попередник, урожайність, стабільність, варіабельність, фізичні показники якості зерна, показники якості борошна, реологічні властивості тіста, показники якості хліба, взаємодія генотип–середовище.*

ANNOTATION

Pravdziva I. V. Peculiarities of comprehensive evaluation of winter bread wheat genotypes based on the combination of yield and grain quality indicators.

The dissertation for scientific degree of Philosophy Doctor by specialty 201 – «Agronomy», branch of knowledge – 20 (Agricultural Sciences and Food). – The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Tsentralne village, Obukhiv district, Kyiv region, 2023.

The dissertation theoretically summarizes and practically solves an important scientific task, which consists in improving the methodological aspects of comprehensive evaluation of winter bread wheat genotypes based on the combination of

yield and grain quality indicators. The regularities of yield formation and grain quality indicators of winter bread wheat varieties and breeding lines depending on the sowing dates (September 26, October 5, and October 16) and preceding crops (corn, sunflower, soybean, mustard, green manure) in environments of the central part of the of Ukrainian Forest Steppe have been established. The efficiency of using different sowing dates after different preceding crops to differentiate and select winter bread wheat genotypes according to yield, stability and quality indicators has been proven.

In environments of the central Ukrainian Forest-Steppe, it was experimentally proven for the first time that sowing at different dates after different preceding crops contributes to the differentiation of winter bread wheat varieties and breeding lines in terms of yield and a complex of quality indicators. The efficiency of experimental data analysis when using GGE and GYT biplot graphic models is shown. There were determined the part in sum square for the factors genotype, hydrothermal conditions, sowing date, preceding crop and their interactions in variation of yield and grain quality indicators of winter bread wheat varieties and breeding lines. The grain quality indicators that are maximally determined by the genotype as compared to other influencing factors for the effective management of breeding process have been identified. The strength of the relationship between yield and grain quality indicators of winter bread wheat varieties and breeding lines was determined.

The practical significance of the dissertation work lies in the improvement of methodical approach to the evaluation of breeding material of winter bread wheat based on the combination of yield and grain quality indicators to differentiate varieties and breeding lines and to select the most promising of them. On the basis of this approach, the breeding line *Lutescens 37519* has been selected; it was transmitted to the Ukrainian Institute of Plant Varieties Studying and Protection for the State Qualification Examination as the new winter bread variety wheat MIP Vidznaka. Valuable genetic sources of winter bread wheat with high yield, high grain quality indicators and their combination have been identified, which were transferred to the institutions of the Ministry of Education and Science of Ukraine, the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine and the agricultural enterprise. The optimal sowing dates after

various preceding crops were determined to obtain the maximum yield in combination with high grain quality indicators of varieties and breeding lines of winter bread wheat in the conditions of the central Forest-Steppe of Ukraine.

The dissertation analyzes the current state of research on the formation of yield and of grain quality indicators depending on abiotic and anthropogenic factors. Urgent, insufficiently researched questions regarding the differentiation of winter bread wheat genotypes by yield and a set of grain quality indicators for such preceding crops as sunflower, corn, soybean, mustard, which occupy significant crop areas in Ukraine and therefore are one of the main preceding crops, have been identified for winter wheat. Depending on the preceding crop and the weather conditions of cropping season, the sowing dates vary significantly, which in turn calls for the need to study their efficiency after the mentioned above preceding crops for selecting varieties and breeding lines with an optimal combination of yield, stability, and grain quality indicators.

The soil-climatic and hydrothermal growing season conditions, material and research methods are given. The field and laboratory research was carried out during 2016–2020 at the V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS. The hydrothermal conditions of the growing seasons varied significantly both in temperature and in the amount of precipitation during the growing and developing periods of winter bread wheat as compared to the average values of the conditions for these periods in previous years.

The maximum (6.26 t/ha) yield of winter bread wheat (on average by genotypes, years, and sowing dates) was obtained after its preceding crop green manure, the lowest one (4.35 t/ha) was after corn. The highest grain quality indicators of winter wheat were found after the preceding crop green manure; indicators of flour quality were after soybean, sunflower, green manure; rheological properties of dough and indicators of bread quality were after mustard, sunflower, soybean.

It was established that with a shift in the sowing date from September 26 to October 16, on average for genotypes, preceding crops and years of research, there were decreased yield, thousand kernel weight, test weight, but were increased protein content, wet gluten content, sedimentation value, grain glassiness, deformation energy, dough

tenacity, dough elasticity index, water absorption capacity of flour. However, for some winter bread wheat varieties and breeding lines the differences from the general trend of the influence of sowing dates on the formation of yield and quality indicators were found.

It was revealed the determining (31.7–66.2%) influence of the growing season conditions on winter bread wheat yield, thousand kernel weight, test weight, valorimetric value, deformation energy, dough elasticity index, degree of dough softening, bread crumb porosity, gluten deformation index, and sedimentation value. The maximum (4.8–12.5%) influence of the preceding crop was found on yield, test weight, thousand kernel weight, and protein content. Sowing date had the greatest effect (1.2–6.1%) on yield, protein content and wet gluten content. A constitutive (15.3–52.1%) influence of the genotype on the water absorption ability of flour, dough tenacity, alveogram configuration ratio, bread evaluation score, bread volume, and protein content was established, therefore, these indicators are more informative and reliable for the evaluation and selection of promising genotypes in breeding process.

The varieties and breeding lines of winter bread wheat with a lower part of the influence of growing season conditions, preceding crop and sowing date on the formation of most quality indicators, as well as genotypes with the maximum response to these factors, were singled out.

There were established direct correlations ($r = 0.11$ – 0.63) of winter wheat yield with thousand kernel weight, test weight, bread volume, bread crumb porosity, and bread evaluation score in two years; with protein content, sedimentation value, deformation energy, dough tenacity, dough elasticity index, water absorption ability of flour, valorimetric value in one of the years, which indicates the possibility of increasing yield with simultaneous improvement of grain quality.

According to the results of the correlation analysis, it was found that in breeding process to obtain high quality grain, the selection of winter bread wheat genotypes should be carried out according to the sedimentation value, gluten deformation index, deformation energy, dough elasticity index, bread volume, valorimetric value and bread evaluation score, because these indicators directly affected the overall quality of the

grain.

There were identified the varieties and breeding lines of winter bread wheat, which can be used in breeding process as sources of combination in one genotype high yield with certain high quality indicators, namely MIP Vyshyvanka, Trudivnytsia myronivska, Balada myronivska, MIP Dniprianka, Erythrospermum 55023, MIP Lada with thousand kernel weight; Balada myronivska, Hratiia myronivska with test weight; MIP Assol with sedimentation value; Estafeta myronivska, MIP Lada with deformation energy; MIP Vyshyvanka, MIP Lada with dough tenacity; MIP Lada with alveogram configuration ratio; MIP Fortuna with dough elasticity index; Estafeta myronivska with water absorption ability of flour; Lutescens 55198, MIP Yuvileina with bread volume; Estafeta myronivska, MIP Assol, Lutescens 55198 with bread crumb porosity; MIP Assol with bread evaluation score.

On the basis of GGE biplot data analysis, the varieties and breeding lines of winter bread wheat were selected being the sources of increased yield level (Lutescens 37519, MIP Valensiia, Trudivnytsia myronivska, Vezha myronivska, Estafeta myronivska, MIP Assol, MIP Dniprianka, Lutescens 55198, MIP Yuvileina); combination of yield and stability (Trudivnytsia myronivska, Lutescens 37519, MIP Assol, Estafeta myronivska, MIP Valensiia).

The varieties and breeding lines of winter bread wheat that can be used in breeding process as genetic sources to improve the specific quality indicators were singled out. In particular, the genotypes Trudivnytsia myronivska, Balada myronivska, MIP Dniprianka, and Erythrospermum 55023 have been identified for physical indicators of grain quality; MIP Kniazhna for flour quality indicators, protein content and wet gluten content; MIP Valensiia, Hratiia myronivska, Estafeta myronivska, Erythrospermum 55023 for protein and wet gluten content; MIP Kniazhna, Balada myronivska, MIP Vyshyvanka, Vezha myronivska, Estafeta myronivska, MIP Assol, MIP Lada, and Lutescens 37519 for rheological properties of the dough; MIP Vyshyvanka and MIP Assol for bread quality indicators. There were singled out the varieties of winter bread wheat, which combined high values of a complex of quality indicators in one genotype, namely MIP Kniazhna, MIP Vyshyvanka, Balada

myronivska, MIP Assol, Estafeta myronivska, MIP Yuvileina.

Using the GYT biplot model, the genotypes of winter bread wheat that combined yield with a complex of quality indicators and stability were selected, namely MIP Assol, Lutescens 37519, Estafeta myronivska, Trudivnytsia myronivska, MIP Valensiia, MIP Yuvileina, Balada myronivska, Vezha myronivska. Thus, when growing these varieties, it is possible to produce higher and stable yield level in combination with grain quality indicators in grain farming conditions at various sowing dates after various preceding crops.

Due to the increase in productivity of the new variety MIP Vidznaka, an additional notional net profit was obtained compared to the standard variety of 3,280 UAH/ha on average for the preceding crops, at a profitability level of 252 %.

Using cluster analysis, it was found that quality indicators, which belonged to the same cluster under influence of various natural and anthropogenic factors, can be in a certain way interchangeable when determining the flour milling and baking qualities of winter bread wheat, which allows reducing the number of analyzes and increasing the "throughput capabilities" of laboratories. Namely, the cluster I included yield, thousand kernel weight, test weight; the cluster II – bread volume, bread crumb porosity, bread evaluation score; the cluster III – protein content, wet gluten content; the cluster IV – deformation energy, dough tenacity; the cluster V – water absorption ability of flour, degree of dough softening.

It has been experimentally proven that the use of different sowing dates after different preceding crops is an effective approach in the organization of genotype-environmental tests, which allows identifying genotypes being specifically adapted to certain conditions (preceding crops and sowing dates) and with a relatively higher level of stability when sowing in different dates after various preceding crops. It is advisable to use such approach at the final stage of selection to identify the best genotypes, as well as to develop the basic elements of crop management practice for newly-created varieties. The results obtained are of great importance for increasing the efficiency of breeding work with winter wheat and for the agricultural production of Ukraine as a whole.

Key words: *winter bread wheat, growing season conditions, sowing date, preceding crop, yield, stability, variability, physical indicators of grain quality, flour quality indicators, dough rheological properties, bread quality indicators, genotype-environment interaction.*

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. **Правдзіва І. В.**, Демидов О. А., Гудзенко В. М., Дергачов О. Л. Оцінювання врожайності та стабільності генотипів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) залежно від попередників та строків сівби. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2020. Т. 16, № 3. С. 291–302. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.16.3.2020.214923>. (60 % авторства: обробка і аналіз даних, написання статті).
2. Демидов О. А., Гудзенко В. М., **Правдзіва І. В.**, Василенко Н. В., Дергачов О. Л., Заїма О. А. Формування та варіабельність натурної маси зерна генотипів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) залежно від умов року, попередників та строків сівби. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2021. № 3 (91). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2021.03.005>. (50 % авторства: проведення експерименту, обробка і аналіз даних, написання статті).
3. Демидов О. А., **Правдзіва І. В.**, Гудзенко В. М., Дем'янчук О. С., Василенко Н. В. Мінливість маси 1000 зерен генотипів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) залежно від екологічних і агротехнічних чинників. *Агроекологічний журнал*. 2021. № 3. С. 61–71. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2021.240323>. (60 % авторства: проведення експерименту, обробка і аналіз даних, написання статті).
4. Demydov O. A., Hudzenko V. M., **Pravdziva I. V.** Differentiation and identification of winter bread wheat varieties according to a complex of baking quality indicators. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2021. Vol. 17, No. 3. P. 226–239. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.17.3.2021.242959>. (60 % авторства: проведення експерименту, обробка і аналіз даних, написання статті).
5. **Правдзіва І. В.** Хлібопекарські властивості борошна пшениці м'якої озимої залежно від агротехнічних заходів вирощування в Центральному Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 71(1). С. 141–159. DOI: 10.32636/01308521.2022-(71)-1-9.

Стаття в іноземному науковому виданні, що індексується в Scopus та Web of Science

6. Demydov O., Hudzenko V., **Pravdziva I.**, Siroshtan A., Volohdina H., Zaima O., Suddenko Yu. Manifestation and variability level of yield and grain quality indicators in winter bread wheat depending on natural and anthropogenic factors. *Romanian Agricultural Research*. 2022. No. 39. P. 175–185. URL: <https://www.incda-fundulea.ro/rar/nr39/rar39.17.pdf> (50 % авторства: обробка і аналіз даних, написання статті).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

7. **Правдзіва І. В.**, Демидов О. А. Мінливість фізичних показників якості зерна сортів пшениці м'якої озимої. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур* : матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 24 квітня 2020 р.). с. Центральне, 2020. С. 83. (70 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних, написання тез).

8. **Правдзіва І. В.**, Демидов О. А. Врожайність сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) залежно від строків сівби та попередників в умовах правобережного Лісостепу України. *Генетика та селекція сільськогосподарських рослин – від молекули до сорту* : матеріали IV інтернет-конференції молодих учених (м. Київ, 18 вересня 2020 р.). Київ, 2020. С. 27. (70 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних, написання тез).

9. **Правдзіва І. В.**, Демидов О. А. Якість зерна пшениці м'якої озимої залежно від попередників в умовах правобережного Лісостепу України. *Роль науково-технічного забезпечення розвитку агропромислового комплексу в сучасних ринкових умовах* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Дніпро, 25 лютого 2021 р.). Дніпро, 2021. С. 86–88. (70 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних, написання тез).

10. **Правдзіва І. В.**, Демидов О. А. Фактори впливу на реологічні властивості тіста пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України. *Інноваційні*

зернопродукти і технології : тези доповідей Всеукраїнської наукової інтернет-конференції (м. Умань, 19 лютого 2021 р.). Умань, 2021. С. 70–72. (70 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних, написання тез).

11. **Правдзіва І. В.**, Демидов О. А. Оцінювання генотипів пшениці м'якої озимої за врожайністю та показниками якості в умовах Лісостепу України. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур* : матеріали IX Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 23 квітня 2021 р.). с. Центральне, 2021. С. 89–90. (70 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних, написання тез).

12. **Правдзіва І. В.**, Демидов О. А., Василенко Н. В. Фактори впливу на фізичні показники якості зерна сортів пшениці м'якої озимої миронівської селекції. *Наукові, прикладні та освітні аспекти фізіології, генетики, біотехнології рослин і мікроорганізмів* : матеріали XV конференції молодих вчених (м. Київ, 3 червня 2021 р.). Київ : ФОП Ямчинський О. В., 2021. С. 69–71. (60 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних, написання тез).

13. **Правдзіва І. В.** Характеристика генотипів пшениці м'якої озимої за показниками якості зерна з урахуванням урожайності. *Генетика та селекція сільськогосподарських культур – від молекули до сорту* : матеріали V інтернет-конференції молодих учених (м. Київ, 21 вересня 2021 р.). Київ, 2021. С. 19.

14. **Правдзіва І. В.** Кореляція між ознаками якості зерна пшениці м'якої озимої. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: сталий розвиток сільського господарства в умовах змін клімату* : матеріали X Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених (с. Оброшине, 11 листопада 2021 р.). Львів-Оброшине, 2021. С. 57–58.

15. **Правдзіва І. В.** Фактори впливу на формування хлібопекарських властивостей борошна пшениці м'якої озимої. *Наукові читання до 85-річчя від дня народження В'ячеслава Григоровича Михайлова – видатного вченого у галузі селекції та насінництва сільськогосподарських культур* : матеріали тез Наукової Інтернет-конференції (сmt Чабани, 5 жовтня 2021 р.). Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2021. С. 126–128.

16. Демидов О. А., Гудзенко В. М., **Правдзіва І. В.** Формування врожайності пшениці м'якої озимої залежно від абіотичних та антропогенних чинників. *Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі* : матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Умань, 15 жовтня 2021 р.). Умань, 2021. С. 53–54. (40 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних, написання тез).

Наукові праці, які додатково відображають результати дисертації

17. Demydov O., **Pravdziva I.**, Hudzenko V., Rysin A., Volohdina H., Siroshstan A., Yurchenko T., Zaima O., Misiura I. Formation of flour quality indicators in different winter bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes depending on abiotic and anthropogenic factors. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11, Iss. 8. P. 111–118. DOI: 10.15421/2021_277. (40 % авторства: проведення експерименту, обробка і аналіз даних, написання статті).

ЗМІСТ

	Стор.
АНОТАЦІЯ.....	2
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ	20
ВСТУП.....	22
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УКРАЇНІ ТА ЗА ЇЇ МЕЖАМИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	28
1.1 Значення культури пшениці та результати селекції щодо підвищення якості зерна.....	28
1.2 Характеристика показників якості зерна <i>Triticum aestivum</i> L.....	32
1.3 Вплив гідротермічних умов на врожайність та показники якості зерна пшениці.....	42
1.4 Урожайність та показники якості зерна пшениці залежно від попередників.....	47
1.5 Вплив строків сівби на врожайність та показники якості зерна пшениці озимої.....	51
1.6 Статистичні та графічні методи оцінювання урожайності та якості зерна.....	54
Висновки до розділу 1.....	56
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	58
2.1 Ґрунтово-кліматична характеристика зони дослідження.....	58
2.2 Гідротермічні умови за період досліджень.....	59
2.3 Вплив гідротермічних умов на тривалість міжфазних періодів вегетації пшениці м'якої озимої.....	64
2.4 Вихідний матеріал та методика проведення досліджень.....	69
Висновки до розділу 2.....	73
РОЗДІЛ 3 ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ ТА СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ.....	75

3.1 Варіабельність урожайності сортів і селекційних ліній пшениці озимої залежно від умов року, попередника та строку сівби.....	75
3.2 Визначення оптимальних умов вирощування для реалізації максимальної врожайності сортів і селекційних ліній	87
3.3 Диференціювання сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої за врожайністю.....	90
Висновки до розділу 3.....	96
РОЗДІЛ 4 ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ.....	100
4.1 Фізичні показники якості зерна.....	100
4.2 Показники якості борошна.....	108
4.3 Реологічні властивості тіста.....	118
4.4 Показники якості хліба.....	134
4.5 Варіювання борошномельних та хлібопекарських показників якості	142
4.6 Виявлення впливу чинників на показники якості зерна.....	147
Висновки до розділу 4.....	152
РОЗДІЛ 5 ОСОБЛИВІСТЬ ОЦІНЮВАННЯ СОРТІВ І СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ПОЄДНАННЯМ УРОЖАЙНОСТІ ТА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА.....	155
5.1 Характеристика генотипів пшениці озимої за поєднанням урожайності та показників якості зерна	155
5.2 Кореляція врожайності з показниками якості зерна.....	163
5.3 Кореляційні зв'язки між показниками якості зерна.....	168
5.4 Економічна ефективність вирощування нового сорту пшениці м'якої озимої МПІ Відзнака.....	177
Висновки до розділу 5.....	178
ВИСНОВКИ.....	181
ПРОПОЗИЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ТА ВИРОБНИЦТВА.....	186
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	188
ДОДАТКИ.....	246

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

- ВДК – вимірювач деформації клейковини;
- ГТК – гідротермічний коефіцієнт;
- ДСТУ – Державний стандарт України;
- Ер. – еритроспермум;
- ІДК – індекс деформації клейковини;
- Кс – коефіцієнти суттєвості відхилень;
- Л. – лютесценс;
- МІП – Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН;
- НААН – Національна академія аграрних наук України;
- НІР₀₅ – найменша істотна різниця;
- од. – одиниці;
- о. а. – одиниць альвеографа;
- о. вал. – одиниць валориметра;
- о. п. – одиниць приладу;
- о. ф. – одиниць фаринографа;
- СБП – середні багаторічні показники (1980–2016 рр.);
- УІЕСР – Український інститут експертизи сортів рослин;
- ЧВВВ – час відновлення весняної вегетації;
- ЧПОВ – час припинення осінньої вегетації;
- ВД – пошкодження зерна клопом-черепашкою;
- СР – кукурудза;
- Сv – коефіцієнт варіації;
- DS – ступінь розрідження тіста;
- ЕВ – хлібопекарська оцінка;
- GDI – індекс деформації клейковини;
- GGE (genotype and genotype-by-environment interaction) biplot – взаємодія генотип і генотип–середовище;
- GM – сидеральний пар;

GYT (genotype by yield $\times$ trait) biplot – взаємодія генотип і врожайність $\times$ показник;

Ie – індекс еластичності тіста;

Max – максимальне значення показника;

Mean – середнє значення показника;

Min – мінімальне значення показника;

MS – гірчиця;

P – пружність тіста;

PB – пористість м'якуша;

PC – вміст білка;

P/L – конфігурація альвеограми;

R – розмах варіювання;

r – коефіцієнт кореляції;

Rn – ранг;

SB – соя;

SE – показник седиментації;

SF – соняшник;

St – стандарт;

TKW – маса 1000 зерен;

TW – натура зерна;

VB – об'єм хліба;

VT – склоподібність зерна;

VV – валориметрична оцінка;

W – сила борошна;

WA – водопоглинальна здатність борошна;

WGC – вміст клейковини;

X – середнє значення показника;

YLD – урожайність.

ВСТУП

Пшениця (*Triticum aestivum* L.) – одна з найдавніших і найбільш поширених продовольчих культур у світі. Україна – одна з найбільших виробників та експортерів зерна цієї культури. Зростання валового збору високоякісного зерна є одним із важливих завдань сільськогосподарської науки та виробництва. У свою чергу це залежить від низки чинників, серед яких найбільш важливими є сорт, ґрунтово-кліматичні умови та елементи технології вирощування.

Обґрунтування вибору теми дослідження. Підвищення врожайності та якості зерна завжди є актуальним на будь-якому етапі розвитку суспільства. Вагомий внесок у розвиток селекції і вирішення проблеми виробництва високоякісного зерна пшениці м'якої озимої в Україні зробили такі вчені, як В. Я. Юр'єв, Ф. Г. Кириченко, В. М. Ремесло, О. О. Созінов, С. П. Лифенко, Г. П. Жемела, А. П. Орлюк, Л. А. Бурденюк-Тарасевич, М. І. Блохін, М. А. Литвиненко, О. І. Рибалка, В. Т. Колучий, В. М. Тищенко, І. І. Гасанова, В. В. Кириленко, О. Ю. Леонов, В. М. Починок та ін.

У той же час у зв'язку зі змінами клімату особливості формування врожайності та показників якості зерна нових сортів пшениці м'якої озимої залишаються недостатньо вивченими. Зокрема проведено незначну кількість досліджень щодо диференціювання генотипів пшениці м'якої озимої за врожайністю і комплексом показників якості зерна після таких попередників, як соняшник, кукурудза, соя, гірчиця, які займають значні посівні площі в Україні, а отже, і є одними з основних попередників для пшениці озимої. Залежно від попередньої культури та погодних умов року суттєво варіюють строки сівби, що у свою чергу викликає необхідність дослідження ефективності їх застосування після зазначених попередників для виділення сортів і селекційних ліній з оптимальним поєднанням врожайності, стабільності та показників якості зерна. Вирішення даних проблем обумовлює актуальність досліджень за темою дисертації.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дослідження за темою дисертаційної роботи проведено в Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла Національної академії аграрних наук України впродовж 2016–2020 рр. у рамках програми наукових досліджень скорочення «Селекція зернових і зернобобових культур», відповідно до завдань: 13.00.01.62.П «Дослідити фактори впливу на якість зерна та борошна сортів і ліній пшениці м'якої озимої для використання в практичній селекції та агротехнологіях в умовах Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0119U100213); 13.00.02.57.П «Визначити адаптивний потенціал продуктивності сортів та перспективних ліній пшениці м'якої озимої і розробити елементи технології їх вирощування в Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0116U004012).

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень – виявити ефективність використання різних строків сівби після різних попередників на завершальному етапі селекції для диференціації та добору перспективних генотипів пшениці м'якої озимої за поєднанням урожайності, її стабільності та комплексу показників якості.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні **завдання**:

- визначити рівень прояву та норму реакції для сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої за врожайністю та показниками якості зерна залежно від гідротермічних умов року, попередника та строку сівби;
- виявити частки впливу у загальній дисперсії генотипу, умов року, попередника та строку сівби на формування урожайності та показників якості зерна пшениці м'якої озимої;
- визначити силу та напрям зв'язків між урожайністю та показниками якості зерна сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої;
- диференціювати сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої за врожайністю і показниками якості зерна на різних градаціях факторів середовища з використанням статистичних та графічних моделей;

– виокремити генотипи пшениці м'якої озимої зі стабільно високою врожайністю, високими показниками якості зерна та їх оптимальним поєднанням.

Об'єкт дослідження – мінливість урожайності та показників якості зерна генотипів пшениці м'якої озимої залежно від абіотичних та антропогенних чинників.

Предмет дослідження – комплексне оцінювання сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої за врожайністю, показниками якості зерна та їх поєднанням залежно від строків сівби та попередників в умовах центрального Лісостепу України.

Методи дослідження. При проведенні досліджень використовували наступні методи: польові (фенологічні спостереження, облік урожаю); лабораторні (визначення фізичних показників якості зерна та борошна, реологічних властивостей тіста, хлібопекарських властивостей борошна); математичної статистики – дисперсійний, кореляційний та варіаційний аналіз, графічні моделі GGE та GYT biplot (оцінка достовірності результатів досліджень, обробка експериментальних даних). Використано програмне забезпечення: Microsoft Office, Statistica 8.0, GEA-R.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в теоретичному обґрунтуванні та удосконаленні методичних аспектів комплексного оцінювання генотипів пшениці м'якої озимої за поєднанням урожайності та показників якості зерна на завершальному етапі селекції. Виявлено особливості формування врожайності та показників якості зерна пшениці м'якої озимої за різних строків сівби після попередників кукурудза, соняшник, соя, гірчиця та сидеральний пар.

Уперше в умовах центральної частини Лісостепу України експериментально доведено, що посів у різні строки після різних попередників сприяє диференціації сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої за врожайністю та комплексом показників якості. Показано результативність аналізу експериментальних даних з використанням графічних моделей GGE та GYT biplot. Визначено особливості співвідношення частки впливу генотипу, гідротермічних умов, строку сівби, попередника та їх взаємодії у загальній варіації на формування врожайності та

показників якості зерна сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої. Виявлено показники якості зерна, які максимально обумовлені генотипом, порівняно з іншими чинниками впливу, для ефективного ведення селекційного процесу. Визначено силу зв'язку врожайності з показниками якості зерна сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої.

Удосконалено методичні підходи щодо оцінювання селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої для виділення сортів і селекційних ліній за поєднанням урожайності та показників якості зерна.

Набули подальшого розвитку положення щодо формування урожайності та показників якості зерна пшениці озимої залежно від гідротермічних умов вирощування, різних строків сівби та попередників.

Практичне значення одержаних результатів. Удосконалений методичний підхід щодо оцінювання генотипів пшениці м'якої озимої за поєднанням урожайності та показників якості зерна впроваджено у селекційний процес Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України (додаток А), що дозволяє диференціювати селекційні лінії та виокремити найбільш перспективні з них як кандидати у сорти.

Виділено селекційну лінію Лютесценс 37519, яку передано до Українського інституту експертизи сортів рослин для проходження державної кваліфікаційної експертизи як новий сорт пшениці м'якої озимої МІП Відзнака (додаток Б), що характеризується поєднанням високої врожайності, комплексу показників якості та стабільності.

Виділено цінні генетичні джерела пшениці м'якої озимої з високою врожайністю та високими показниками якості зерна, борошна, тіста і хліба (Трудівниця миронівська, МІП Відзнака, МІП Ассоль, Естафета миронівська, МІП Валенсія МІП Вишиванка, Вежа миронівська, МІП Лада, Балада миронівська, МІП Дніпрянка, МІП Княжна, Грація миронівська, Еритроспермум 55023), які залучені в наукові та освітні програми Національного університету біоресурсів і природокористування України (додаток В.1), Білоцерківського національного аграрного університету МОН України (додаток В.2), а також у селекційний

процес Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН» (додаток В.3) та Товариства з обмеженою відповідальністю «Агрофірма «Колос» (додаток В.4).

Визначено оптимальні строки сівби після різних попередників для отримання максимальної врожайності в поєднанні з високими показниками якості зерна сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої в умовах центральної частини Лісостепу України.

Особистий внесок здобувача полягає в узагальненні наукової літератури, розробці програми досліджень, проведенні експериментальних досліджень, аналізі отриманих даних, формулюванні основних положень та висновків. Частка авторства у наукових працях, опублікованих за темою досліджень, складає 15–100 %, у сорті пшениці м'якої озимої МІП Відзнака – 5 %.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень оприлюднено і обговорено на засіданнях Вченої ради Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України (2016–2021 рр.), а також на різного рівня конференціях: VIII Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів *«Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур»* (с. Центральне, 24 квітня 2020 р.); IV інтернет-конференції молодих учених *«Генетика та селекція сільськогосподарських рослин – від молекули до сорту»* (м. Київ, 18 вересня 2020 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції *«Роль науково-технічного забезпечення розвитку агропромислового комплексу в сучасних ринкових умовах»* (м. Дніпро, 25 лютого 2021 р.); Всеукраїнській науковій інтернет-конференції *«Інноваційні зернопродукти і технології»* (м. Умань, 19 лютого 2021 р.); IX Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів *«Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур»* (с. Центральне, 23 квітня 2021 р.); XV конференції молодих вчених *«Наукові, прикладні та освітні аспекти фізіології, генетики, біотехнології рослин і мікроорганізмів»* (м. Київ, 3 червня 2021 р.); V інтернет-конференції молодих учених *«Генетика та селекція сільськогосподарських культур – від молекули до*

сорту» (м. Київ, 21 вересня 2021 р.); X Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених *«Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: сталий розвиток сільського господарства в умовах змін клімату»* (с. Оброшине, 11 листопада 2021 р.); Науковій Інтернет-конференції *«Наукові читання до 85-річчя від дня народження В'ячеслава Григоровича Михайлова – видатного вченого у галузі селекції та насінництва сільськогосподарських культур»* (сmt Чабани, 5 жовтня 2021 р.); VI Всеукраїнській науково-практичній конференції *«Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі»* (м. Умань, 15 жовтня 2021 р.).

Публікації. Основні результати досліджень опубліковано в 17 наукових працях, з них п'ять статей у наукових фахових виданнях України, одна стаття у періодичному науковому виданні іншої держави (Румунія), що індексується в Scopus та Web of Science, десять тез та матеріалів конференцій; одна стаття, що додатково відображає результати дисертації.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Дисертаційна робота викладена на 360 сторінках комп'ютерного тексту, включає анотації, вступ, п'ять розділів, які містять 26 таблиць і 37 рисунків, висновки, рекомендації для селекції та виробництва, список використаної літератури, додатки. Список використаних літературних джерел налічує 513 джерел, з яких 222 латиницею.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УКРАЇНІ ТА ЗА ЇЇ МЕЖАМИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Значення культури пшениці та результати селекції щодо підвищення якості зерна

Пшениця – одна з найцінніших сільськогосподарських культур, яка займає провідне місце серед зернових і висівається на 15 % (220 млн. га) усіх орних площ світу п'яти континентів земної кулі [1–3]. *Triticum aestivum* L. є одним з основних джерел білка та калорій для 35 % світового населення [4–6]. Середнє споживання пшениці на одну людину становить 68 кг/рік [7]. На даний час чисельність населення планети вже перевищує 8 млрд. осіб, а до кінця 2100 р. передбачається його зростання майже до 11 млрд [8]. Таке стрімке збільшення кількості людей на Землі потребує відповідного зростання виробництва продовольства, і у першу чергу зерна пшениці, оскільки воно характеризується високою поживною цінністю [9]. Зростання виробництва зерна, що відповідає вимогам світових стандартів, є одним із важливих завдань сільськогосподарської науки та виробництва [10–14].

Найбільшими виробниками зерна пшениці у світі є Китай, Індія, США, Франція, Канада, Україна, Пакистан, Австралія та Німеччина [15]. У середньому за 2017–2019 рр. Україна входила в п'ятірку світових лідерів за експортом зерна пшениці з рівнем врожайності 4,0 т/га даної культури [15, 16].

В Україні пшениця озима висівається на площі 6–7 тис. га, що становить 20 % від орних земель держави [17, 18]. У середньому з 2016 до 2019 рр. найбільші площі вирощування даної культури були зосереджені в Запорізькій (643,0 тис. га), Одеській (626,7 тис. га), Харківській (516,6 тис. га), Дніпропетровській (510,2 тис. га), Херсонській (474,9 тис. га) і Миколаївській (428,3 тис. га) областях. За обсягами валового збору в трійку лідерів увійшли Одеська (2216,7 тис. т.), Харківська (2100,7 тис. т.) і Запорізька (2039,1 тис. т.)

області [17].

Серед загальної кількості заходів, які направлені на збільшення врожайності зернових культур, одне з основних місць належить селекції [19, 20]. Саме сорт є одним із найдешевших, найдоступніших, найефективніших і незамінних чинників, який визначає рівень врожайності сільськогосподарських культур і сприяє розвитку харчової промисловості [21, 22]. За рахунок впровадження нових сортів приріст урожайності зерна пшениці становив від 20 % до 60 % [23, 24]. Дослідженнями W. A Babiker et al. [25] та N. Senapati et al. [26] встановлено можливість реалізації генетичного потенціалу сорту на рівні 70–80 % за умови дотримання усіх необхідних агротехнологічних заходів. М. Iwańska та М. Stępień [27] вважають, що вища роль сорту у формуванні врожайності проявляється при гірших гідротермічних умовах вирощування. Своєчасна сортозаміна та сортооновлення сприяють збільшенню урожайності на 25–40 % [28].

При створенні нових сортів необхідно поєднати в них високу врожайність з комплексом цінних властивостей, зокрема з якістю зерна та борошна [29, 30]. Проте дане поєднання є досить складним [31–33]. За результатами багаторічних досліджень встановлено зворотну кореляцію між урожайністю та вмістом білка у зерні [34–39]. Однак А. П. Орлюк та К. В. Гончарова [40] не виявили зв'язків між урожайністю та білковістю зерна. В. М. Ремесло [41], Г. М. Ковбасенко [42], G. R. Carson [43] вважали, що наявність зворотної кореляції між врожайністю та якістю зерна зумовлена вирощуванням пшениці на фонах із недостатнім азотним живленням. Тобто, за низького вмісту азоту в ґрунті генотипи можуть формувати порівняно високий врожай, але із заниженими показниками якості [44].

У той же час дослідження В. М. Ремесла і М. І. Блохіна [45], А. А. Гуляна та ін. [46], О. І. Рибалки та ін. [47], В. В. Кириленко і О. В. Гуменюка [48], О. А. Демидова та ін. [49], В. М. Кір'яна [50] вказують на можливість поєднання в одному генотипі підвищеної якості зерна пшениці з одночасним збільшенням її врожайності. Успіхи в селекції щодо вирішення проблеми поєднання в одному сорті високої врожайності і якості зерна пшениці висвітлено у працях науковців інших країн [51–53]. Ю. А. Лавриненко і В. В. Базалий [54], М. І. Блохін та ін.

[55], Г. П. Жемела [56], М. Khalid et al. [57] виявили, що успадкування показників якості зерна, як правило, відбувається за проміжним типом. Досягнення селекції на підвищення якості зерна значною мірою залежить від методів оцінювання технологічних властивостей, що дозволяють виявити генетичні відмінності за ознаками якості [58–61].

Для підвищення показників якості зерна у світі ведеться цілеспрямована селекція на поєднання в одному генотипі високого потенціалу врожайності з поліпшеними технологічними властивостями зерна і борошна, стійкості проти комплексу несприятливих абіо- та біотичних чинників довкілля [62]. Селекційні програми потребують постійного збагачення новою генетичною плазмою – це умова, без якої прогрес у селекції неможливий [63, 64]. Сучасна селекція пшениці орієнтована на поліпшення якості зерна цієї культури за широким спектром напрямів технологічного використання з урахуванням якості кінцевого продукту [65–67]. У селекції на якість зерна для розширення генетичного різноманіття значного поширення набула гібридизація з наступним багаторазовим індивідуальним добором [68–70]. Виведення сортів пшениці за якістю зерна – це складний високотехнологічний процес, який потребує сучасної генно-інженерної, лабораторно-аналітичної й технологічної бази як для продукування нового генетичного розмаїття за ознаками якості зерна, так і для ефективного оцінювання та добору рослинного матеріалу в процесі селекції [47, 71].

З часу застосування у практичній селекції геномного добору було проведено дослідження щодо оцінювання його для використання в поліпшенні сільськогосподарських культур [72]. Одночасний геномний відбір за врожайністю, вмістом білка, реологічними властивостями тіста, хлібопекарськими властивостями борошна дає змогу створити сорти, які поєднують високий потенціал урожайності з порівняно високою якістю кінцевого продукту [73]. У *Tr. aestivum* ідентифіковано асоційовані з показниками якості гени, а саме: вміст білка, клейковини та її якість – *Glu-B1a1*(77+8), *Glu-D1x5*, *Glu-D1x5+10*, *Glu-A1x2**, *Gli-D1cyl*, *Gli-D1ts*, *Glu-D1*(2+12), *Glu-1Ay*, *Glu-B1a1*(77+8), *Glu-B1*(17+18) [74–78]; показник седиментації, сила борошна, індекс еластичності

тіста – *Glu-A1a Gli-B1 Glu-B3b, Glu-B3g* [79]; водопоглинальна здатність борошна – *Glu-B1c, Gpc-B1* [80–82]; ступінь розрідження тіста – *Glu-A1r*; молекули крохмалю – *Wx-4A, Wx-7A, Wx-7D* [83]. Дані гени виявляються за допомогою відповідних функціональних та молекулярних маркерів і потребують значних матеріальних затрат.

В Україні науково-дослідні роботи з генетичного поліпшення якості зерна пшениці проводять: Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення (СГІ–НЦНС) НААН [84–86], Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва (ІР) НААН [87, 88], Інститут фізіології рослин і генетики (ІФРiГ) НАН [79, 89], Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН [90], Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла (МІП) НААН [91–93] та інші наукові установи. На базі яких створено новий вихідний матеріал із поліпшеною якістю зерна за рахунок залучення у схрещування з культурною пшеницею диких видів, таких як *Aegilops cylindrica*, *Aegilops tauschii*, *Aegilops spelta*, *Triticum turgidum* spp. *dicoccoides*, *T. polonicum*, *T. compactum* та інших [94].

На сьогодні вже створено селекційним шляхом сильні та екстрасильні сорти за рахунок перенесення різних генів від диких форм, які суттєво поліпшують якість зерна пшениці: у СГІ–НЦНС – Панна, Влада, Скарбниця, Ніконія, Віген, Щедрість одеська, Мудрість одеська та ін. [86, 95, 96]; в ІР – Запашна, Фермерка, Принада, Досконала, Дорідна, Розкішна та ін. [97, 98]; у МІП разом з ІФРiГ – Колумбія, Смоглянка, Калинова та ін. [99, 100]; у МІП – Лакомка, Експромт, Етюд, Елегія миронівська, МІП Княжна та ін. [99, 100]. Зареєстровано сорт Білява (СГІ–НЦНС) з екстра м'яким ендоспермом кондитерського (бісквітного) напрямку використання у результаті перенесення унікального алеля гена *Ha* від дикої форми [47, 101]. Створено генетичні селекційні лінії пшениці з поліпшеними хлібопекарськими якостями з житньо-пшеничною транслокацією *1AL.1RS* [102, 103] та з хромосомно-інженерно модифікованою житньо-пшеничною *1RSm.1BL* транслокацією, в якій лише житній локус *Sec-1* заміщено на пшеничний *Gli-B1*, а інші селекційно-позитивні ефекти (комплекс генів стійкості до різних патогенів

(*Lr26*, *Sr31*, *Yr9*, *Pm8*)) збережено [101, 104]. Отримано інтрогресивні селекційні лінії пшениці з алелями *Gli/Glu* від дикорослих видів з урожайністю вище 12 т/га, відмінною хлібопекарською якістю зерна та високою посухостійкістю [101]. Створено рекомбінантні селекційні лінії з інтрогресією алелів *Gli-D1cyl* та *Gli-Dlts*, що мають підвищену твердість зерна та поліпшені хлібопекарські якості борошна [47, 105]. Проведено інтрогресію гена *Gpc-B1* пшениці дикого еммера в *Triticum aestivum* L., що сприяло підвищенню вмісту білка в зерні селекційних ліній без зниження їх урожайності [106, 107]. Оскільки, даний ген сприяє продуктивній ремобілізації азоту, цинку, заліза та марганцю з вегетативних органів рослини пшениці до зерен і є важливим регулятором процесу старіння зелених тканин [108–110].

Сучасна селекційна стратегія генетичного вдосконалення зародкової плазми сортів пшениці, враховуючи обставини глобальних змін клімату, орієнтована на створення високоврожайних і якісних сортів, стійких до стресів [111]. Така селекційна робота може призвести до прогресу в агрономічному виробництві та в харчовій промисловості за рахунок підвищення цінності та покращення корисних властивостей кінцевих продуктів [112]. При створенні нових сортів з комплексом цінних властивостей необхідно щорічно проводити всебічне оцінювання показників якості зерна та борошна на всіх етапах селекційного процесу для забезпечення високої якості продукції [113–116].

1.2 Характеристика показників якості зерна *Triticum aestivum* L.

Якість зерна пшениці є однією з найскладніших селекційних ознак, що визначається сукупністю різноманітних її складових, залежно від напряму використання продукції [117–119]. Як правило, зерно пшениці використовують у хлібопекарській, круп'яній, кондитерській та макаронній промисловостях. Зерно пшениці є цінним продуктом за рахунок вдалого поєднання вмісту білків, вуглеводів та інших речовин, які необхідні для харчування людини [120]. Пшеницю оцінюють за борошномельними (фізичні показники якості зерна: натура зерна, маса 1000 зерен, склоподібність, крупність та інші) та

хлібопекарськими властивостями (показники якості борошна: вміст білка, показник седиментації, вміст клейковини та її якість; реологічні властивості тіста; об'єм хліба та інші) [121, 122].

Маса 1000 зерен – один з основних фізичних показників якості зерна, який характеризує його крупність, вирівняність та технологічні якості сорту [123]. Даний показник є одним з основних елементів структури урожайності пшениці [124–126]. Вирізняється відносно високою спадковістю [127]. В. Лихочвор [128] із співавторами прослідковували більшу масу 1000 зерен у сортів високоінтенсивного типу. Маса 1000 зерен може бути одним із критеріїв оцінювання посухостійкості селекційного матеріалу [129, 130]. Е. Okon et al. [131] зазначали, що партії зерна з більшою масою 1000 зерен мають вищий вихід борошна, а Л. А. Коломієць та ін. [129] – більший відсоток кондиційного насіння.

Натура зерна характеризує його фізичні властивості і належить до групи класоутворюючих показників [132]. Вона враховується при транспортуванні і зберіганні зерна [133]. Натура зерна вказує на його виповненість, тобто чим більший її показник, тим більш виповнене зерно та вища його харчова цінність [134]. Даний параметр на сьогодні широко використовують для визначення борошномельних властивостей зерна як в Україні, так і за її межами [135, 136]. Зі зниженням натури зерна нижче 700 г/л зменшується вихід борошна, погіршуються хлібопекарські властивості борошна та смакові якості хліба [137].

На натуру зерна впливають форма, розмір, крупність та його вологість. Зі збільшенням вологості зерна, як правило, зменшується його натура [67, 138]. У дослідженнях М. Л. Павлишина та Є. М. Стефанюка [139] виявлено, що крупніше зерно має вищу натуру. Однак, В. В. Любич [140] та G. Kleijer et al. [141] стверджують, що даний показник не збільшується пропорційно збільшенню крупності зерна, а значною мірою залежить від форми й однорідності зерна за розміром. Ці дві характеристики суттєво впливають на розташування зерна в пурці.

Склоподібність зерна (консистенція ендосперму) – один із важливих класоутворюючих показників якості зерна пшениці, що впливає на вартість

товару [142]. Характеризує його структурно-механічні властивості, які залежать від щільності ендосперму [143, 144]. Зерно пшениці може бути склоподібним (повністю, частково) або борошnistим. У міру фізіологічної зрілості зерно пшениці втрачає вологу і зменшується в розмірах, тобто стискається білкова структура ендосперму усуваючи наявні в ньому повітряні пустоти [145]. При розриві структури білка в ендоспермі утворюються повітряні пустоти, які заломлюють і розсіюють світло, що спричинює появу непрозорих крохмалистих ділянок. [146]. Повністю склоподібне зерно має високий ступінь щільності внутрішньої структури ендосперму та відсутність повітряних ділянок [147–149]. Зерно із склоподібним ендоспермом при розмелі дає більший вихід крупок, а відповідно, і вищий вихід високоякісного борошна порівняно з борошnistим зерном [142, 150]. Склоподібність частково характеризує хімічний склад зерна. В. Х. Fu et al. [151] та А.-N. Sieber et al. [152] встановили, що в межах одного сорту склоподібні зерна мають більший вміст білка та клейковини порівняно з борошnistими.

Одним із найбільш небезпечних шкідників пшениці озимої є клоп-черепашка (*Eurygaster integriceps* Puton) [153]. На території України було виявлено підвищену активність шкідливого клопа-черепашки, що викликано сприятливими погодними умовами для його розвитку [154]. Масове поширення шкідника зосереджено в Степовій та Південно-Лісостеповій зонах України, але у зв'язку з глобальними змінами клімату останнім часом спостерігається тенденція до розширення ареалу цього шкідника [155, 156].

Пошкодження зерна клопом-черепашкою до 2,5 % несуттєво впливає на технологічні показники якості зерна та борошна сортів пшениці, тому дані зразки зерна можуть відповідати 1–3 класу, а при пошкодженні 4,5 % і більше – лише 4-му класу [157]. Пошкодження зерна цим шкідником призводить до погіршення його властивостей, а використання борошна, отриманого з такого зерна, ускладнює технологічні процеси виробництва продукції та впливає на її якість [158]. Під дією протеолітичних ферментів, що вводяться шкідниками у зерно, відбувається часткове або повне руйнування структури високомолекулярних

білкових елементів, що призводить до зменшення вмісту клейковини та погіршення її якості [159, 160]. За наявності значного пошкодження зерна клопом-черепашкою також зменшується маса 1000 зерен, натура і склоподібність зерна [161]. Крім того, фізіологічні зміни, які виникають в ураженому зерні, призводять до зниження посівних якостей насіння [162, 163]. Щоб знизити негативний вплив клопа-черепашки на хлібопекарські якості зерна, потрібно виводити сорти пшениці, стійкі до протеолітичних ферментів шкідника [164].

Вміст білка, сирогої клейковини та індекс деформації клейковини суттєво впливають на харчову цінність хлібобулочних виробів, круп'яних та макаронних продуктів, а також відіграють важливу роль у промисловому використанні [165, 166]. Білки – складні високомолекулярні сполуки, які є одними із найважливіших компонентів зерна пшениці з діапазоном варіювання, як правило, від 7 до 17 % [167], проте вміст білка може досягати 25 % [168, 169]. Вміст білка у зерні та співвідношення між різними білковими фракціями визначає якість пшеничного борошна [170, 171]. Пшеничне борошно із вмістом білка 7–11 % використовують для виготовлення тортів та тістечок, а для випікання хліба вміст білка повинен перевищувати 12 % [172]. Білкові сполуки борошна можуть поглинути і зв'язати воду в 2,5 рази більше за свою масу, що призводить до набухання та збільшення їх об'єму у тісті. Отже, зразки пшениці з більшим вмістом білка мають вищу водопоглинальну здатність борошна та вищий потенціал отримання більшого об'єму хліба за умови якщо всі інші показники знаходяться на одному рівні [173].

У зерні пшениці виявлено декілька тисяч білків, які мають різні функції, але за здатністю розчинятись у певних розчинниках їх поділяють на групи: альбуміни – розчинні у чистій воді і сольових розчинах; глобуліни – розчинні лише у сольових розчинах; гліадини – розчинні в етиловому або метиловому спирті при концентрації 60–70 %; глютеніни – розчинні тільки у слабких кислотах або лугах [174, 175]. Альбуміни та глобуліни – функціонально активні безглютенові білки (становлять близько 15–20 % від загальної кількості білків пшениці), які в основному знаходяться в алеїроновому шарі та зародку [176]. Основну частину в зерні становлять запасні білки – гліадини *Gli* (39–45 %) та глютеніни *Glu*

(34–40 %) (сумарна кількість 80–85 %), які утворюють більшу частину клейковини [105, 177]. Генетична варіабельність за алельним складом локусів *Gli/Glu* є одними із ключових чинників, які визначають хлібопекарську та інші якості зерна пшениці [47]. Запасні білки мають високий вміст амінокислот глутаміну і проліну та розрізняються за молекулярною масою [178]. Мономерні гліадини мають молекулярну масу від 25 до 75 кДа (дальтон) [179, 180]. Високополімерні глютеніни за молекулярною масою поділяють на високомолекулярні – *Glu-A1*, *Glu-B1* і *Glu-D1* (80–140 кДа), гени яких локалізовані на довгих плечах 1A, 1B, 1D хромосом, і низькомолекулярні – *Glu-A3*, *Glu-B3*, *Glu-D3* (30–50 кДа), гени яких розташовані на коротких плечах 1A, 1B, 1D хромосом [175, 181]. Білки клейковини (гліадини та глютеніни) відіграють важливу роль у визначенні хлібопекарської якості пшеничного борошна, оскільки гліадини в основному сприяють в'язкості та розтяжності тіста, а глютеніни – міцності та еластичності тіста [182–184]. Відомі *Gli/Glu* локуси за їх впливом на якість зерна розташовують у наступній послідовності *Glu-1 > Glu-3 > Gli-1 > Gli-2* [79, 185].

Харчова цінність зразків зерна обумовлена, також, основними структурними елементами білків – амінокислотами, які синтезуються рослинним організмом і за рахунок яких здійснюється синтез білка. У білку зерна пшениці виявлено 20 амінокислот і вісім з них є незамінними для людини: лізин, триптофан, метіонін, фенілаланін, валін, треонін, ізолейцин і лейцин; а для тварин додатково аргінін і гістидин [186]. Чіткої залежності між вмістом білка та вмістом незамінних амінокислот не виявлено. Встановлено сильні зв'язки між концентрацією білка, показником седиментації та об'ємом хліба [187], а також тісний кореляційний зв'язок між вмістом клейковини та вмістом білка [188].

Сира клейковина – це гумоподібна в'язка еластична маса, гідратованого білкового комплексу, що залишається після промивання тіста з пшеничного борошна від крохмалю та інших твердих і розчинних речовин. Клейковина була відкрита в пшеничному борошні італійським вченим Беккарі у 1745 р. [167]. Сира клейковина містить 2/3 води і 1/3 частини сухої речовини. До складу сухої

клейковини зерна пшениці крім білків (80%) входять зв'язаний крохмаль (6,7 %), жири (2–2,1 %), цукри (1–1,2 %), зола (0,8–1,0 %). Вміст сирої клейковини в зерні сильних пшениць коливається в межах від 25 до 45 % і більше, а в борошні слабких пшениць – 15–20 % [189]. Клейковина утворює механічну основу тіста і від її якості залежить структура м'якуша випеченого хліба [190].

Якість клейковини визначається сукупністю її фізичних властивостей (пружністю, еластичністю, розтяжністю, в'язкістю, зв'язністю) та здатністю зберігати ці властивості в процесі виготовлення хліба [191]. Окрім цього, якість клейковини залежить від складу її білкових молекул, які утворюють своєрідну просторову структуру міцності за рахунок неоднакової кількості дисульфідних зв'язків та просторового їх розміщення. Було встановлено, що клейковина сортів сильної пшениці містить більше дисульфідних зв'язків, ніж слабкої пшениці [192].

За фізичними властивостями клейковина поділяється на сильну (помірно пружна, зв'язна, достатньо розтяжна), слабку (досить розтяжна, недостатньо пружна), міцну короткорвучу (досить пружна, малорозтяжна), крихку (недостатньо зв'язна) [193]. Пружні властивості клейковини визначають за допомогою спеціального приладу ВДК–1М (вимірювач деформації клейковини), а саме за величиною деформації зразка клейковини шляхом вимірювання лінійного переміщення пуансона. Залежно від показників даного приладу розрізняють три групи якості клейковини: перша група – добра клейковина (45–75 одиниць приладу (о. п.)) з доброю еластичністю і середньою розтяжністю; друга – задовільно міцна (20–40 о. п.) або задовільно слабка (80–100 о. п.) із задовільною еластичністю і сильною чи слабкою розтяжністю; третя – незадовільно міцна (0–15 о. п.) або незадовільно слабка (105–120 о. п.) з незадовільною еластичністю і сильною чи слабкою розтяжністю [194].

Показник седиментації характеризує якість борошна, а саме білково-протеїназний комплекс і залежить в основному від вмісту клейковини й індексу її деформації [195, 196]. Н. Si et al. [197] довели значний вплив низькомолекулярних глютенінів на формування цього показника. Було встановлено тісні позитивні

кореляційні зв'язки показника седиментації із вмістом білка, силою борошна, валориметричною оцінкою, об'ємом хліба [198]. Показник седиментації є інформативною ознакою якості, оскільки являється непрямим методом оцінювання технологічних та хлібопекарських властивостей пшеничного борошна [198, 199]. За показником седиментації оцінюють силу борошна використовуючи наступну шкалу: дуже висока $> 60 \text{ см}^3$, висока – в межах $40\text{--}60 \text{ см}^3$, середня – $20\text{--}40 \text{ см}^3$, низька – $< 20 \text{ см}^3$ [200].

За здатністю частинок борошна набухати та осідати в органічних розчинах вирізняють три основні методи визначення показника седиментації: за тестом Зелені, за Пумп'янським та SDS-седиментації [201]. Методи за тестом Зелені та за Пумп'янським нескладні, малозатратні, тому даний показник визначають на всіх етапах селекційного процесу, що дає змогу вибраковувати низькоякісний матеріал та ефективно вести селекцію сильних сортів пшениці, суттєво знижуючи обсяги матеріалу [116, 196]. Метод SDS-седиментації потребує використання додецил сульфату натрію, що суттєво здорожує його [201].

Хлібопекарські властивості борошна визначаються комплексом показників, які забезпечують технологу найважливішу інформацію стосовно поведінки певної партії борошна у технологічному процесі та формують якість кінцевого продукту [202]. Для оцінки хлібопекарських властивостей борошна найбільш ефективними є прямі методи, що характеризують основні технологічні параметри пшеничного борошна під час замісу, відстоювання, формування та деформації тіста. Такі параметри визначають з допомогою приладів – фаринографа, альвеографа, міксографа. Ці методи є найпоширенішими в борошномельній та хлібопекарській галузях.

Реологічні або фізичні властивості тіста – це комплекс показників, які описують поведінку тіста як при замішуванні, так і протягом усього технологічного процесу. До них відносять: питому роботу деформації тіста або силу борошна (W), пружність (P) та розтяжність (L) тіста, конфігурацію альвеограми (P/L), індекс еластичності тіста (Ie), водопоглинальну здатність (WA) борошна, ступінь розрідження тіста (DS), валориметричну оцінку (VV) [203].

Визначення реологічних властивостей тіста дозволяє надати обґрунтовану характеристику основних структурно-механічних властивостей зразків борошна [204, 205].

Сила борошна (W) є важливим показником оцінки хлібопекарської якості, що характеризує здатність утворювати тісто з певними фізичними властивостями [190]. Даний показник визначають за допомогою приладу Alveograph, створеного французькою компанією Chopin. Параметр W , як правило, називають енергією деформації, оскільки він характеризує енергію, необхідну для надування бульбашки тіста до розриву. Також його ще називають питомою роботою деформації тіста, силою борошна, силою тіста, силою випічки, або силою білка.

Сила борошна – параметр з великим діапазоном варіювання (від 50 до 600·одиниць альвеографа (о. а.)) [206]. Даний показник найчастіше використовують для розподілу сортів на групи. Слабке борошно ($W < 200$ о. а.) має низькі значення пружності, водопоглинальної та газоутримуючої здатностей. Тісто, отримане з такого борошна, сильно розріджується і втрачає форму, а хлібобулочні вироби розпливчасті з низькою пористістю. Сильне борошно ($W > 250$ о. а.) характеризується більшим вмістом клейковини та високою водопоглинальною здатністю. Тісто з такого борошна пружне, не розпливається і добре зберігає форму. З нього можна отримати хороший пористий хліб. Однак дуже сильне борошно ($W > 400$ о. а.) має низьку еластичність і надзвичайно високу пружність, а виготовлений хліб з такого борошна виходить невеликого об'єму з «забитим», тугим м'якушем. Дуже сильне борошно, як правило, використовують для підвищення якості і поліпшення хлібопекарських властивостей слабого борошна. Борошно з середньою силою ($200 < W < 250$ о. а.) найбільш придатне для випічки, містить слабшу клейковину, дещо нижчу газоутримуючу здатність порівняно з сильним борошном, при цьому отримуємо більший вихід хліба з пористим м'якушем і золотистою скоринкою [207]. Зразки борошна з більшим значенням енергії деформації, як правило, використовують для дріжджових, листкових і заварних виробів, з низькими значеннями – для бісквітних виробів [208]. Сила борошна залежить від вмісту і

якості клейковини, а також від водопоглинальної здатності борошна [209, 210].

Пружність тіста (P), його розтяжність (L), конфігурація альвеограми (P/L), індекс еластичності тіста (I_e) належать до показників альвеограми, які надають додаткову інформацію про силу борошна та характеризують формоутримувальну здатність подових виробів [43, 211]. Показник W зазвичай має сильніший зв'язок з пружністю тіста, ніж з розтяжністю [212]. Величина пружності тіста характеризує стійкість тіста до деформації. О. Laabidi [213] пов'язує високу пружність тіста з високим вмістом ковалентних дисульфідних зв'язків. G. Branlard et al. [214] вважають, що зразки борошна з високою пружністю містять більшу кількість глютеніну. Розтяжність тіста пов'язана з еластичністю, від якої залежить газоутримувальна здатність тіста і збільшення його в об'ємі під час дозрівання. Встановлено, що саме гліadini впливають на розтяжність тіста [215]. Коефіцієнт конфігурації альвеограми характеризує міру збалансованості між собою пружності й розтяжності. Індекс еластичності визначає стійкість тіста до навантаження. Р. Kitissou [216] вважає, що показник індексу еластичності тіста повинен бути в певному діапазоні. Занадто високі або низькі значення I_e є небажаними, оскільки тісто з високим I_e , як правило, важко розтягується. Проте О. І. Рибалка [201] та А. Е. Duyvejonck et al. [217] стверджують, що чим вищий показник I_e , тим більш толерантне тісто до інтенсивного замісу на швидкісних тістомісилках, краща релаксація такого тіста після замісу, вищий об'єм та якість хліба.

Процес замішування тіста є дуже важливим етапом при підготовці пшеничного борошна до випікання, під час якого відбувається гідратація частинок борошна й утворення тривимірної в'язкопружної клейковини, а реологічні зміни, які відбуваються в структурі клейковини, значною мірою визначають якість кінцевого продукту [218]. Один із приладів, що використовують для контролю поведінки тіста під час замішування, – Brabender Farinograph. За допомогою цього приладу визначають: водопоглинальну здатність (ВПЗ) борошна [219]; час утворення тіста; стійкість тіста до замішування; еластичність тіста; ступінь розрідження тіста та валориметричну оцінку, яка є

узагальнюючим показником фізичних властивостей тіста [122]. На водопоглинальну здатність борошна більше впливають властивості основних компонентів борошна: вміст і склад білка (особливо гліадини та глютеніни), крохмаль [220].

Для коректної інтерпретації даних потрібно аналізувати деякі параметри фаринографа у комплексі. Наприклад, висока ВПЗ борошна в поєднанні з низьким ступенем розрідження свідчить про вищу якість борошна, а в поєднанні з високим ступенем розрідження – про низьку якість [221]. Час утворення тіста залежить від якості клейковини, розміру зерен крохмалю, ступеня його пошкодження. Встановлено, що час утворення тіста збільшується зі зменшенням розміру крохмальних зерен і збільшенням вмісту пошкодженого крохмалю за рахунок збільшення питомої поверхні, яка поглинає воду [222]. Стійкість тіста й ступінь його розрідження характеризують в'язкопружні властивості утвореного глютенового комплексу. Тривалий час стійкості свідчить про високу якість борошна [223]. Тісто, яке буде піддаватися тривалим механічним обробкам, повинно мати високу стабільність і низький ступінь розрідження. Підвищений ступінь розрідження тіста – показник протеолітичної деградації клейковини [224]. У технологічному процесі виготовлення хлібобулочних виробів виробники враховують вище вказані показники фаринограми, адже такі результати аналізу дають інформацію про «поведінку» тіста під час замісу, що важливо для роботи на тістозамішувачі та на інших приладах у процесі його подальшої обробки [219, 225].

Завершальним етапом дослідження селекційного матеріалу на якість є визначення хлібопекарських властивостей зерна пшениці м'якої методом пробних випічок. Відмінності у хлібопекарській якості генотипів пов'язують з різним складом клейковини, а саме з високомолекулярними субодиницями глютеніну, оскільки їх внесок у прояв цих ознак є визначальним [184, 226]. Однак розділення білкових фракцій для визначення їх співвідношення є складним процесом (особливо гліадинів і глютенінів), який залежить від умов екстрагування, що мінімізує можливість прогнозувати якість хлібопекарської продукції [227, 228].

Науковці намагалися передбачити якість хліба за допомогою моделей прогнозування, що включали комплекс показників [205, 229, 230]. Але складність розробки моделей для успішного прогнозування об'єму та формостійкості пшеничного хліба вказує на необхідність проводити пробні випічки хліба в лабораторних умовах для досягнення надійного результату [231].

Об'єм випеченого хліба візуально характеризує хлібопекарські властивості досліджуваних зразків [232]. Пористість хліба – відношення об'єму пор до загального об'єму м'якуша виражене у відсотках – пов'язана з його засвоєнням організмом. Добре розрихлений хліб з рівномірно дрібною, тонкостінною пористістю швидко змочується, легко розжовується та взаємодіє зі шлунковим соком, тому краще засвоюється. Загальна оцінка хліба включає вище вказані показники (об'єм і пористість), а також еластичність м'якуша, його колір, смак, зовнішній вигляд хліба. Висока хлібопекарська оцінка зразків пшениці забезпечить відмінну якість готового продукту.

Таким чином, якість зерна пшениці потрібно оцінювати за комплексом показників, які характеризують відносно різні аспекти, або ж доповнюють один одного.

1.3 Вплив гідротермічних умов на врожайність та показники якості зерна пшениці

Глобальні зміни клімату призводять до значних коливань гідротермічного режиму у період вегетації рослин [233–235]. В Україні восени передпосівні періоди почали супроводжуватися недостатньою кількістю опадів, зими стали теплішими, а весни більш ранніми зі стрімким підвищенням температури [236–238]. Кліматичні зміни, що супроводжуються зміною температурного і водного режимів, збільшенням кількості екстремальних гідротермічних явищ, суттєво впливає на стабільність урожайності зернових культур, зокрема пшениці [239–241]. У свою чергу це може призвести до зниження виробництва зерна та його якості [242–244].

Аналізуючи експериментальні дані з використанням дисперсійного аналізу,

встановлено, що вплив погодних умов на формування врожайності пшениці озимої у середньому становить 20–40 % [245], а у роки з екстремальними погодними умовами вплив цього чинника зростає до 60–70 % [246, 247]. Умови вирощування суттєво впливають і на показники якості зерна пшениці [248–250]. Встановлено найбільшу частку впливу умов року на масу 1000 зерен, натуру зерна та вміст білка [251–254]. Однак ряд досліджень вказує, що ці показники залежать як від гідротермічних умов року, так і від сортових особливостей [135, 136, 255]. Виявлено максимальний вплив взаємодії чинників рік $\times$ генотип на вміст білка, клейковини, реологічні властивості тіста, об'єм хліба та пористість м'якуша [5, 256, 257]. Суттєвий вплив сорту на хлібопекарські властивості борошна отримали у своїх дослідженнях О. В. Бараболя та ін. [258].

Значну кількість публікацій присвячено проблемі впливу гідротермічного режиму на врожайність і якість зерна пшениці та стабільного їх прояву за різних умов вирощування [259–262]. Адже одне з головних завдань виробництва сільськогосподарської продукції – отримання стабільно високої врожайності зерна [263, 264]. Розрізняють основні кліматичні чинники, які впливають на елементи продуктивності – температура повітря, кількість опадів, освітленість, відносна вологість повітря, вологість ґрунту [265, 266]. Тільки певне поєднання цих чинників та особливості рослини зумовлюють високу якість зерна.

М. Trinka et al. [267], Р. Peltonen-Sainio et al. [268] за допомогою індексу Palmer встановили більший вплив температури повітря на мінливість урожайності, порівняно з кількістю опадів. D. B. Lobell і M. B. Burke [269] за прогнозами кліматичної моделі змін температури повітря та кількості опадів дійшли висновку, що мінливість температури повітря протягом вегетаційного періоду матиме більший вплив на виробництво сільськогосподарських культур, порівняно з опадами. Підвищення температури повітря прискорює розвиток рослин, що спричинює формування короткого колоса, скорочення фази наливання зерна, зменшення накопичення сухої речовини, а це призводить до зниження врожайності [270–272].

S. H. Wittwer et al. [273] стверджують, що оптимальний температурний

діапазон весняно-літньої вегетації пшениці озимої становить від 20 до 30 °C. Проте J. R. Porter і M. Gawith [274], М. А. Литвиненко та ін. [275] вважають, що для вирощування пшениці краще підходить прохолодний клімат з варіюванням температури від 17 до 23°C, хоча існують певні відмінності між сортами. Г. П. Жемела [276] стверджує, що для росту та розвитку пшениці, особливо надходження пластичних речовин у зерно, сприятливими є умови з вологістю 40–60 мм опадів на місяць і температурою повітря 16–22 °C. Низька відносна вологість повітря (10–20 %) і висока температура (40–42 °C) можуть спричинити передчасне досягання зерна, сповільнення накопичення запасних речовин, щуплість, зменшення маси 1000 зерен [277]. Верхня летальна межа температури повітря для пшениці становить $47,5 \pm 0,5$ °C, а максимальна температура, вище якої припиняється ріст і розвиток пшениці, змінюється залежно від фенологічної фази: посіви – сходи – $32,7 \pm 0,9$ °C; цвітіння – 31,0 °C, наливання зерна – $35,4 \pm 2,0$ °C [274].

Рослини пшениці озимої вимогливі й до вологозабезпечення ґрунту, але на різних стадіях розвитку вони по-різному реагують на посуху та надмірні опади [278]. Залежно від періоду вегетації змінюється потреба рослин у воді: сходи – 5–7 % від загального споживання води за весь період, кущіння – 15–20 %, вихід у трубку та колосіння – 50–60 %, фаза молочного стану зерна – 20–30 %, воскова стиглість – 3–5 %. Нестача вологи в ґрунті у період вихід у трубку – колосіння зменшує кількість зерен у колосі, що призводить до значного зниження врожайності [279]. У той же час надмірна кількість опадів знижує вміст кисню та збільшує концентрацію CO₂ у ґрунті, це негативно впливає на формування коренів під час проростання зерна, а також пошкоджує коріння у фазу кущіння, що призводить до зниження засвоювання поживних речовин рослиною [280].

Ученими було проведено низку досліджень щодо встановлення зв'язку між кліматичними чинниками та якістю зерна. Зокрема, W. Zhou et al. [281] прослідковували тенденцію підвищення вмісту білка з півночі на південь, а також із заходу на схід земної кулі. За даними I. A. LeClerc et al. [282] та A. Cegla et al. [283] вміст білка пшениці, вирощеної на однаковому типі ґрунту у трьох різних

кліматичних зонах, може варіювати до 7 %. G. Ma et al. [284] стверджують, що на мінливість показників якості зерна більшою мірою впливає хімічний склад ґрунту, а саме наявність у ньому азоту, ніж зони вирощування. Однак більшість науковців вважають, що саме погодні чинники є одними з головних у формуванні якості зерна [285–289].

Вплив несприятливих умов вирощування може призвести до суттєвого зниження показників якості зерна пшениці [290–292]. До погіршення якості зерна пшениці призводять як надмірно висока температура повітря (понад 30 °C) при низькій відносній вологості в період дозрівання рослин [293], так і подовження періоду дозрівання зерна під впливом надмірної кількості опадів та зниженої температури повітря [294]. При середньодобовій температурі повітря понад 20 °C і відносній вологості менше 55 % у період від початку молочного стану до кінця воскової стиглості формується щупле низьконатурне зерно, а також відбувається руйнування структури клейковини, що негативно впливає на її якість, силу борошна і хлібопекарські властивості [295]. Отже, технологічні властивості зерна та борошна залежать більшою мірою від умов, що склалися у період формування і наливу зерна [296–298].

В. В. Лихочвор та В. Ф. Петриченко [299] виявили закономірність у збільшенні вмісту білка і клейковини та підвищенні сили борошна пшениці за умов, коли період колосіння – воскова стиглість зерна характеризується високою середньодобовою температурою повітря при підвищених сумах опадів, а також при підвищених середньодобових температурах повітря та знижених сумах опадів.

Встановлено обернену залежність між якістю зерна і кількістю опадів за період від виходу в трубку до воскової стиглості. Перезволоження у даний період може призвести до зниження хлібопекарських показників якості [300]. Надмірна кількість опадів у фазу наливу зерна негативно впливає на його якість, оскільки перезволене зерно сильно дихає, витрачаючи вуглеводи та азотисті речовини [301]. Негативний вплив надмірних опадів суттєво проявляється і після дозрівання зерна. За таких умов у зерні підвищується активність ферменту

амілази, що розщеплює крохмаль на цукри, які розпадаються на вуглекислоту та воду, а це викликає посилене дихання та проростання зерна на корені, і як результат погіршуються борошномельні властивості, знижуються вміст клейковини і якісні показники хліба [302].

Виявлено тісний зв'язок білковості з температурою повітря і ґрунту в період формування зерна. Підвищені температури підсилюють енергію дихання рослин, прискорюють їх розвиток і процеси нітрифікації у ґрунті, що сприяє підвищенню відносного вмісту білка в зерні [303]. За рахунок підвищення температури повітря не лише збільшується вміст білка, а й поліпшуються хлібопекарські властивості зерна. J. H. J. Spiertz [304] пояснює підвищення вмісту білка в зерні за посушливих умов тим, що відбувається повільніше пересування вуглеводів з вегетативних органів рослини у зерно, порівняно з азотними речовинами.

О. Л. Романенко та ін. [305] і М. М. Солодушко та ін. [306] вважають, що для отримання високої врожайності пшениці вегетація повинна відбуватися за наявності достатніх запасів вологи у ґрунті (150–200 мм в метровому шарі). Період вихід у трубку–колосіння має супроводжуватися теплою погодою з помірними опадами, а формування зерна – невисокими температурами з незначним дефіцитом вологи. За таких умов рослини добре розвиваються і активно поглинають накопичений у ґрунті азот, насичуючись азотовмісними речовинами [307]. Довготривала прохолодна погода навесні спричинює сповільнення процесу нітрифікації у ґрунті, і як наслідок, рослини відчують азотне голодування, повільно розвиваються, накопичують недостатню кількість азотистих сполук, що призводить до формування низького вмісту білка і клейковини, оскільки синтез білкових сполук зерна відбувається в основному (на 70–80 %) за рахунок азоту, накопиченого до колосіння [308].

Критичним фактором у період колосіння–цвітіння може бути недостатня кількість опадів при високій температурі повітря, що призводить до значних втрат урожаю. Достатня кількість вологи позитивно впливає на фізичні показники якості зерна, а саме масу 1000 зерен і натуру зерна [309]. Під час наливу зерна умови з підвищеною температурою повітря і нестачею вологи у ґрунті гальмують

нормальну діяльність асиміляційного апарату рослин, але паралельно посилюють процеси дихання, що зумовлює підвищення вмісту білка в зерні [310].

Отже, кількість опадів і температура повітря, які суттєво впливають на врожайність та якість зерна, дуже динамічні і знаходяться у складному зв'язку [311, 312]. Ці чинники потрібно розглядати в комплексі, оскільки складно визначити, де починається вплив одного і закінчується дія іншого.

Проте вплив погодних умов вегетаційного періоду на врожайність та якість зерна можна зменшити за рахунок застосування агротехнічних заходів [313, 314]. Найвищі показники врожайності та якості зерна досягаються за оптимального співвідношення впливу гідротермічних умов і елементів технології вирощування на всіх етапах росту й розвитку рослин [315].

1.4 Урожайність та показники якості зерна пшениці залежно від попередників

Важливим чинником при вирощуванні сортів пшениці є не лише ґрунтово-кліматичні умови, але й технологія вирощування [316–318], яка істотно впливає на формування врожайності [319–322], якості зерна [323–325]. Тому для вирішення проблеми збільшення врожайності високоякісного зерна потрібно застосовувати певні елементи агротехнологічних прийомів вирощування. Лише в умовах високої культури землеробства і достатнього забезпечення елементами живлення можлива реалізація генетичного потенціалу сорту на високому рівні [326, 327].

Одним із важливих агротехнічних засобів збільшення врожайності і покращення якості зерна є правильне розміщення посівів пшениці озимої в сівозміні з урахуванням біологічних особливостей рослин. Кращі попередники повинні сприяти створенню задовільного фітосанітарного стану посівів та збільшенню урожайності високоякісного зерна [328]. Попередні культури залежно від особливостей вегетації та застосування агротехніки використовують неоднакову кількість води та поживних речовин і по різному впливають на фізико-хімічні властивості ґрунту. Ці параметри визначають активність

мікробіологічних процесів і мобілізують запаси поживних речовин у ґрунті, в результаті чого створюються різні умови для вирощування пшениці озимої, які суттєво впливають на врожайність та якість зерна.

Однією з основних причин зниження врожайності пшениці озимої є дефіцит ґрунтової вологи на час сівби та в період вегетації рослин, адже лімітуючим чинником для отримання дружніх сходів є вологість орного шару ґрунту, яка суттєво залежить від попередників [329]. Усі культури польової сівозміни, що передують посівам пшениці озимої, за ступенем висушування ними ґрунту до часу збирання врожаю діляться на три групи: залишають достатні запаси вологи в ґрунті (кукурудза, вівсяно-горохова суміш, озиме жито, які збираються на зелений корм); залишають відносно достатні запаси вологи, але лише в глибоких шарах ґрунту (кукурудза на силос, зернові бобові культури); сильно висушують ґрунт (зернові, багаторічні трави) [330, 331]. Науковцями СГІ-НЦНС визначено вміст доступної води для рослин озимої пшениці в орному шарі ґрунту (0–20 см) на період сівби після різних попередників: чорного пару – 19,8 мм, гороху – 16,4 мм, кукурудзи на силос – 14,8 мм, озимини по пару – 12,6 мм [332]. Дослідниками МПП виявлено вищі запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–20 см, а саме після чорного пару – 33 мм, багаторічних трав на один укіс і гороху – 28 мм, кукурудзи на силос – 20 мм [333]. Визначенню запасів продуктивної вологи в ґрунті після різних попередників присвячено роботи і інших дослідників [334–336].

Також на врожайність і якість пшениці м'якої озимої значно впливають строки збирання попередника [337]. Ранні строки збирання попередньої культури (за місяць і більше до настання оптимальних строків сівби) сприяють накопиченню більшої кількості продуктивної вологи, поживних елементів та створюють умови для своєчасного обробітку ґрунту.

Пшениця озима за своїми біологічними властивостями більш вибаглива до попередників, ніж інші озимі культури. Тому науково обґрунтований підхід до вибору попередника є одним із важливих чинників збільшення врожайності і поліпшення якості зерна пшениці озимої без значних матеріальних затрат [338,

339]. Більшість науковців вважає, що для пшениці озимої кращим попередником є чорний пар [340–343], а в районах з недостатнім та нестійким зволоженням також і багаторічні бобові трави [344]. Встановлено, що урожайність пшениці озимої, вирощеної після чорного пару, збільшується в 1,7–2,4 рази з підвищенням його якості [345, 346]. Вищі фізичні показники якості, більший вміст білка та клейковини в дослідках отримали після чорного пару А. В. Черенков зі співавторами [347], Г. П. Жемела та С. М. Шакалій [348]. Чорний пар сприяє появі рівномірних сходів у посушливих умовах осіннього періоду, позитивно впливає на ріст і розвиток рослин пшениці озимої упродовж вегетації, створює передумови для підвищення врожайності наступних культур сівозміни. Також після нього в ґрунті залишається більше рухомих сполук азоту, ніж після непарових попередників.

У дослідженнях І. Г. Протопіша [349] встановлено, що багаторічні бобові трави люцерна посівна, еспарцет піщаний, лядвенець рогатий за двохукісного використання травостою забезпечували вищу врожайність та якість зерна, порівняно з чорним паром. Коренева система бобово-злакових трав позитивно впливає на структуру ґрунту і за теплих умов вегетації пшениці незначно мірою поступається пару чорному [350].

Р. Vrtílek et al. [6] і М. О. Цандур [351] вказували, що за сприятливих погодних умовах врожайність та якість пшениці озимої після непарового попередника гороху наближається не тільки до зайнятого пару, але й до чорного. Г. П. Жемела [352] і М. І. Блохін [353] вважали, що вплив парозаймаючих культур суттєво проявляється лише в посушливі роки, і в такі роки пшеницю озиму краще висівати після гороху. Горох в умовах недостатнього й нестійкого зволоження сприяє накопиченню більшої кількості продуктивної вологи та легкозасвоюваних поживних речовин у ґрунті порівняно з іншими непаровими попередниками [354].

С. П. Танчик та О. М. Паламарчук [355, 356] вважають, що кукурудза на силос і соя є гіршими попередниками для пшениці озимої порівняно з горохом, гречкою та ріпаком, тому що найпізніше звільняють поле і спричиняють суттєве зменшення запасів продуктивної вологи у ґрунті, що призводить до значного

зниження врожайності даної культури. Однак після попередника соя D. Gawęda і M. Haliniarz [357] одержали максимальний вміст білка та показник седиментації порівняно з ріпаком. Після кукурудзи на силос Г. П. Жемела та С. М. Шакалій [348], М. К. Клочко та ін. [358] виявили істотно нижчий рівень врожайності сортів пшениці озимої відповідно до інших попередників (чистий пар, горох, соя, гречка, ріпак озимий), а А. М. Zaitsev et al. [359] та N. Yu. Ergashev et al. [360] отримали достовірно найменший вміст білка та клейковини.

Зміни в структурі посівних площ сільськогосподарських культур в Україні за 2017–2019 рр. вказують на те, що, окрім пшениці озимої (6411,9 тис. га), найбільші площі займають соняшник (6026,1 тис. га) і кукурудза на зерно (4701,5 тис. га), значні – соя (1774,8 тис. га), а також ріпак і гірчиця (разом 1086,7 тис. га) [17]. Тож очевидно, що значні площі пшениці озимої висівають саме після наведених зернових і технічних культур.

Такі зміни у структурі посівних площ призвели до порушення науково обґрунтованого чергування культур у сівозміні, недостатньої кількості кращих попередників для пшениці озимої, недотримання оптимальних строків сівби. Враховуючи ґрунтово-кліматичні умови, організаційні, економічні й агротехнічні заходи, слід ретельніше вибирати попередник для пшениці озимої, адже розміщення її в сівозміні – один із факторів збільшення виробництва якісного зерна. Лише в науково обґрунтованих сівозмінах можливо забезпечити дану культуру добрими попередниками [338, 339]. Також пшениця озима, яку вирощують за сучасною інтенсивною технологією, є добрим попередником для інших культур сівозміни, і в цьому полягає її агротехнологічне значення [2].

Більшість робіт вітчизняних дослідників присвячено вивченню формування цінних господарських ознак пшениці озимої залежно від попередників, які займають невеликі посівні площі в Україні – сидеральний та чистий пар, кукурудза на силос, горох, гречка, конюшина лучна, вико-вівсяна сумішка. А саме, досліджували вплив кількох попередників на врожайність С. І. Попов та С. В. Авраменко [318], А. І. Кривенко [342, 343], М. К. Клочко [358]; на врожайність і стабільність пшениці озимої – Н. П. Замліла [361, 362]; на

врожайність, зимостійкість, ураженість хворобами та пошкодження шкідниками рослин пшениці озимої – О. V. Varabolia et al. [363]; на формування агрофітоценозу – Т. А. Забарна [364]; на врожайність і деякі показники якості зерна пшениці озимої – Т. В. Невмивако [346], Г. П. Жемела та С. М. Шакалій [348], І. Г. Протопіш [349] та ін. І лише невелика кількість досліджень в Україні висвітлюють вплив окремих попередників, які займають найбільші посівні площі, на врожайність та деякі показники якості зерна пшениці озимої. Як приклад, вплив соняшника досліджували А. В. Черенков та ін. [347]; сої і ріпаку – С. М. Шакалій та ін. [325], С. П. Танчик та О. М. Паламарчук [355]; сої, соняшника і ріпаку – Г. П. Жемела та А. О. Курочка [365].

У той же час у літературних джерелах недостатньо висвітлено питання особливостей формування господарсько цінних ознак різних сортів пшениці озимої залежно від таких попередників, як соняшник, соя, гірчиця та кукурудза на зерно. Недостатньо досліджено реакцію генотипів пшениці озимої саме на ці попередники. Урахування даних аспектів становлять практичний інтерес в селекційному процесі для оцінювання генотипів за врожайністю, стабільністю та показниками якості.

1.5 Вплив строків сівби на врожайність та показники якості зерна пшениці озимої

Залежно від попередників та гідротермічних умов певного року суттєво варіюють строки сівби пшениці [366–378]. Різний час збирання попередників у виробничих умовах, а також варіювання за роками параметрів водного і температурного режимів в осінній період вказують на актуальність дослідження різних строків сівби пшениці озимої [369, 370].

Строк сівби є одним із важливих агротехнічних чинників, від якого залежить формування врожайності та якості зерна пшениці озимої [371–373]. Найкращим для сівби є період з середньодобовою температурою повітря 14–17 °C за наявності достатньої кількості продуктивної вологи в орному шарі ґрунту, за таких умов відбувається проростання насіння пшениці озимої на 6–8 добу. Також

важливо одержати дружні сходи в оптимальні строки, які залежать від температурного режиму і кількості опадів [374]. Встановлено, що для нормального розвитку пшениці озимої (формування розвиненої кореневої системи та достатньої кількості пагонів) потрібно 50–55 діб з сумою позитивних середньодобових температур 500–580 °С [375–377].

Занадто рання сівба може призводити до переростання рослин в осінній період, а це зумовлює зниження зимостійкості, провокує вилягання і збільшення відсотку ураження збудниками хвороб протягом весняно-літньої вегетації [378, 379]. Такі посіви потребують додаткових затрат на протруйники, фунгіциди й інсектициди [380].

За пізніх строків сівби можемо отримати недорозвинені з осені рослини, які не встигають накопичити необхідну кількість запасних речовин і пройти загартування, тому мають пониженою стійкість до несприятливих умов зимівлі; вони не завжди компенсують продуктивний стеблостій весняним кушінням, що суттєво впливає на рівень врожайності та показники якості [381]. Встановлено, що оптимальні строки сівби залежать від ґрунтово-кліматичних умов, попередників, біологічних особливостей сортів, температурних умов осені та вологості ґрунту [382].

У зв'язку зі змінами клімату спостерігаємо зміщення оптимальних строків сівби пшениці озимої на більш пізні для підвищення врожайності практично у всіх ґрунтово-кліматичних зонах. Про це свідчать дослідження, які вказують на зміщення строків сівби з 10–15 вересня до 20–30 вересня для умов західного Лісостепу [383, 384], з 15–20 вересня до 5 жовтня в умовах Лісостепу [385], з 5–20 вересня до 25 вересня – 5 жовтня для зони Полісся [386]. Однак В. П. Ткачук та Т. М. Тимощук [387] в умовах Полісся отримали вищу врожайність пшениці озимої за сівби 10 вересня на 1,02 т/га порівняно з сівбою 10 жовтня. М. М. Корхова [388] вказує про доцільність сівби пшениці озимої в зоні Південного Степу 30 вересня – 10 жовтня за помірно теплої і вологої осені, 10–20 жовтня в сухий і теплий осінній період. Однак Н. М. Усова та ін. [389] вважають, що для отримання вищої врожайності пшениці озимої в зоні Південного Степу

України слід дану культуру висівати 25 вересня, а більш ранні чи пізніші строки призводять до зниження врожаю.

За ранніх строків сівби найвищу врожайність отримали С. Çekiç et al. [390], максимальну масу 1000 зерен та натуру зерна – R. Costa et al. [134], A. Nabibi et al. [391]. Зміщення строків сівби до більш пізніх позитивно впливає на формування показників якості зерна пшениці озимої, а саме підвищується склоподібність зерна, вміст білка та клейковини [392, 393], а також збільшується водопоглинальна здатність борошна, стійкість тіста до замісу та суттєво знижується ступінь розрідження тіста [394]. С. М. Шакалій та ін. [395] у середньому найвищий вміст білка отримали за сівби 20 вересня, а більш ранні та пізні строки сівби сприяли формуванню зерна з нижчими його показниками якості. А. І. Кривенко та ін. [396] прослідковували різноманітний вплив строків сівби на фізичні показники якості зерна та борошна сортів пшениці озимої. Про слабкий вплив строків сівби на фізичні показники якості зерна повідомляють A. Twizerimana et al. [252], на реологічні властивості тіста пшениці озимої – S. Sasani et al. [198]. Проте A. S. Bagulho et al. [255] стверджують, що на формування маси 1000 зерен суттєво впливають саме строки сівби.

Вплив строків сівби як на врожайність, так і на показники якості пшениці озимої більшою мірою залежить від біологічних особливостей сортів та умов вегетації [395, 396]. Таким чином, лише сівба в оптимальні строки після правильно підібраних попередніх культур для кожного сорту дає змогу вирости здоровим посівам з добре розвинутою кореневою системою, вузлом кущіння та надземною масою рослин, які здатні протистояти несприятливим погодним умовам упродовж вегетації [360, 391, 397] і в результаті сформувати високу врожайність з відповідними показниками якості зерна [398].

Ряд проведених досліджень вказують на виявлення впливу строків сівби (від 25 серпня до 5 жовтня) на цінні господарські ознаки пшениці озимої. За різних строків сівби оцінювали ріст, розвиток рослин та формування продуктивності пшениці озимої [387]; тривалість вегетаційних періодів пшениці озимої [399, 400]; урожайність пшениці озимої [401]; урожайність та деякі

показники якості [395, 402, 403]. Однак, ці дослідження були закладені лише після одного з попередників (чорний пар, сидеральний пар, зернобобові культури). Слід відмітити про недостатню кількість досліджень, щодо виявлення саме сортових особливостей за реакцією на різні строки сівби. Доцільно проводити дослідження селекційних ліній за різних строків сівби після різних попередників, що сприяє ґрунтовнішому їх оцінюванню та ідентифікації для подальшого добору як специфічно адаптованих до певних умов генотипів, так і генотипів з відносно вищим рівнем фенотипової стабільності врожайності та якості зерна [348, 404]. Такий підхід дає змогу моделювати контрастні умови вирощування завдяки дії одних і тих же біо- та абіотичних чинників, але на різних етапах росту й розвитку рослин [405]. Отже, використання у селекційному процесі різних строків сівби після різних попередників є ефективним підходом організації генотип-середовищних випробувань.

Таким чином, на завершальному етапі селекційного процесу для диференціаціювання нових генотипів пшениці за врожайністю та показниками якості зерна слід використовувати різні строки сівби саме після попередників, які займають найбільші площі посіву в Україні.

1.6 Статистичні та графічні методи оцінювання урожайності та якості зерна

На сьогодні одними з основних напрямів селекції пшениці є не лише підвищення врожайності та якості зерна, а й створення сортів стійких до біотичних та абіотичних чинників середовища [99]. Значні коливання гідротермічних умов за роками можуть мати місце навіть в одній ґрунтово-кліматичній зоні, що суттєво впливає на формування врожайності та показників якості основних сільськогосподарських культур, зокрема пшениці. Тому потрібно приділяти значну увагу адаптивному потенціалу нових сортів. Високоадаптивні сорти є запорукою стабільного виробництва високоякісного зерна у мінливих умовах середовища [406, 407]. Оцінювання селекційного матеріалу на адаптивність є необхідною умовою для добору високоадаптивних форм.

Селекційно-генетичне підвищення потенціалу врожайності та її стабільності

залежить від зовнішнього середовища, генотипу та їх взаємодії [408, 409]. При дослідженні генотипів у різних умовах відбувається зміна рангів за рівнем прояву ознаки у зв'язку з їх реакцією на умови середовища. Тому добір генотипів в одних умовах може не забезпечувати їх перевагу в інших умовах. Взаємодія генотип–середовище ускладнює селекційний процес за доббором кращих генотипів [410].

Фенотиповий прояв ознаки є результатом взаємодії генетичної системи рослини та умов вирощування [411]. Генотипи, які забезпечують відносно стабільний рівень фенотипового прояву ознак у різних середовищах, є широко адаптованими. Генотипи, які переважають інші лише в певних середовищах, є специфічно адаптованими. І саме специфічна адаптація тісно пов'язана з явищем взаємодії генотипу і середовища [411].

Для оцінювання взаємодії генотип–середовище та виділення стабільних за врожайністю генотипів ефективними є багатосередовищні випробування [412]. Багатосередовищні випробування проводять у різних еколого-географічних зонах, мінливих метеорологічних умовах однієї зони, також застосовуючи агротехнологічні прийоми в одній зоні вирощування [22, 413–415]. Значну увагу українських та зарубіжних авторів приділено генотип–середовищним випробуванням, а також пошукам ефективних статистичних або графічних моделей для диференціювання й добору генотипів з оптимальним поєднанням урожайності та стабільності в певних умовах [410, 414, 416].

Для оцінювання стабільності, пластичності та адаптивної здатності генотипів у різні роки було розроблено значну кількість методик: K. W. Finlay, G. N. Wilkinson [417], S. A. Eberhart, W. A. Russel [418], G. K. Shukla [419], B. B. Хангільдіна, М. А. Литвиненка [420], C. S. Lin, M. R. Binns [421], M. Huehn [422] та ін. Науковці інших країн для оцінювання стабільності генотипів пшениці як правило застосовують статистичні методи K. W. Finlay, G. N. Wilkinson, S. A. Eberhart, W. A. Russel, C. S. Lin, M. R. Binns та M. Huehn, це прослідковується у дослідженнях M. R. Kabir et al. [423], B. C. Patel et al. [424], A. C. Kyratzis et al. [425], F. Laidig et al. [426], P. Sandro et al. [427] та ін. В Україні оцінюють адаптивну здатність та стабільність зразків пшениці за урожайністю використовуючи методи B. B. Хангільдіна, М. А. Литвиненка [21, 428–430],

S. A. Eberhart, W. A. Russell [431–433]. У результаті даних досліджень було виділено високостабільні, середньостабільні і пластичні сорти та селекційні лінії пшениці.

В останні роки у світовій практиці одним з найбільш поширених методів аналізу взаємодії генотип–середовище є GGE (genotype plus genotype-by-environment) biplot. Досить детально основи та процес проведення цього аналізу розглянуто в статтях W. Yan et al. [434–437]. Інтерпретацію експериментальних даних випробувань пшениці з використанням GGE biplot проведено в умовах Італії [413], Непалу [438], Мароко [439], Туреччини [440], Індії [441] та багатьох інших країн. Останнім часом науковці за межами України широко почали використовувати метод GGE biplot для оцінювання стабільності, пластичності та адаптивної здатності генотипів за поєднанням урожайності з морфофізіологічними ознаками [442, 443], зі стійкістю до хвороб [444], з показниками якості [413, 445].

Нещодавно запропоновано новий методичний підхід оцінювання й добору генотипів за поєднанням урожайності та комплексу інших ознак – GYT (genotype by yield*trait) biplot. Даний метод заснований на наступній концептуалізації: урожайність є найважливішою ознакою, а всі інші цільові ознаки важливі лише в поєднанні з високою врожайністю; про перевагу генотипу слід судити за його рівнями поєднання врожайності з іншими цільовими ознаками, а не за рівнями окремих ознак [446].

В Україні з використанням GGE biplot опубліковано результати екологічних досліджень сортів інших культур науковцями ІР [447–451], МІП [416, 452–454]. Слід відмітити, що в літературних джерелах України значна кількість робіт присвячена оцінці адаптивної здатності генотипів пшениці з використанням різних статистичних методів лише за однією з ознак, але відсутні результати з оцінювання стабільності генотипів пшениці за поєднанням урожайності та показників якості.

Висновки до розділу 1

Сучасна селекція пшениці орієнтована на створення високоврожайних з

поліпшеною якістю зерна сортів. У зв'язку з цим необхідно щорічно проводити всебічне оцінювання генотипів за рівнем врожайності та комплексом показників якості зерна на всіх етапах селекційного процесу для забезпечення високої якості продукції.

Підвищення врожайності та показників якості можливо за умови використання генетичного потенціалу сорту у взаємодії з ґрунтово-кліматичними умовами й технологією вирощування. У зв'язку з глобальними та локальними змінами клімату необхідно оцінювати генотипи за різних строків сівби після різних попередників, для виокремлення високопродуктивних та високоякісних джерел з подальшим використанням їх у практичній селекції.

За мінливих гідротермічних умов для отримання стабільних урожаїв сільськогосподарських культур, зокрема пшениці м'якої озимої, потрібно оцінювати нові сорти за адаптивністю та стабільністю. Однією з основних проблем у селекційному процесі для добору кращих генотипів є взаємодія генотип–середовище, розв'язання якої потребує застосування багатосередовищних, багаторічних випробувань, а також використання ефективних статистичних моделей для аналізу отриманих даних.

Аналіз літературних джерел свідчить про важливість оцінювання генотипів за врожайністю, стабільністю та показниками якості. Потребує більш глибокого вивчення питання формування врожайності та комплексу показників якості зерна нових сортів пшениці м'якої озимої залежно від умов року, попередників і строків сівби, а також виділення генотипів з підвищеним і стабільним їх рівнем прояву.

На сьогодні у науковій літературі представлено недостатню кількість робіт щодо диференціювання генотипів пшениці озимої за врожайністю і комплексом показників якості зерна після таких попередників, як соняшник, кукурудза, соя, гірчиця, які займають значні площі посіву в Україні, а отже і є одними з основних попередників пшениці. Відсутність інформації щодо оцінювання генотипів пшениці озимої за поєднанням врожайності та показників якості зерна свідчить про актуальність дослідження цього питання. Вирішення даних питань було покладено в основу наших досліджень.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтово-кліматична характеристика зони дослідження

Полеві та лабораторні дослідження проведено в Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла НААН у 2016–2020 рр. Інститут розташований у центральному Лісостепу України, південно-східній частині Київської області (49°38'41.5'' пн. ш., 31°05'33.2'' сх. д.) на водорозділі річок Рось і Дніпро. Рельєф місцевості – широкохвильове, підвищене придніпровське плато (153 м над рівнем моря), розділене глибокими балками на північно-східну і північно-західну частини. Мікрорельєф території – неглибокі пониження блюдцеподібної або видовженої форми площею 0,2–1,0 га.

Ґрунт – чорнозем глибокий, малогумусний слабовилугуваний середньосуглинкового гранулометричного складу. Потужність гумусового горизонту складає 38–40 см. Карбонатний шар залягає на глибині 45–65 см. Ґрунтові води залягають на глибині 50–60 м і впливу на ґрунтоутворюючий процес не мають. Ґрунт поля, де закладались досліди, має високу та середню забезпеченість елементами мінерального живлення і характеризуються слабкокислою, близькою до нейтральної реакцією ґрунтового розчину, рН сольове – 5,3–6,4. Вміст гумусу у 20 см шарі ґрунту 3,6–4,5 %, легкодоступного (легкогідролізованого) азоту – 0,06 г, фосфору – 0,25 г, обмінного калію – 0,11–0,18 г на 1 кг ґрунту. Сума поглинутих основ – 0,23–0,29 г-екв. на 1 кг ґрунту, ступінь насичення основами – 86,2–94,4 %. Питома вага твердої фази ґрунту знаходиться в межах 2,62–2,71 г/см³. Об'ємна маса ґрунту за профілем не перевищує 1,29 г/см³, орного шару – 1,27 г/см³. Зниження вологості сприяє ущільненню верхнього шару ґрунту до 1,35 г/см³. Гранулометричний склад ґрунту сприяє його обробітці, водопроникності та є сприятливим для вирощування пшениці.

Клімат зони розташування Миронівської територіальної громади Обухівського району характерний для зони центрального Лісостепу України –

континентальний помірний з середньобогаторічною температурою повітря 8,2 °С, тривалістю безморозного періоду близько 165 діб, кількістю опадів 579 мм за рік. Найтеплішим місяцем року є липень, найхолоднішими – січень і лютий (середньомісячна температура 20,2; -4,6; -3,7 °С відповідно). Найнижчу температуру повітря -28...-30 °С відмічено в зимові місяці, а найвищу 38...39 °С – у літні. Як правило, заморозки на поверхні ґрунту починаються з жовтня, а закінчуються на початку травня. Таким чином, рівень родючості ґрунту на дослідних полях МП та гідротермічні умови даної кліматичної зони сприяють всебічному оцінюванню генотипів пшениці озимої.

2.2 Гідротермічні умови за період досліджень

Одними з основних природних ресурсів, що значною мірою впливають на ріст і розвиток рослин пшениці, є температура повітря та атмосферні опади [455]. З метою виявлення впливу цих чинників на формування врожайності та показників якості провели аналіз гідротермічних умов за 2016/17–2018/19 рр. прирівнюючи до середньобогаторічного показника (СБП) (середнє значення місячної суми опадів та середньодобової температури за 1980/81–2015/16 рр. Для цього використали показники агрометеорологічної станції Миронівка, що розташована на території інституту.

Роки дослідження були контрастними за температурою повітря (табл. 2.1) зі значним варіюванням кількості опадів (табл. 2.2) за місяцями та їх нерівномірністю випадання впродовж року.

У середньому за 2016/17 р. температура повітря становила 9,0 °С при середньобогаторічній 8,2 °С. Дещо нижчою температура повітря була у жовтні, листопаді та січні порівняно до СБП від 0,7 до 1,5 °С, вищою в інші місяці з перевищенням СБП від 0,1 до 4,8 °С. Аномально теплими виявилися серпень (21,1 °С), вересень (15,7 °С), лютий (-2,6 °С), березень (6,0 °С), квітень (10,4 °С), червень (20,6 °С) з перевищенням СБП від 1,1 до 4,8 °С, а надзвичайно холодним – жовтень (6,7 °С), що на 1,5 °С нижче СБП. Опадів за цей рік випало 453 мм, що на 126 мм менше СБП. Надмірна їх кількість була у жовтні та липні (відповідно

208 і 129 % від СБП). Недостатня кількість опадів у серпні та вересні (відповідно 62 і 4 % від СБП) вплинула на продовження періоду росту й розвитку пшениці озимої. Низька вологозабезпеченість березня (35 % від СБП), травня (45 % від СБП) та червня (25 % від СБП), яка супроводжувалась підвищенням температури повітря від 0,1 до 4,8 °С від СБП спричинила формування щуплого зерна.

Таблиця 2.1

Середньомісячні значення температури повітря (°С) за період проведення досліджень

Рік	Місяць												
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	$\bar{x}$
2016/17	21,1	15,7	6,7	1,4	-1,8	-5,3	-2,6	6,0	10,4	15,4	20,6	20,9	9,0
2017/18	22,4	17,0	8,6	3,5	2,2	-2,9	-3,6	-1,8	13,3	18,4	20,2	21,1	9,9
2018/19	22,0	16,7	10,6	0,0	-1,8	-5,0	0,3	4,6	10,4	17,4	22,7	19,6	9,8
$\bar{x}$	21,8	16,5	8,6	1,6	-0,5	-4,4	-2,0	2,9	11,4	17,1	21,2	20,5	9,6
R	1,3	1,3	3,9	3,5	4,0	2,4	3,9	7,8	2,9	3,0	2,5	1,5	0,9
Середньо-багаторічна	19,5	14,4	8,2	2,2	-2,3	-4,6	-3,7	1,2	9,1	15,3	18,5	20,2	8,2

Примітки: $\bar{x}$, R – відповідно середнє значення та розмах варіювання за 2016/17–2018/19 рр.

Таблиця 2.2

Середньомісячні значення суми опадів (мм) за період проведення досліджень

Рік	Місяць													
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	Сума	ГТК
2016/17	37	2	75	44	31	31	33	12	43	23	20	102	453	0,63
2017/18	20	13	74	52	115	63	37	93	21	33	97	79	697	0,80
2018/19	15	89	28	22	72	40	26	27	23	50	87	50	529	0,90
$\bar{x}$	24	35	59	39	73	45	32	44	29	35	68	77	560	—
R	22	87	47	30	84	32	11	81	22	27	77	52	244	0,27
Середньо-багаторічна	60	50	36	40	42	36	31	34	41	51	79	79	579	—

Примітки: $\bar{x}$, R – відповідно середнє значення та розмах варіювання за 2016/17–2018/19 рр.

У середньому за 2017/18 р. температура повітря становила 9,9 °С, перевищуючи СБП на 1,7 °С, з варіюванням температури від -3,6 до 22,4 °С. Порівняно до СБП холоднішим виявився березень (-1,8 °С), що на 3,0 °С нижче

СБП, а теплішими – серпень (22,4 °C), вересень (17,0 °C), листопад (3,5 °C), грудень (2,2 °C), січень (-2,9 °C), квітень (13,3 °C), травень (18,4 °C), червень (20,2 °C) з перевищенням СБП від 1,3 до 4,5 °C. Опадів за рік випало 697 мм (120 % від СБП). Аномально велику їх кількість було відмічено у жовтні (206 % від СБП), грудні (274% від СБП), січні (175% від СБП), березні (274% від СБП). Посівний період характеризувався посушливими умовами з недостатньою кількістю опадів на фоні високих температур у серпні (20 мм та 22,4 °C) та вересні (13 мм та 17,0 °C). Також нестачу вологи відмічали у квітні та травні (51; 65 % від СБП відповідно).

У середньому за 2018/19 р. температура повітря становила 9,8 °C, перевищуючи СБП на 1,6 °C, з варіюванням температури від -5,0 до 22,7 °C. Порівняно до СБП дуже теплими були серпень (22,0 °C), вересень (16,7 °C), жовтень (10,6 °C), лютий (0,3 °C), березень (4,6 °C), квітень (10,4 °C), травень (17,4 °C), червень (22,7 °C) з перевищенням СБП від 1,3 до 4,2 °C, холодним – листопад (0,0 °C), що на 2,2 °C нижче СБП. За рік випало 529 мм опадів (91 % від СБП). Аномально велику їх кількість відмічали у вересні (89 мм) та грудні (72 мм), що становить 178 і 171 % від СБП відповідно. Суттєву нестачу вологи спостерігали в серпні (25 % від СБП), листопаді (55 % від СБП), квітні (56 % від СБП), липні (63 % від СБП).

За три вегетаційні роки досліджень максимальну середньомісячну температуру повітря відмічали у серпні 2016 і 2017 рр. і в червні 2019 р. (21,1; 22,4; 22,7 °C відповідно), а мінімальну – в січні 2017 і 2019 рр. і в лютому 2018 р. (-5,3; -5,0; -3,6 °C відповідно). За вегетаційний 2016/17 р. спостерігали максимальну кількість опадів у липні (102 мм), за 2017/18 р. – у грудні (115 мм), за 2018/19 р. – у жовтні (89 мм), а найменшу – в жовтні 2016/17, 2017/18 рр. та в серпні 2018/19 р. (2; 13; 15 мм відповідно).

Найбільший (7,8 °C) розмах варіювання (R) середньомісячних температур за роками спостерігали в березні. Також виявлено найбільше варіювання місячних сум опадів за роками у вересні (R = 87 мм), грудні (R = 84 мм), березні (R = 81 мм) та червні (R = 77 мм). Згідно з гідротермічним коефіцієнтом (ГТК)

2016/17 вегетаційний рік був середньо посушливим (ГТК = 0,63), а 2017/18, 2018/19 рр. – слабо посушливими (ГТК = 0,80; 0,90 відповідно).

Коефіцієнти суттєвості відхилень температури повітря (рис. 2.1) за місяцями варіювали від -1,03 до 2,51, а кількості опадів (рис. 2.2) – від -1,32 до 3,21. Дані свідчать про те, що температурний режим та рівень вологозабезпечення впродовж вегетації пшениці озимої суттєво відрізнялися від СБП. Виявлено умови, які були наближені до рідкісних ($K_c > 2$): за температурою повітря – квітень 2017/18 р. і червень 2018/19 р.; за кількістю опадів – грудень і березень 2017/18 р. За коефіцієнтом суттєвості відхилень умови, що склалися у передпосівний період, сильно відрізнялися від СБП ($K_c = 1-2$): як за температурою повітря (серпень 2016/17, 2017/18, 2018/19 рр.; вересень 2017/18, 2018/19 рр.) так і за кількістю опадів (серпень 2017/18, 2018/19 рр.; вересень 2016/17 р.). Також за температурою повітря сильно відрізнялися від СБП умови, що склалися у жовтні 2016/17, 2018/19 рр., грудні 2017/18 р., лютому 2018/19 р., березні 2016/17, 2018/19 рр., травні 2017/18, 2018/19 рр., червні 2016/17, 2017/18 рр.; за кількістю опадів – у жовтні 2016/17, 2017/18 рр., грудні 2018/19 р., січні 2017/18 р., березні, травні та червні 2016/17 р. Таким чином, умови впродовж значної кількості проаналізованих місяців за температурою повітря (у 2016/17 р. – чотири місяці, у 2017/18 р. – шість місяців, у 2018/19 р. – сім місяців) та сумою опадів (у 2016/17 р. – п'ять місяців, у 2017/18 р. – п'ять місяців, у 2018/19 р. – два місяці) суттєво різнилися від багаторічних значень. Умови більшої кількості місяців у роки досліджень були близькі до звичайних. Отримані коефіцієнти суттєвості відхилень за температурою повітря в роки дослідження мали вищі від нуля значення, за винятком декількох місяців: жовтень, листопад, січень 2016/17 р.; березень 2017/18 р.; листопад, січень, липень 2018/19 р.

Проведений аналіз погодних умов за 2016/17–2018/19 вегетаційні роки свідчить про значні зміни гідротермічного режиму центральної частини Лісостепу України за цей період. Відмічено тенденцію підвищення середньодобової температури повітря впродовж вегетації пшениці озимої, недостатню кількість опадів у передпосівний період і в період формування–наливу зерна.

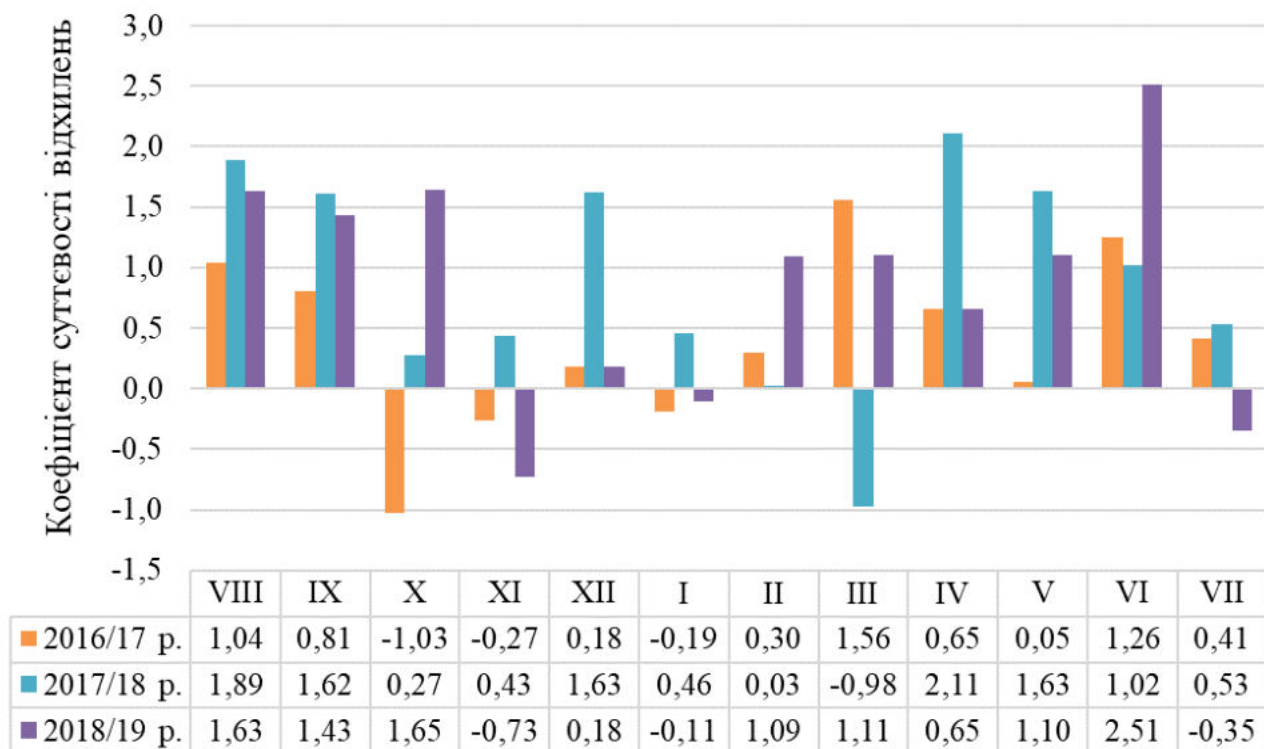


Рисунок 2.1 – Коефіцієнти суттєвості відхилень середньомісячної температури повітря від середньобаторічних значень, 2016/17–2018/19 рр.

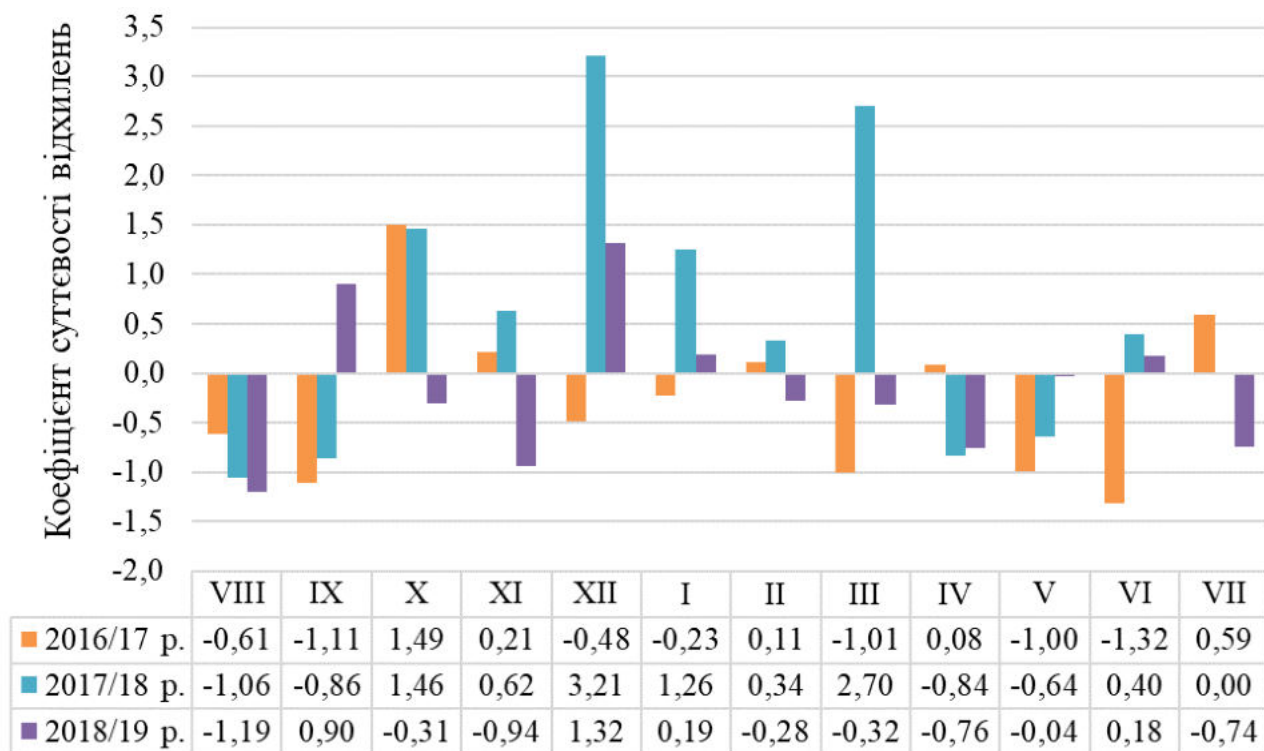


Рисунок 2.2 – Коефіцієнти суттєвості відхилень середньомісячної суми опадів від середньобаторічних значень, 2016/17–2018/19 рр.

2.3 Вплив гідротермічних умов на тривалість міжфазних періодів вегетації пшениці м'якої озимої

Слід відмітити, що аналіз погодних умов за календарними місяцями не завжди повністю характеризує умови вегетації, оскільки час проходження рослинами певних етапів вегетації за роками може значно різнитися. Це пов'язано зі строками сівби, часом припинення осінньої вегетації (ЧПОВ) та часом відновлення весняної вегетації (ЧВВВ).

Провели аналіз гідротермічних умов 2016/17–2018/19 рр. за середніми значеннями тривалості міжфазних періодів вегетації 17 генотипів пшениці озимої, висіяних після п'яти попередників у розрізі трьох строків сівби. У додатку Г, табл. Г.1–Г.3 наведені середньодобові температури повітря, суми ефективних температур ($t \geq +5\text{ }^{\circ}\text{C}$), кількість опадів та тривалість окремих періодів росту і розвитку рослин пшениці озимої. Отримані дані прирівнювали до середніх значень (СЗ) гідротермічних умов і тривалості міжфазних періодів вегетації даної культури, розрахованих для оптимального строку сівби кожного року за 2007/08–2015/16 рр.

Період розвитку пшениці озимої «сівба – ЧПОВ» у 2016/17 р. характеризувався зниженою середньодобовою температурою повітря (на 0,9; 4,0; 4,6 $^{\circ}\text{C}$ менше СЗ за I, II, III строку сівби відповідно), низькою сумою ефективних температур (на 233, 355, 430 $^{\circ}\text{C}$ менше СЗ за I, II, III строку сівби відповідно) та заниженою кількістю опадів (на 41,1; 55,1; 107,9 мм від СЗ за I, II, III строку сівби відповідно). Припинення вегетації рослин відмічено 9 листопада 2016 р., перехід через нуль у бік зниження температури – 28 листопада. У січні і лютому 2017 р. відмічали відлигу та випадання опадів у вигляді дощу, що спричинило на фоні низьких температур формування льодяної кірки товщиною до 5 см, яка трималася 29 діб. Перехід середньодобової температури повітря через 0 $^{\circ}\text{C}$ у бік плюсових значень відбувся 18 лютого. Період від припинення вегетації рослин до її відновлення (1 березня) порівняно з СЗ характеризувався незначним підвищенням температури (на 1,2 $^{\circ}\text{C}$) повітря, меншою сумою ефективних температур (на

64 °C) та зниженою кількістю опадів (на 115,8 мм), що вплинуло на скорочення тривалості даного періоду на 14 діб. Періоди «ЧВВВ – вихід в трубку» та «вихід в трубку – колосіння» порівняно з СЗ супроводжувалися зниженням середньодобової температури повітря та кількості опадів, підвищенням суми ефективних температур, що вплинуло на подовження даних періодів. Середньодобова температура повітря та сума ефективних температур періоду «колосіння – молочна стиглість» за строками сівби були наближеними до СЗ, однак кількість опадів – на 66,9–67,9 мм менша СЗ. Період «молочна стиглість – воскова стиглість» характеризувався підвищеною температурою повітря на 2,7; 2,8; 1,3 °C до СЗ (за I, II, III строку сівби відповідно), при цьому сума ефективних температур та кількість опадів були наближеними до СЗ. Виявлено зниження температури повітря (на 1,9; 1,5; 1,7 °C за I, II, III строку сівби відповідно), суми ефективних температур (на 172, 71, 94 °C за I, II, III строку сівби відповідно) та кількості опадів (на 70,4, 43,7 мм за II, III строку сівби відповідно) порівняно з СЗ у період від воскової стиглості до обмолоту.

У 2017/18 р. період «сівба – ЧПОВ» супроводжувався зниженням середньодобової температури повітря на 1,1; 1,8; 2,4 °C (за I, II, III строку сівби відповідно), суми ефективних температур на 129, 209, 322 °C (за I, II, III строку сівби відповідно) та кількості опадів на 12,4; 12,9; 67,8 мм (за I, II, III строку сівби відповідно) порівняно з СЗ. Припинення вегетації рослини відмічено 15 листопада 2017 р., а перехід середньодобової температури повітря через 0 °C – 8 січня 2018 р. Період зимового спокою характеризувався надмірною кількістю опадів (322,9 мм за СЗ 245,8 мм), зменшеною сумою ефективних температур (на 31 °C до СЗ), середньодобовою температурою повітря -1,9 °C тожній СЗ та тривалістю періоду 136 діб (СЗ – 126 діб). Сніговий покрив, що тримався на посівах з грудня по березень, сприяв добрій перезимівлі рослин. Перехід середньодобової температури повітря через 0 °C у бік плюсових значень зафіксовано 25 березня, а відновлення весняної вегетації рослини – 31 березня. Значне підвищення середньодобової температури повітря при недостатній кількості опадів у періоди «ЧВВВ – вихід у трубку» та «вихід у трубку –

коłosіння» вплинуло на скорочення тривалості цих періодів. Період «коłosіння – молочна стиглість» характеризувався дещо підвищеною середньодобовою температурою повітря (на 0,4–0,7 °C більше СЗ), вищою сумою ефективних температур (на 73, 29, 38 °C більше СЗ за I, II, III строку сівби відповідно) і недостатньою кількістю опадів (на 20,2–21,3 мм менше СЗ). Порівняно до СЗ у період «молочна стиглість – воскова стиглість» виявлено зниження середньодобової температури повітря, суми ефективних температур та надмірну кількість опадів зливного характеру (30 червня випало 29,0 мм дощу), які призвели до вилягання посівів. У період від воскової стиглості до обмолоту виявлено недостатню кількість опадів (на 45,3–56,4 мм менше СЗ), знижену середньодобову температуру повітря (на 0,4–0,8 °C менше СЗ).

У 2018/19 р. період «сівба – ЧПОВ» характеризувався підвищеною середньодобовою температурою повітря (на 0,2–0,5 °C більше СЗ), зниженою сумою ефективних температур (на 67, 155, 273 °C менше СЗ за I, II, III строку сівби відповідно), суттєво недостатньою кількістю опадів (83,0; 112,5 мм менше СЗ за II, III строку сівби відповідно). Відмічали час припинення вегетації рослини 6 листопада 2018 р., а перехід середньодобової температури повітря через 0 °C відбувся 13 листопада. Період «ЧПОВ – ЧВВВ» порівняно з СЗ вирізнявся підвищеною на 0,4 °C температурою повітря, зниженою на 72 °C сумою ефективних температур та зменшеною на 84,3 мм кількістю опадів. Стійкий сніговий покрив, що тримався на посівах з листопада до середини лютого, сприяв добрій перезимівлі рослин. Наприкінці січня та у лютому спостерігали відлиги. Відновлення весняної вегетації рослини відмічено 4 березня 2019р. Розвиток рослин у періоди «ЧВВВ – вихід у трубку» та «вихід у трубку – коłosіння» відбувався при підвищеній сумі ефективних температур, недостатній кількості опадів та зниженій середньодобовій температурі повітря. Виявлено значне збільшення на 14, 16, 19 діб (за I, II, III строку сівби відповідно) тривалості періоду «ЧВВВ – вихід в трубку» порівняно до СЗ. Період «коłosіння – молочна стиглість» супроводжувався підвищеною середньодобовою температурою повітря (на 2,7; 2,7; 3,1 °C вище СЗ за I, II, III строку сівби відповідно) та сумою

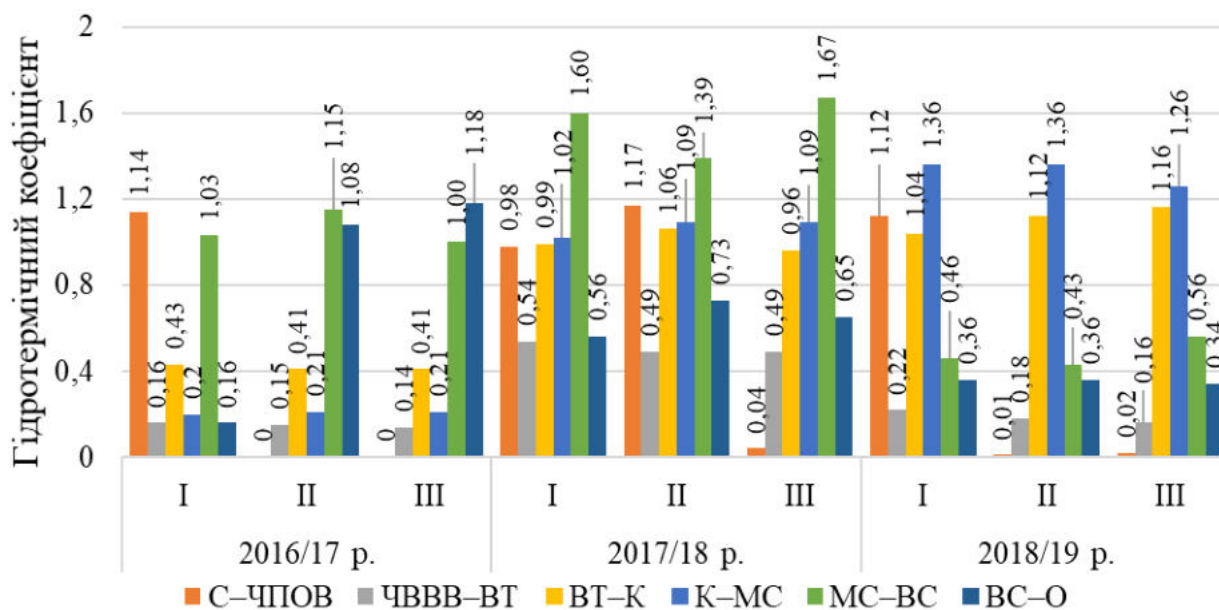
ефективних температур (на 54, 54, 87 °C вище СЗ за I, II, III строку сівби відповідно), дещо меншою кількістю опадів (на 3,7–5 мм менше СЗ). Встановлено зменшення тривалості періодів «молочна стиглість – воскова стиглість» та від воскової стиглості до обмолоту, які супроводжувалися зниженою сумою ефективних температур, недостатньо кількістю опадів при підвищеній середньодобовій температурі повітря в період «молочна стиглість – воскова стиглість» та зниженій – від воскової стиглості до обмолоту.

Виявлено залежність тривалості вегетаційних періодів від середньодобової температури повітря та кількості опадів. У 2016/17–2018/19 рр. за всіма строками сівби визначено скорочення вегетаційного періоду від сівби до обмолоту, що характеризувався зниженою сумою ефективних температур та недостатньою кількістю опадів порівняно з СЗ.

За гідротермічним коефіцієнтом (рис. 2.3) надмірно вологим був період «молочна стиглість – воскова стиглість» I та III строків сівби у 2017/18 р.; достатнім вологозабезпеченням характеризувалися періоди: «сівба – ЧПОВ» I строк сівби 2016/17 і 2018/19 рр. та II строк сівби 2017/18 р., «вихід в трубку – колосіння» II строк сівби 2017/18 р. та I, II і III строки сівби 2018/19 р., «колосіння – молочна стиглість» за трьох строків сівби 2017/18 і 2018/19 рр., «молочна стиглість – воскова стиглість» I, II і III строки сівби 2016/17 р. та II строк сівби 2017/18 р., «воскова стиглість – обмолот» II і III строки сівби 2016/17 р.; дуже сильно посушливими були періоди: «сівба – ЧПОВ» II, III строки сівби 2016/17 і 2018/19 рр. та III строк 2017/18 р., «ЧВВВ – вихід в трубку» за трьох строків сівби 2016/17 і 2018/19 рр., «вихід в трубку – колосіння» I строк сівби 2016/17 р., «колосіння – молочна стиглість» I, II, III строки сівби 2016/17 р., «воскова стиглість – обмолот» I строк сівби 2016/17 р. і всі строки сівби 2018/19 р. Інші періоди вегетації пшениці озимої у роки дослідження за строками сівби відносилися до посушливих з різним ступенем прояву посухи.

Погодні умови центральної частини Лісостепу України вплинули на тривалість міжфазних періодів вегетації пшениці озимої. Підвищення температури повітря сприяло скороченню міжфазних періодів, а її зниження –

подовженню. Вегетаційні періоди 2016/17–2018/19 рр. характеризувалися різним ступенем вологозабезпечення залежно від строків сівби. Порівняно до СЗ більшість періодів росту та розвитку рослин пшениці озимої супроводжувалися зниженням кількості опадів у кожному із трьох років дослідження окрім періодів «ЧПОВ – ЧВВВ», «молочна стиглість – воскова стиглість» у 2017/18 р., які характеризувалися надмірною їх кількістю.



Примітки: I, II, III – перший, другий та третій строки сівби пшениці озимої, О – обмолот, С – сівба, ЧПОВ – час припинення осінньої вегетації, ЧВВВ – час відновлення весняної вегетації, ВТ – вихід в трубку, К – колосіння, МС – молочна стиглість, ВС – воскова стиглість.

Рисунок 2.3 – Гідротермічний коефіцієнт періодів вегетації пшениці озимої, 2016/17–2018/19 рр.

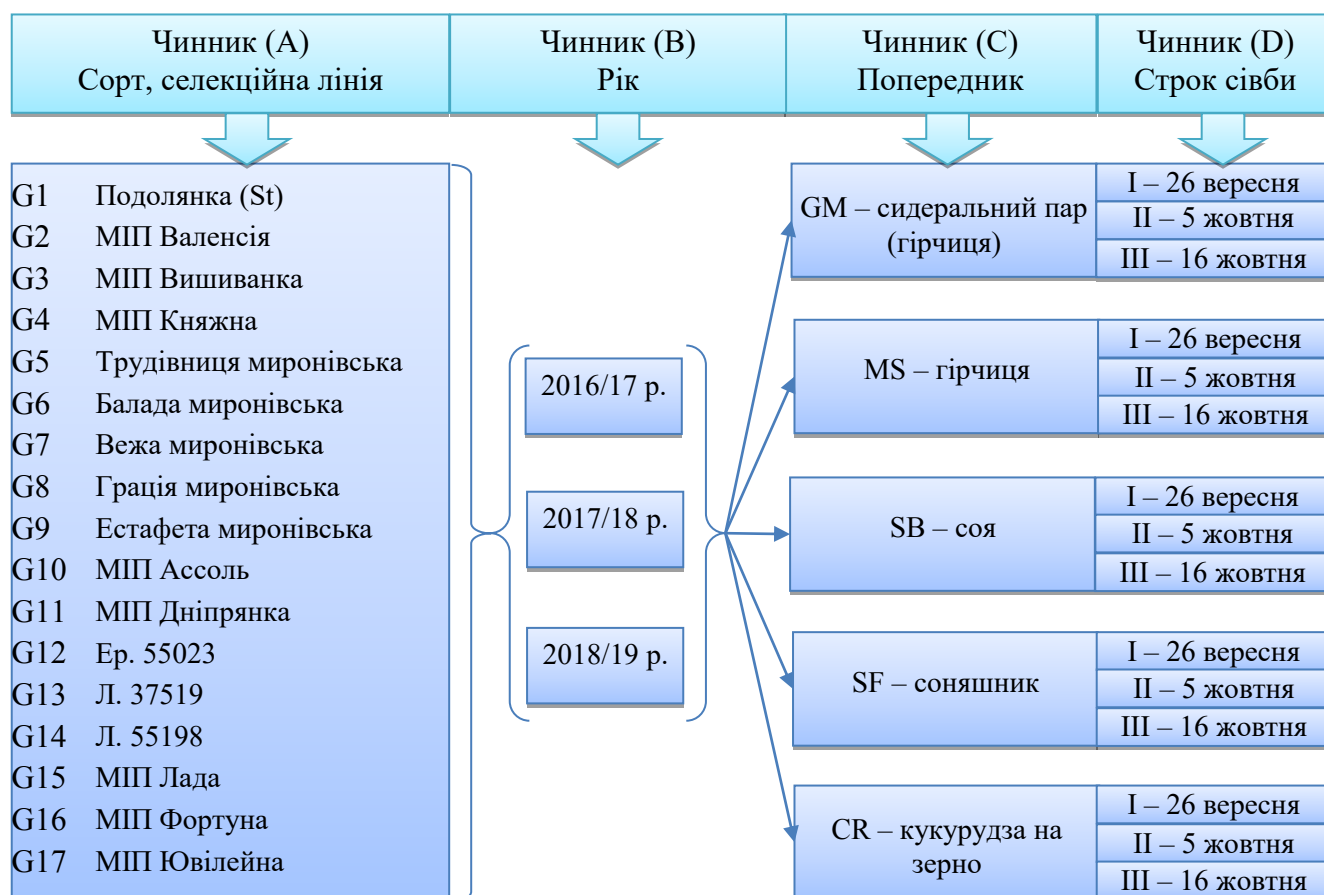
Відмічено, що середньодобова температура повітря у 2016/17 і 2018/19 рр. за періоди «ЧВВВ – вихід у трубку», «молочна стиглість – воскова стиглість» мала близькі значення. Виявлено, що сума ефективних температур у 2016/17 і 2018/19 рр. характеризувалася наближеними значенням у періоди «ЧВВВ – вихід у трубку» та «вихід у трубку – колосіння», а також у 2017/18 і 2018/19 рр. мала близькі значення у періоди «колосіння – молочна стиглість», «молочна стиглість – воскова стиглість».

Загалом, контрастні гідротермічні умови вегетаційних періодів у роки досліджень сприяли всебічній оцінці сортів і селекційних ліній пшениці озимої за врожайністю й комплексом борошномельних та хлібопекарських показників якості.

2.4 Вихідний матеріал та методика проведення досліджень

З метою виявлення ефективності використання попередників, строків сівби у різні роки вирощування для оцінювання генотипів пшениці м'якої озимої за врожайністю, стабільністю та показниками якості зерна було проведено багатофакторний дослід у 2016/17–2018/19 рр. (рис. 2.4). А також дане дослідження виконано для визначення впливу років вирощування, попередників, строків сівби на врожайність та комплекс показників якості зерна, встановлення взаємозв'язків між врожайністю і показниками якості та з метою подальшого використання даного підходу на завершальному етапі селекції для диференціації селекційних ліній.

У досліді було використано сорти та селекційні ліній *Triticum aestivum* L., а саме: 10 сортів (МІП Валенсія, МІП Вишиванка, МІП Княжна, Трудівниця миронівська, Балада миронівська, Вежа миронівська, Грація миронівська, Естафета миронівська, МІП Ассоль, МІП Дніпрянка), які проходили державну кваліфікаційну експертизу, три сорти (МІП Лада, МІП Фортуна, МІП Ювілейна), які у період досліджень було передано до Українського інституту експертизи сортів рослин (УІЕСР) для проходження державної кваліфікаційної експертизи та три перспективні селекційні лінії (Ер. 55023, Л. 37519, Л. 55198), одну з яких за результатами наших досліджень було передано до УІЕСР. Також використано сорт стандарт Подолянка (стандарт – St), який широко поширений у виробництві, середньоранній, стійкий до обсіпання, середньостійкий до вилягання, має високу зимо- та посухостійкість, проявляє комплексну стійкість до хвороб, поєднує в собі високу врожайність і стабільну якість зерна. За якістю зерна належить до групи сильних пшениць [456]. Різновидність та походження генотипів пшениці м'якої озимої наведено в додатку Д, табл. Д.1.



Примітки: St – стандарт, різновидність пшениці Ер. – Еритроспермум, Л. – Лютесценс.

Рисунок 2.4 – Схема дослідів

Технологія вирощування пшениці озимої загальноприйнята для зони Лісостепу [457]. Сівбу здійснювали селекційною сівалкою СН-10 Ц з глибиною загортання 4–5 см, нормою висіву 5 млн схожих насінин на 1 га. Ділянки розміщували за повною рандомізованою схемою в чотириразовій повторності. Облікова площа ділянки – 10 м². Збирали дослідні ділянки комбайном «Sampro-130» з подальшим зважуванням зерна та перерахунком на 14 % вологисть для визначення врожайності. Обліки та фенологічні спостереження здійснювали відповідно до методик [458–460].

Визначення показників якості зерна пшениці м'якої озимої проводили у лабораторії якості зерна МІП впродовж 2017–2020 рр. з кожного повторення. Розмелювання зерна здійснювали на млині «МЛУ-202 Бюлер» (Швейцарія) для отримання борошна виходом 70 % [194]. Масу 1000 зерен (TKW) визначали

відраховуючи дві проби по 500 зерен, кожен з яких зважували з точністю до 0,1 г (різниця між масою двох наважок не перевищувала 5 %) згідно з ГОСТ 10842–89 [461]; натуру зерна (TW) у г/л – за допомогою літрової пурки (різниця між паралельними визначеннями не перевищувала 5 г) згідно з ДСТУ 3768:2010 та ДСТУ 3768:2019 [462, 463]; склоподібність зерна – за допомогою діафаноскопа відповідно до ДСТУ 3768:2010 та ДСТУ 3768:2019 [462, 463]; пошкодження зерна шкідливим клопом-черепашкою – у двох наважках 10 г цілих зерен оглядаючи їх з усіх боків згідно з ДСТУ 3768:2010 та ДСТУ 3768:2019 [462, 463]; вологість зерна і борошна – за допомогою напівавтоматичної сушильної шафи Brabender висушуванням 5 г борошна або подрібненого на лабораторному млині 3600 зерна за температури 130°C протягом 40 хв [194, 464]; вміст білка в борошні (PC) – за допомогою спектрометра ближнього інфрачервоного відбиття (спектральний діапазон 1400–2400 нм) на приладі СПЕКТРАН 119М [465]; показник седиментації (SE) – мікрометодом за А. Я. Пумпянським з використанням 2 % оцтової кислоти [466]; вміст сирової клейковини (WGC) – відмиванням тіста, утвореного змішуванням 25 г борошна з 13 мл проточної води, від крохмалю і оболонки [189, 194]; індекс деформації клейковини (GDI) – за допомогою приладу ИДК-1М [189, 194]; силу борошна (W), пружність тіста (P), конфігурацію альвеограми (P/L), індекс еластичності тіста (Ie) – використовуючи прилад Alveograph Chopin [194]; водопоглинальну здатність борошна (WA), ступінь розрідження тіста (DS) – на приладі Farinograph Brabender [194]; валориметричну оцінку (VV) – за допомогою приладу Valorimeter Brabender. Для визначення хлібопекарських властивостей борошна пшениці м'якої озимої замішували тісто в тістомісилці типу Swanson, модель 100-200 А; тісто після замішування та після формовки до моменту дозрівання витримували за температури 30 °C та вологості 80 % у термостаті 505-СС. Хлібці випікали в електричній печі з горизонтальною обертовим подом впродовж 25 хв за температури 230 °C. Об'єм хліба (VB) вимірювали наступного дня використовуючи прилад OMX-1 [195, 467]. Пористість м'якуша хліба визначали за допомогою приладу Журавльова [468]. Загальну хлібопекарську оцінку в балах визначали як середнє значення з

показників об'єму хліба, зовнішнього вигляду, пористості, забарвлення та еластичності м'якуша за п'ятибальною шкалою [467].

Узагальнення і характеристику отриманих експериментальних даних проводили за методами дисперсійного, кореляційного, варіаційного аналізів [465, 469–471]. Статистичні параметри розраховували з використанням комп'ютерних програм Microsoft Excel і Statistica 8.0. Для характеристики вологозабезпечення умов розвитку пшениці озимої вираховували гідротермічний коефіцієнт (ГТК) за періодами вегетації згідно з формулою [455, 472]:

$$\text{ГТК} = \frac{\sum R}{0,1 \cdot \sum T_{\text{акт}} > 10^{\circ}\text{C}} \quad (2.1)$$

де $\sum R$ – сума опадів, що випала за період з температурою вище 10°C ;

$\sum T_{\text{акт}} > 10^{\circ}\text{C}$ – сума активних температур за той же період;

0,1 – множник, що характеризує випаровуваність.

Отримані показники прирівнювали до шкали: $\text{ГТК} < 0,4$ – дуже сильна посуха, $0,4 < \text{ГТК} < 0,5$ – сильна посуха, $0,6 < \text{ГТК} < 0,7$ – середня посуха, $0,8 < \text{ГТК} < 0,9$ – слабка посуха, $1,0 < \text{ГТК} < 1,3$ – достатнє зволоження, $1,4 < \text{ГТК} < 1,6$ – волого, $\text{ГТК} > 1,6$ – надмірне зволоження.

Для статистичного аналізу закономірностей варіювання гідротермічних показників використали коефіцієнт суттєвості (K_c) відхилень фактичних даних середньодобової температури повітря та суми опадів за місяці від СБП [473]. Рівень коефіцієнтів суттєвості відхилень визначали за градацією: $K_c = 0$ –1 – умови, близькі до звичайних; $K_c = 1$ –2 – умови, що сильно відрізняються від середніх багаторічних; $K_c > 2$ – умови, наближені до рідкісних [474].

Частки впливу досліджуваних чинників розраховували від суми квадратів відхилень [475]. Для інтерпретації коефіцієнта варіації (C_v) використали наступну шкалу [470, 476]: $C_v \leq 5\%$ – слабка варіація, $6 \leq C_v \leq 10\%$ – помірна, $11 \leq C_v \leq 20\%$ – значна, $21 \leq C_v \leq 50\%$ – велика, $C_v \geq 51\%$ – дуже велика. Для інтерпретації коефіцієнта кореляції Пірсона (r) використали шкалу Чеддока [477, 478]: $0 < r < 0,09$ – зв'язок відсутній, $0,10 < r < 0,29$ – слабкий, $0,30 < r < 0,49$ – помірний, $0,50 < r < 0,69$ – значний, $0,7 < r < 0,89$ – сильний, $0,90 < r < 0,99$ – дуже

сильний, $r = 1,00$ – функціональний. Для виявлення генотипів з подібною реакцією на умови вирощування та для класифікації об'єктів на відносно однорідні групи із досліджуваної кількості показників провели кластерний аналіз приєднання, використовуючи Ward's method об'єднання кластерів, для мінімізації внутрішньогрупової дисперсії всередині кластерів. Згідно з цим методом, приєднання об'єктів до кластерів здійснюється за мінімального приросту внутрішньогрупової суми квадратів відхилень, що сприяє утворенню кластерів приблизно однакового розміру, які мають форму гіперсфер. В якості міри подібності слугувала 1-Pearson r відстань при кластеризації врожайності та 16 показників якості для виявлення наявності зв'язку між змінними. Проводили ранжування сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої за врожайністю у порядку зменшення, тобто кращому значенню показника відповідав перший ранг [479].

Для наочної інтерпретації взаємодії генотип–середовище і диференціювання та виокремлення генотипів за врожайністю і стабільністю у розрізі строків сівби та попередників, але у середньому за роками використали GGE (genotype and genotype-by-environment interaction) biplot аналіз [480, 481]. З метою виявлення генотипів, які поєднують підвищену врожайність і комплекс високих показників якості, а також мають стабільний рівень прояву даних ознак, провели розрахунки згідно з методикою W. Yan and J. Fréneau-Reid [446]. У результаті отримали індексні стандартизовані значення комбінацій окремих показників якості та середнього значення врожайності за роками, строками сівби, після різних попередників, а також середній GYT (genotype by yield*trait) індекс, який характеризує узагальнену оцінку кожного генотипу. На основі цих даних проведено графічний GYT biplot аналіз. Побудову графіків здійснювали з використанням програми GEA-R.

Висновки до розділу 2

Встановлено, що умови 2016/17 і 2018/19 рр. характеризувалися

недостатньою кількістю опадів (відповідно 78 та 91 % від СБП), а 2017/18 р. – надмірною (120 % від СБП) їх кількістю та підвищеними на 0,8–1,7°C температурами повітря порівняно до СБП. За рівнем ГТК умови вирощування відносилися до середньопосушливих (2016/17 р.) та слабопосушливих (2017/18, 2018/19 рр.). За коефіцієнтами суттєвості відхилень виявлено загальну тенденцію збільшення температури повітря та зниження кількості опадів у періоди: передпосівний, формування та наливу зерна.

Відмічено, що при підвищенні температури повітря відбувається скорочення міжфазних періодів, а при її зниженні – подовження. Найбільш контрастними виявилися умови 2017/18 р., особливо за кількістю опадів у періоди «ЧПОВ – ЧВВВ» та «молочна стиглість – воскова стиглість». Максимально подібні умови склалися у 2016/17 і 2018/19 рр. за середньодобовою температурою повітря у періоди «ЧВВВ – вихід у трубку», «молочна стиглість – воскова стиглість», за сумою ефективних температур у періоди «ЧВВВ – вихід у трубку» та «вихід у трубку – колосіння», а також у 2017/18 і 2018/19 рр. за сумою ефективних температур у періоди «колосіння – молочна стиглість», «молочна стиглість – воскова стиглість».

Гідротермічні умови 2016/17–2018/19 рр. суттєво варіювали як за температурним режимом, так і за кількістю опадів у вегетаційні періоди росту й розвитку пшениці м'якої озимої порівняно до середніх значень (СЗ) умов цих періодів за попередні роки. Це дало можливість виявити особливості формування врожайності та показників якості, також диференціювати та виділити сорти й селекційні лінії з різним рівнем їх прояву, виокремити достовірно суттєву генотипову складову для показників якості.

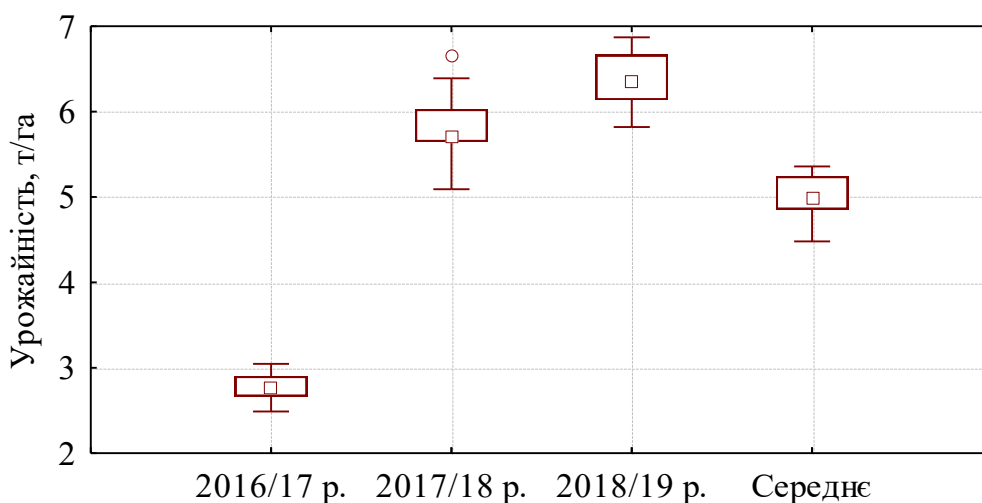
РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ ТА СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Урожайність зерна пшениці озимої першочергово враховується в селекційній роботі, оскільки є одним з основних показників господарської придатності сорту. Рівень прояву урожайності цієї культури суттєво залежить від генотипу, ґрунтово-кліматичних умов і технології вирощування [308, 482, 483].

3.1 Варіабельність урожайності сортів і селекційних ліній пшениці озимої залежно від умов року, попередника та строку сівби

Урожайність досліджених сортів та селекційних ліній пшениці озимої суттєво варіювала залежно від умов років вирощування (рис. 3.1). У середньому для усіх варіантів дослідження найнижчий (2,78 т/га) рівень врожайності отримано у 2016/17 р., найвищий (6,38 т/га) – у 2018/19 р. У 2017/18 р. урожайність була на рівні 5,78 т/га. Найбільшу варіабельність урожайності в межах року відмічали у 2017/18 р. (від 5,09 до 6,65 т/га), найменшу – у 2016/17 р. (від 2,49 до 3,05 т/га).



Примітки: □ – середнє; [] – 25–75 %; I – діапазон варіювання; ○ – значення, що суттєво відрізняються від інших значень вибірки.

Рисунок 3.1 – Варіювання врожайності генотипів пшениці м'якої озимої залежно від умов року (середнє за строками сівби та попередниками), т/га

Середнє значення врожайності (табл. 3.1) для всіх генотипів за трьох строків сівби щороку було найвищим після попередника сидеральний пар, а саме у 2016/17 р. – 4,69 т/га, 2017/18 р. – 6,77 т/га, 2018/19 р. – 7,32 т/га. У середньому за три роки врожайність становила 6,26 т/га. За період досліджень найменшу (4,35 т/га) середню врожайність виявлено після кукурудзи. Однак, мінімальну врожайність у 2016/17 р. отримали після соняшнику (2,04 т/га), у 2017/18 р. – після сої (5,06 т/га), і лише у 2018/19 р. найнижчу – після кукурудзи (5,43 т/га). Установлено загальну тенденцію зменшення середньої врожайності у досліді зі зміщенням від I (26 вересня) до III (16 жовтня) строку сівби. Подібні результати, щодо впливу сроку сівби на врожайність пшениці, також отримано дослідниками з України та інших країн [404, 405, 484].

Таблиця 3.1

Середня урожайність (т/га) генотипів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників

Строк сівби	Попередник						HIP ₀₅	Попередник						HIP ₀₅
	GM	MS	SF	CR	SB	X		GM	MS	SF	CR	SB	X	
2016/17 р.								2017/18 р.						
I	4,63	2,74	2,58	2,83	2,44	3,04	0,28	7,39	6,87	5,85	5,40	5,51	6,20	0,35
II	4,95	2,49	2,12	2,32	2,38	2,85	0,29	7,09	6,78	5,61	5,67	5,36	6,10	0,35
III	4,50	2,70	1,42	1,74	1,88	2,45	0,28	5,84	5,35	4,72	4,89	4,30	5,02	0,35
X	4,69	2,64	2,04	2,30	2,23	2,78	0,28	6,77	6,33	5,39	5,32	5,06	5,78	0,35
HIP ₀₅	0,25	0,29	0,28	0,28	0,30	0,28	—	0,35	0,33	0,38	0,37	0,33	0,35	—
2018/19 р.								2016/17–2018/19 pp.						
I	8,10	6,50	7,08	5,55	8,23	7,09	0,36	6,71	5,37	5,17	4,59	5,39	5,45	0,33
II	7,58	6,52	5,88	5,76	7,05	6,56	0,37	6,54	5,26	4,54	4,58	4,93	5,17	0,34
III	6,30	5,69	5,32	4,97	5,25	5,51	0,34	5,54	4,58	3,82	3,87	3,81	4,32	0,33
X	7,32	6,24	6,09	5,43	6,84	6,38	0,35	6,26	5,07	4,51	4,35	4,71	4,98	0,33
HIP ₀₅	0,35	0,36	0,35	0,36	0,35	0,35	—	0,32	0,33	0,34	0,34	0,33	0,33	—

Примітки: I, II, III – строки сівби 26 вересня, 5 жовтня, 15 жовтня відповідно; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; X – середнє значення.

Дисперсійним аналізом встановлено визначальний вплив умов року вирощування (66,2 %) на формування врожайності сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої (рис. 3.2, додаток Е.1, табл. Е.1.1). Однак внесок у загальну дисперсію інших чинників також виявився суттєвим. Зокрема, частка впливу

попередника становила 12,5 %, строку сівби – 6,1 %. Значення генотипу було значно нижчим, але достовірним (1,7 %). Низький вплив генотипу можна пояснити тим, що у досліді аналізували попередньо відібрані кращі високоврожайні генотипи.

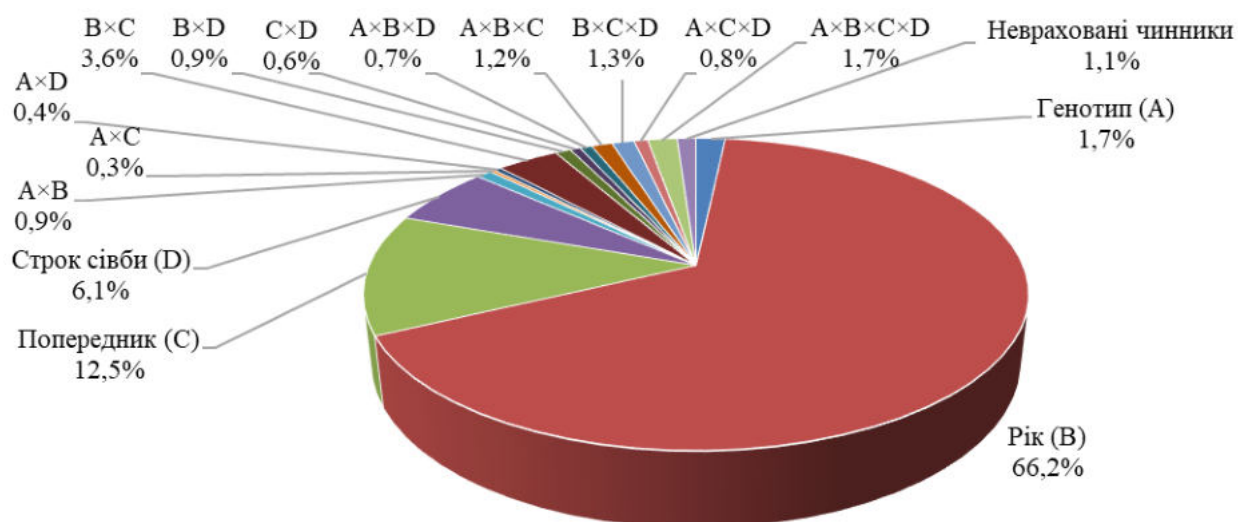


Рисунок 3.2 – Частка впливу (%) чинників на врожайність пшениці м'якої озимої, 2016/17–2018/19 рр.

У розрізі окремих років спостерігали вищу частку впливу попередника, строку сівби, генотипу та їх взаємодій на врожайність пшениці м'якої озимої (рис. 3.3, додаток Е.1, табл. Е.1.2). При цьому співвідношення даних часток впливу різнилося за роками.

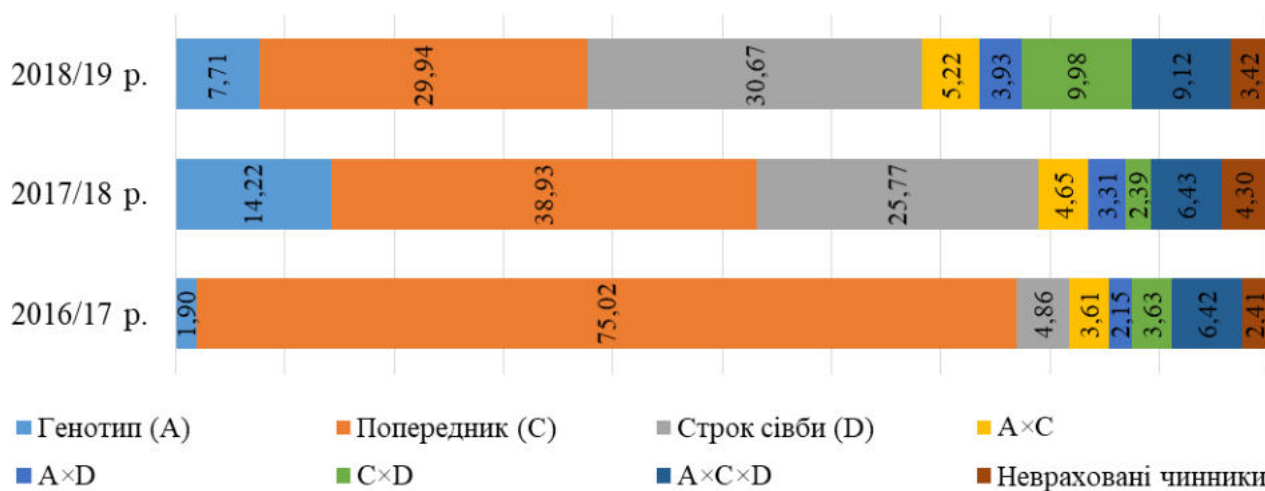


Рисунок 3.3 – Частка впливу (%) чинників на врожайність пшениці м'якої озимої залежно від умов вирощування

У середньопосушливому 2016/17 р. (ГТК = 0,63) виявлено максимальний вплив попередника (75,02 %) і найменший вплив генотипу (1,90 %) та строку сівби (4,86 %), порівняно із менш посушливими роками. Виявлено близький рівень часток впливу чинників на врожайність у 2017/18 та 2018/19 рр., однак з деякими відмінностями, оскільки дані роки хоч і входили до однієї групи за вологозабезпеченістю, але мали граничні (мінімальне та максимальне) значення шкали (ГТК = 0,80 і 0,90 відповідно). У 2017/18 р. виявлено найбільший вплив попередника (38,93 %), а у 2018/19 р. – строку сівби (30,67 %).

Для наочної інтерпретації урожайності генотипів пшениці озимої залежно від строків сівби використали спарклайн–модель (табл. 3.2). Подані гістограми урожайності сортів та селекційних ліній побудовані за трьома строками сівби (середнє за попередниками) (додаток Е.2, табл. Е.2.1). Для побудови гістограм у 2016/17 р. використали шкалу з мінімальним значенням урожайності 2,0 т/га та максимальним – 3,5 т/га, у 2017/18 р. – відповідно 4,2 і 7,3 т/га, у 2018/19 р. – відповідно 4,8 і 8,0 т/га, у середньому за три роки – відповідно 3,7 і 6,1 т/га.

Проаналізувавши результати, наведені в табл. 3.2, для окремих генотипів виявили відмінності від загальної тенденції впливу строків сівби на формування врожайності пшениці м'якої озимої. У середньому після попередників максимальну врожайність за II строку сівби сформували наступні генотипи: у 2016/17 р. – Трудівниця миронівська (G5) (3,23 т/га), Грація миронівська (G8) (2,92 т/га), МП Ассоль (G10) (3,01 т/га), МП Дніпрянка (G11) (3,19 т/га); у 2017/18 р. – Подолянка (G1) (5,98 т/га), Вежа миронівська (G7) (6,43 т/га), Естафета миронівська (G9) (6,93 т/га), МП Ассоль (G10) (6,53 т/га), Ер. 55023 (G12) (5,61 т/га), МП Лада (G15) (5,98 т/га), МП Ювілейна (G17) (6,21 т/га); у 2018/19 р. – Балада миронівська (G6) (6,58 т/га). Однак найвищу врожайність кожного року отримали у більшості генотипів саме за I строку сівби.

Також виявлено неоднакову реакцію генотипів на строки сівби після різних попередників (табл. 3.3, додаток Е.3, табл. Е.3.1–Е.3.3). Зокрема, у кожному з років досліджень за I строку сівби істотно вищу врожайність, порівняно з іншими строками, встановлено у різної кількості генотипів після різних попередників.

Таблиця 3.2

Мінливість рівня урожайності сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строку сівби (середнє за попередниками)

Шифр	Сорт, селекційна лінія	2016/17 р.			2017/18 р.			2018/19 р.			Середнє		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
G1	Подольська												
G2	МПП Валенсія												
G3	МПП Вишиванка												
G4	МПП Княжна												
G5	Трунівська миронівська												
G6	Балада миронівська												
G7	Вежа миронівська												
G8	Грація миронівська												
G9	Естафета миронівська												
G10	МПП Ассоль												
G11	МПП Дніпрянка												
G12	Ер. 55023												
G13	Л. 37519												
G14	Л. 55198												
G15	МПП Лада												
G16	МПП Фортуна												
G17	МПП Ювілейна												
Середнє													

Примітки: I, II, III – строки сівби 26 вересня, 5 жовтня та 15 жовтня відповідно; зеленим кольором виділено максимальні значення урожайності, червоним – мінімальні.

У 2016/17 р. (додаток Е.3, табл. Е.3.1) після попередника сидеральний пар вищою врожайністю характеризувалися 41,2 % генотипів, після гірчиці – 29,4 %, після соняшнику – 64,7 %, після кукурудзи – 76,5 %, після сої – 29,4 %. У 2017/18 р. (додаток Е.3, табл. Е.3.2) після сидерального пару відмічено вищу врожайність у 41,2 % сортів, після гірчиці – 47,0 %, після соняшнику – 35,3 %, після кукурудзи – 11,8 %, після сої – 23,5 %. У 2018/19 р. (додаток Е.3, табл. Е.3.3) після сидерального пару більш продуктивними були 52,9 % генотипів, після гірчиці – 29,4 %, після соняшнику – 82,4 %, після кукурудзи – 29,4 %, після сої – 91,4 %. За II строку сівби щороку достовірно вищу врожайність, порівняно з іншими строками, виявлено також у різної кількості сортів та селекційних ліній після різних попередників. Зокрема, у 2016/17 р. після сидерального пару вищу врожайність встановлено у 41,2 % сортів, соняшнику – 5,9 %, сої – 23,5 %. У 2017/18 р. після сидерального пару більш продуктивними були 11,8 % сортів та

селекційних ліній, після гірчиці – 29,4 %, після соняшника – 5,9 %, після кукурудзи – 29,4 %, після сої – 17,6 %. У 2018/19 р. після сидерального пару найвищою врожайністю характеризувалися 5,9 % генотипів, після гірчиці – 35,3 %, після соняшнику – 5,9 %, після кукурудзи – 47,0 %.

У 2016/17 р. за III строку сівби істотно вищу врожайність, порівняно з іншими строками, виявлено після сидерального пару лише у сорту Вежа миронівська (G7) (4,21 т/га), після гірчиці – Трудівниця миронівська (G5) (3,61 т/га), Грація миронівська (G8) (2,89 т/га), МІП Ассоль (G10) (3,51 т/га), МІП Лада (G15) (3,03 т/га). У 2017/18 та 2018/19 рр. не виявлено генотипів з позитивною реакцією на III строк сівби. У середньому за сортами та селекційними лініями максимальною врожайність за II строку сівби у 2016/17 р. була після сидерального пару, у 2017/18 р. – після кукурудзи, у 2018/19 р. – після гірчиці та кукурудзи. За I строку сівби у роки досліджень найвищою врожайність була після інших попередників.

Виділено генотипи, які незважаючи на вплив гідротермічних умов вирощування стабільно формували максимальну врожайність за I строку сівби: після сидерального пару – МІП Валенсія (G2), МІП Вишиванка (G3), МІП Княжна (G4), Балада миронівська (G6), МІП Фортуна (G16), після гірчиці – Л. 37519 (G13), після соняшнику – МІП Валенсія (G2), МІП Вишиванка (G3), Балада миронівська (G6), Вежа миронівська (G7), Грація миронівська (G8), МІП Ассоль (G10), Л. 37519 (G13), Л. 55198 (G14), МІП Лада (G15), після кукурудзи – МІП Валенсія (G2), Естафета миронівська (G9), Л. 55198 (G14), після сої – МІП Княжна (G4), МІП Дніпрянка (G11), Л. 37519 (G13), Л. 55198 (G14), МІП Фортуна (G16); та за II строку: після сидерального пару – МІП Ассоль (G10), після кукурудзи – МІП Княжна (G4).

У середньому за три роки досліджень (табл. 3.3) більшість (> 52.9 %) сортів та селекційних ліній пшениці озимої сформували максимальну врожайність за I строку сівби після сидерального пару, гірчиці, соняшнику та сої, а за II строку сівби – після кукурудзи. При цьому достовірно вищу врожайність за I строку сівби, порівняно з іншими строками, після попередника гірчиця виявлено у 17,6 %

Таблиця 3.3

Урожайність (т/га) генотипів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2016/17–2018/19 рр.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	6,45	6,28	5,50	6,08	5,37	5,33	4,60	5,10	5,30	4,16	4,12	4,53	4,43	4,82	3,76	4,34	5,34	4,93	3,90	4,72	4,95	0,33
G2	7,15	6,44	5,91	6,50	5,46	5,27	4,95	5,23	5,06	4,75	4,31	4,71	5,13	4,69	4,09	4,64	5,91	5,55	4,05	5,17	5,25	0,34
G3	6,60	5,89	5,89	6,13	4,97	4,76	4,42	4,72	4,95	4,52	3,83	4,44	3,96	4,25	3,57	3,93	4,84	4,24	3,73	4,27	4,70	0,34
G4	6,36	5,72	5,39	5,82	5,04	4,81	4,45	4,77	4,81	4,30	3,76	4,29	3,95	4,31	3,64	3,97	4,93	4,17	3,36	4,15	4,60	0,32
G5	6,85	7,52	5,72	6,69	5,69	5,27	5,31	5,42	5,49	4,74	3,88	4,71	4,69	4,53	4,37	4,53	5,49	5,08	4,02	4,86	5,24	0,34
G6	6,82	6,27	5,86	6,32	5,05	4,90	4,43	4,79	5,07	4,98	3,94	4,66	4,43	4,67	3,84	4,32	5,21	4,63	4,12	4,65	4,95	0,35
G7	7,16	6,13	5,29	6,19	5,30	5,79	4,55	5,21	5,85	4,40	3,84	4,70	4,76	4,74	3,84	4,45	5,54	5,30	3,63	4,82	5,07	0,32
G8	6,80	6,81	5,00	6,20	5,33	5,46	4,38	5,06	4,84	4,26	3,73	4,28	4,33	4,53	3,62	4,16	5,25	4,88	3,64	4,59	4,86	0,32
G9	6,76	6,69	5,74	6,40	5,62	5,72	4,82	5,38	5,89	4,86	3,71	4,82	4,99	4,77	4,28	4,68	5,76	5,40	3,89	5,02	5,26	0,33
G10	6,45	7,36	5,66	6,49	5,60	5,66	5,20	5,49	5,48	4,79	3,95	4,74	4,84	4,90	4,07	4,61	5,61	5,34	4,20	5,05	5,27	0,33
G11	6,36	7,07	5,62	6,35	5,23	5,58	4,38	5,06	5,07	4,56	3,74	4,46	4,87	4,74	4,06	4,55	5,53	5,00	4,14	4,89	5,06	0,31
G12	6,25	5,61	4,84	5,57	5,15	4,84	3,90	4,63	4,44	4,21	3,16	3,94	4,36	3,99	3,49	3,94	5,21	4,49	3,29	4,33	4,48	0,33
G13	7,38	7,00	6,01	6,80	6,03	5,42	4,64	5,37	5,60	4,75	3,89	4,75	5,39	4,80	4,10	4,76	5,99	5,46	3,91	5,12	5,36	0,32
G14	6,81	7,04	5,35	6,40	5,57	5,37	4,36	5,10	5,25	4,29	3,37	4,30	4,97	4,52	3,79	4,43	5,50	4,89	3,84	4,74	4,99	0,33
G15	6,54	6,38	5,35	6,09	4,92	4,89	4,17	4,66	4,80	4,10	3,67	4,19	4,37	4,40	3,38	4,05	4,75	4,88	3,64	4,42	4,68	0,33
G16	6,84	6,29	5,78	6,31	5,52	5,07	4,47	5,02	4,39	4,74	4,07	4,40	4,22	4,62	3,95	4,26	5,39	4,12	3,95	4,49	4,89	0,34
G17	6,43	6,65	5,34	6,14	5,38	5,32	4,84	5,18	5,58	4,74	3,98	4,77	4,39	4,64	3,92	4,32	5,44	5,44	3,48	4,79	5,04	0,33
X	6,71	6,54	5,54	6,26	5,37	5,26	4,58	5,07	5,17	4,54	3,82	4,51	4,59	4,58	3,87	4,35	5,39	4,93	3,81	4,71	4,98	0,33
HIP ₀₅	0,33	0,32	0,31	0,32	0,32	0,33	0,33	0,33	0,35	0,35	0,32	0,34	0,34	0,35	0,33	0,34	0,32	0,34	0,34	0,33	0,33	—

Примітки: G1...G17 – генотипи пшениці м'якої озимої відповідно до табл. 3.2; I, II, III – строки сівби (відповідно 26 вересня, 5 жовтня, 15 жовтня); попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; X – середні значення.

генотипів, після кукурудзи – у 23,5 % генотипів, після сидерального пару – у 47,0 % генотипів, після соняшнику і сої – у 76,5 % генотипів. За II строку сівби істотно вищу врожайність було відмічено у 11,8 % генотипів після гірчиці, у 17,6 % генотипів після сидерального пару та кукурудзи, у сорту МП Фортун (G16) (4,74 т/га) після соняшнику. Виділено генотипи, які у середньому за 2016/17–2018/19 рр. формували максимальну врожайність за I строку сівби після всіх попередників – МП Валенсія (G2), Ер. 55023 (G12), Л. 37519 (G13).

Мінливість урожайності для кожного генотипу у роки досліджень після попередників залежно від строків сівби була різною (табл. 3.4, рис. 3.4). У 2016/17 р. виявлено слабку варіацію (коефіцієнт варіації (C_v) ≤ 5 %) урожайності за строками сівби після попередників сидеральний пар та гірчиця у стандарту Подолянка (G1). Визначено помірну варіацію ($6 \leq C_v \leq 10$) урожайності після сидерального пару у генотипів МП Валенсія (G2), МП Вишиванка (G3), МП Княжна (G4), Вежа миронівська (G7), Л. 37519 (G13), Л. 55198 (G14), МП Лада (G15), МП Фортун (G16), після гірчиці – МП Валенсія (G2), МП Княжна (G4), Вежа миронівська (G7), Грація миронівська (G8), Естафета миронівська (G9), МП Ювілейна (G17), після сої – МП Валенсія (G2), Трудівниця миронівська (G5), Ер. 55023 (G12) (табл. 3.4). Відносно меншою мінливістю ($C_v \leq 10$) врожайності за строками сівби після більшості попередників характеризувався сорт МП Валенсія (G2) порівняно з іншими генотипами.

У 2017/18 р. відмічено слабке варіювання урожайності за строками сівби після соняшнику у сортів пшениці м'якої озимої Балада миронівська (G6), МП Лада (G15), після кукурудзи – Трудівниця миронівська (G5), Грація миронівська (G8), МП Ассоль (G10), після сої – Балада миронівська (G6) (табл. 3.4). Встановлено помірну варіацію врожайності після сидерального пару у сортів МП Вишиванка (G3), Балада миронівська (G6), МП Дніпрянка (G11), МП Лада (G15), після гірчиці – Балада миронівська (G6), після соняшнику – Подолянка (G1), МП Вишиванка (G3), МП Княжна (G4), Трудівниця миронівська (G5), Грація миронівська (G8), МП Фортун (G16), МП Ювілейна (G17), після кукурудзи – МП Вишиванка (G3), МП Княжна (G4), Естафета миронівська (G9),

МІП Ассоль (G10), МІП Дніпрянка (G11), Ер. 55023 (G12), Л. 37519 (G13), Л. 55198 (G14), МІП Фортуна (G16), МІП Ювілейна (G17), після сої – МІП Вишиванка (G3), Вежа миронівська (G7), МІП Дніпрянка (G11). Сорти МІП Вишиванка (G3) та Балада миронівська (G6) вирізнялися порівняно меншою мінливістю врожайності за строками сівби.

Таблиця 3.4

Коефіцієнт варіації (%) врожайності сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби після різних попередників

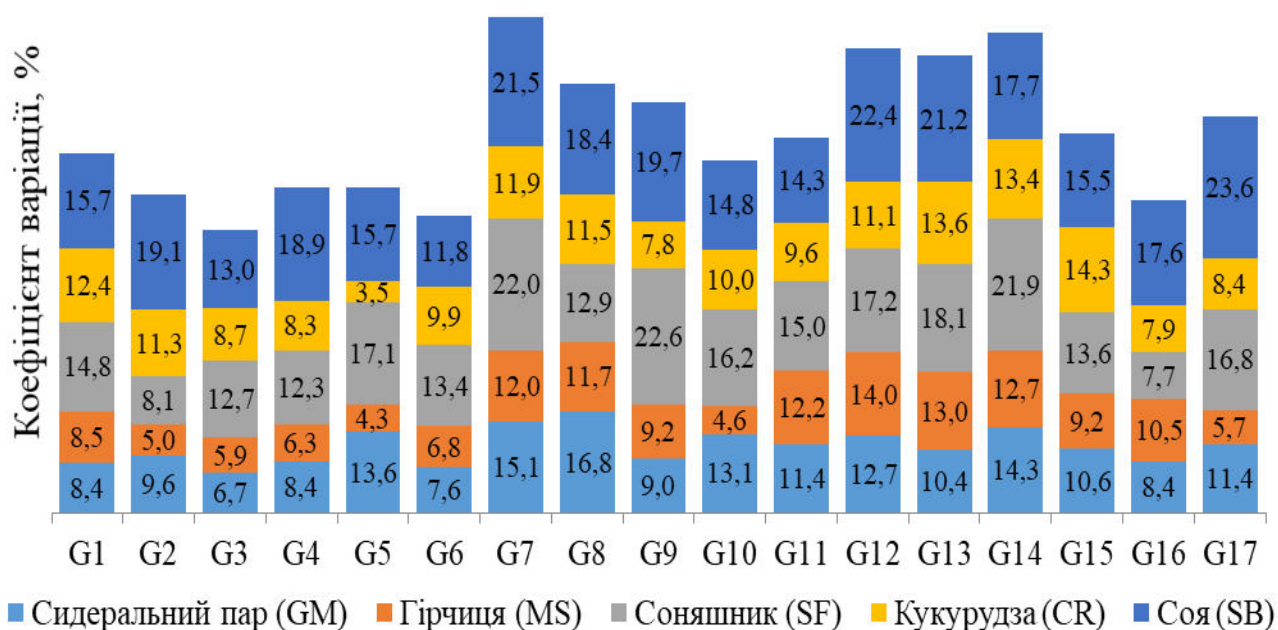
Генотип	2016/17 р.					2017/18 р.					2018/19 р.				
	GM	MS	SF	CR	SB	GM	MS	SF	CR	SB	GM	MS	SF	CR	SB
G1	5,4	3,6	29,0	30,2	20,8	13,9	10,9	7,2	8,3	13,3	7,6	12,3	25,0	12,8	17,5
G2	6,7	8,0	20,8	12,2	8,1	13,7	15,5	11,8	18,2	19,8	8,8	1,5	2,5	7,9	26,8
G3	9,6	10,6	33,9	43,4	17,8	7,7	13,5	7,4	6,1	7,5	3,7	7,8	11,5	15,1	19,9
G4	6,9	7,1	30,5	16,8	22,1	12,5	12,7	9,9	7,1	16,5	8,9	3,8	13,3	6,6	20,3
G5	24,8	20,0	27,3	18,0	10,1	13,6	12,3	9,7	2,9	14,3	14,7	6,4	24,7	3,5	19,2
G6	15,4	27,7	43,1	26,2	22,0	7,6	6,4	2,5	10,8	4,4	4,2	8,1	12,9	11,5	17,1
G7	6,0	6,4	47,4	15,2	14,3	19,1	22,4	14,2	16,5	8,5	21,1	7,5	25,4	8,0	34,0
G8	15,6	9,8	12,0	25,4	15,5	16,5	16,2	9,7	3,7	17,0	22,3	16,8	16,2	16,6	22,5
G9	24,5	7,2	45,6	17,7	20,1	11,5	15,5	23,4	9,2	14,1	20,1	8,2	21,1	3,2	27,6
G10	22,5	24,0	17,3	27,4	13,9	11,6	15,3	10,7	5,4	15,9	13,0	5,8	20,6	14,2	17,0
G11	23,3	17,1	16,4	26,2	14,8	6,4	19,2	20,3	7,9	9,7	14,4	15,7	12,8	6,5	17,7
G12	11,6	13,8	47,0	21,9	8,1	13,0	22,0	22,2	5,9	16,5	16,1	13,3	5,0	13,8	34,1
G13	10,2	18,7	36,0	45,8	25,1	15,3	20,1	19,0	8,1	15,6	8,1	7,2	16,2	10,5	25,9
G14	8,4	14,8	42,2	26,7	15,5	17,5	14,5	13,6	9,5	15,9	16,9	13,4	25,9	11,6	20,8
G15	6,8	17,3	34,2	44,8	21,7	6,9	15,0	4,6	11,3	11,5	20,3	15,8	16,2	15,4	19,9
G16	7,7	19,5	14,3	10,5	18,7	14,9	13,3	6,2	6,9	13,8	8,1	9,5	14,4	15,8	21,7
G17	17,8	7,5	29,2	20,2	17,3	18,8	12,3	10,0	9,9	20,8	12,0	6,8	19,6	4,7	28,5

Примітки: G1...G17 – генотипи пшениці м'якої озимої відповідно до табл. 3.2; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя.

У 2018/19 р. виявлено слабе варіювання врожайності за строками сівби після сидерального пару у сортів пшениці м'якої озимої МІП Вишиванка (G3), Балада миронівська (G6), після гірчиці – МІП Валенсія (G2), МІП Княжна (G4), після соняшнику – МІП Валенсія (G2), Ер. 55023 (G12), після кукурудзи – Трудівниця миронівська (G5), Естафета миронівська (G9), МІП Ювілейна (G17) (табл. 3.4). Встановлено помірну варіацію врожайності після сидерального пару у сортів Подолянка (G1), МІП Валенсія (G2), МІП Княжна (G4), Л. 37519 (G13),

МІП Фортуна (G16), після гірчиці – МІП Вишиванка (G3), Трудівниця миронівська (G5), Балада миронівська (G6), Вежа миронівська (G7), Естафета миронівська (G9), МІП Ассоль (G10), Л. 37519 (G13), МІП Фортуна (G16), МІП Ювілейна (G17), після соняшнику – Ер. 55023 (G12), після кукурудзи – МІП Валенсія (G2), МІП Княжна (G4), Вежа миронівська (G7), МІП Дніпрянка (G11). Відносно меншою мінливістю врожайності за строками сівби характеризувалися сорти МІП Валенсія (G2), МІП Княжна (G4) та Балада миронівська (G6).

У середньому за роки досліджень виявлено слабе варіювання врожайності за строками сівби після гірчиці у сортів МІП Валенсія (G2), Трудівниця миронівська (G5), МІП Ассоль (G10), після кукурудзи – Трудівниця миронівська (G5) (рис. 3.4). Встановлено помірну варіацію врожайності у сорту Подолянка (G1) після сидерального пару та гірчиці, у сорту МІП Валенсія (G2) після сидерального пару та соняшнику, у сортів МІП Вишиванка (G3), МІП Княжна (G4), Балада миронівська (G6), Естафета миронівська (G9) після сидерального пару, гірчиці та кукурудзи, у селекційної лінії Л. 37519 (G13) після сидерального



Примітки: G1...G17 – генотипи пшениці м'якої озимої відповідно до табл. 3.2.

Рисунок 3.4 – Коефіцієнт варіації (%) врожайності сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби після різних попередників, середнє за 2016/17–2018/19 рр.

пару, у сорту МП Лада(G15) після гірчиці, у сорту МП Фортуна (G16) після сидерального пару, соняшнику та кукурудзи, у сорту МП Ювілейна (G17) після гірчиці та кукурудзи.

Отже, вище вказані генотипи певною мірою менше реагували на зміну строків сівби після відповідних попередників. Для отримання високої врожайності решти сортів і селекційних ліній слід ретельніше підбирати строки сівби, залежно від попередньої культури.

Дисперсійним аналізом встановлено визначальний вплив умов року на формування врожайності всіх сортів та селекційних ліній пшениці озимої (табл. 3.5). Однак, у розрізі генотипів чітко простежуються різні співвідношення впливу умов року, строку сівби та попередника. Зокрема, частка умов року варіювала від 60,5 до 73,6 %, строку сівби від 3,2 до 11,4 %, попередника від 8,0 до 18,6 %. Загалом можемо відмітити, що попередник дещо менше впливав на врожайність сортів Естафета миронівська (G9) та Вежа миронівська (G7) (8,0 і 8,5 % відповідно), а найбільше – сортів МП Вишиванка (G3) (18,6 %), МП Княжна (G4) (16,9 %) та селекційної лінії Л. 55198 (G14) (16,7 %). Вплив строків сівби виявився нижчим для сортів МП Вишиванка (G3) (3,3 %), Балада миронівська (G6) (3,9 %) та МП Фортуна (G16) (3,2 %), але суттєвішим – для селекційної лінії Л. 55198 (G14) (11,4 %). Частка взаємодії чинників рік × попередник коливалась у межах від 2,8 % (Естафета миронівська (G9) та Л. 37519 (G13)) до 8,7 % (МП Княжна (G4)). Взаємодія інших чинників була нижчою, але достовірною.

Проаналізовано вплив строків сівби та попередників на врожайність сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої у розрізі окремих років (табл. 3.6). Виявлено різне співвідношення впливу даних чинників на врожайність досліджуваних генотипів у межах одного року та між роками для кожного генотипу впродовж 2016/17–2018/19 рр. У 2017/18 р. встановлено найбільший діапазон варіювання часток впливу попередника (від 5,5 % до 74,5 %) та строку сівби (від 8,9 % до 69,3 %). У 2016/17 р. розмах варіації часток впливу попередника (59,8–89,3 %) і строку сівби (1,9–17,7 %) був найменший.

Таблиця 3.5

Частка впливу (%) чинників на врожайність сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої, 2016/17–2018/19 рр.

Генотип (A)	Рік (B)	Попередник (C)	Строк сівби (D)	B×C	B×D	C×D	B×C×D	Невраховані чинники
G1	68,9	12,1	5,7	5,8	1,0	1,7	3,4	1,4
G2	70,9	12,8	5,7	2,9	2,0	1,3	3,1	1,3
G3	63,6	18,6	3,3	7,9	0,3	1,0	3,9	1,5
G4	63,5	16,9	5,2	8,7	0,4	1,6	2,3	1,5
G5	66,2	15,6	4,5	4,6	2,0	2,7	3,2	1,1
G6	69,6	13,7	3,9	7,9	0,4	0,6	2,6	1,3
G7	68,9	8,5	8,8	3,1	3,3	2,3	4,1	0,9
G8	65,3	15,0	8,4	4,1	2,6	1,3	2,1	1,1
G9	73,6	8,0	6,6	2,8	2,4	1,4	4,2	0,9
G10	73,3	10,8	5,1	3,9	1,7	1,6	2,5	1,0
G11	69,8	12,5	6,1	5,0	1,4	1,2	3,1	1,0
G12	65,6	11,5	9,9	5,0	2,0	0,7	3,9	1,4
G13	71,6	12,2	8,9	2,8	1,2	0,5	2,0	0,8
G14	60,5	16,7	11,4	6,4	1,3	1,1	1,4	1,2
G15	66,0	15,6	6,0	5,5	1,9	0,6	3,2	1,2
G16	69,7	15,0	3,2	5,4	0,6	1,9	3,1	1,2
G17	67,6	11,1	7,7	4,4	1,9	2,5	3,5	1,2

Примітки: G1...G17 – генотипи пшениці м'якої озимої відповідно до табл. 3.2; взаємодія чинників: B×C – рік × попередник, B×D – рік × строк сівби, C×D – попередник × строк сівби, B×C×D – рік × попередник × строк сівби.

У 2016/17 р. відмічено визначальний вплив попередника на формування врожайності всіх досліджуваних генотипів, у 2017/18 р. – більшості сортів та селекційних ліній, у 2018/19 рр. – семи генотипів. Виділено сорти Вежа миронівська (G7), Естафета миронівська (G9) та селекційну лінію Л. 55198 (G14) з більшою часткою впливу строку сівби, порівняно з іншими чинниками, за умов 2017/18 і 2018/19 рр. За роками досліджень виявлено менший вплив строку сівби на врожайність сорту МІП Вишиванка (G3). За 2016/17–2018/19 рр. спостерігали стабільно високий вплив попередника для сортів МІП Вишиванка (G3), МІП Княжна (G4), Балада миронівська (G6), МІП Фортуна (G16) та низький – для сортів Вежа миронівська (G7), Естафета миронівська (G9). Сорт МІП Лада та селекційна лінія Л. 37519 характеризувалися відносно меншими частками впливу взаємодії чинників попередник × строк сівби у роки випробування.

Таблиця 3.6

Частка впливу (%) чинників на врожайність сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої

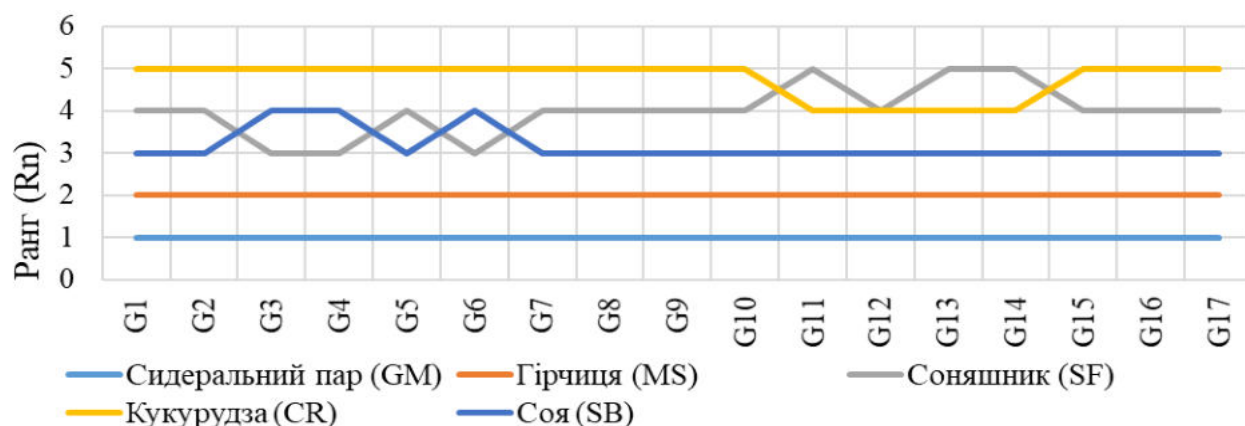
Генотип (A)	2016/17 р. (B)				2017/18 р. (B)				2018/19 р. (B)			
	C	D	C×D	E	C	D	C×D	E	C	D	C×D	E
G1	81,1	9,6	6,6	2,6	62,4	17,2	14,2	6,1	26,4	39,4	29,6	4,6
G2	86,5	4,7	4,4	4,5	22,9	62,3	9,2	5,6	54,4	16,6	25,3	3,8
G3	84,9	9,1	4,1	1,9	72,6	8,9	11,9	6,7	43,9	12,5	37,2	6,4
G4	87,8	4,5	5,5	2,2	68,7	20,0	6,5	4,8	40,1	27,8	25,4	6,7
G5	76,4	2,3	19,6	1,7	65,3	17,8	11,9	5,0	37,7	38,9	19,6	3,8
G6	80,3	12,7	4,9	2,2	74,5	12,5	4,8	8,2	49,0	17,4	27,4	6,2
G7	70,1	8,4	16,2	5,3	32,3	44,5	18,9	4,3	30,4	45,3	22,6	1,6
G8	86,7	3,4	7,7	2,1	54,2	30,7	10,8	4,3	29,0	56,3	11,4	3,2
G9	59,8	2,4	33,7	4,0	36,8	50,5	8,2	4,5	34,7	39,6	23,5	2,3
G10	74,3	1,9	21,5	2,4	59,8	25,0	10,9	4,4	25,6	56,2	13,4	4,8
G11	79,3	4,3	14,5	1,9	47,8	37,2	10,4	4,6	32,0	46,7	16,8	4,5
G12	71,1	15,3	9,1	4,5	5,5	69,3	18,7	6,5	52,3	31,2	13,6	3,0
G13	77,5	17,7	3,3	1,5	27,5	63,2	5,7	3,7	46,7	32,5	17,1	3,8
G14	85,6	9,4	2,9	2,0	42,5	46,2	6,4	5,0	34,7	51,7	10,6	3,0
G15	82,5	3,8	11,4	2,2	65,5	18,3	10,0	6,3	36,4	48,3	11,9	3,4
G16	89,3	5,3	2,6	2,8	66,4	21,6	7,7	4,3	49,4	10,2	35,9	4,4
G17	72,3	4,1	20,7	2,9	53,3	32,2	10,5	4,1	23,3	47,0	25,4	4,4

Примітки: G1...G17 – генотипи пшениці м'якої озимої відповідно до табл. 3.2; B – рік, C – попередник, D – строк сівби, C×D – взаємодія чинників попередник × строк сівби, E – невраховані чинники.

3.2 Визначення оптимальних умов вирощування для реалізації максимальної врожайності сортів і селекційних ліній

З метою кращого сприйняття отриманих результатів провели ранжування попередників за врожайністю сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої (рис. 3.6). У середньому за строками сівби та роками досліджень найвищу врожайність усі генотипи сформували після сидерального пару ($R_n = 1$), дещо нижчу після гірчиці ($R_n = 2$). Після попередника соняшник найвищу ($R_n = 3$) врожайність виявлено у сортів МІП Вишиванка (G3), МІП Княжна (G4), Балада миронівська (G6) та найнижчий ($R_n = 5$) рівень врожайності – у сорту МІП Дніпрянка (G11) та селекційних ліній Л. 37519 (G13) і Л. 55198 (G14). Середній рівень врожайності більшості (82,4 %) генотипів отримали після попередника соя

($R_n = 3$), окрім сортів МП Вишиванка (G3), МП Княжна (G4), Балада миронівська (G6) ($R_n = 4$). Найнижчу врожайність у 76,5 % сортів та селекційних ліній виявили після кукурудзи ($R_n = 5$), за винятком МП Дніпрянка (G11), Ер. 55023 (G12), Л. 37519 (G13), Л. 55198 (G14) ($R_n = 4$). Отже, максимального рівня реалізації генетичного потенціалу врожайності можна досягти висіваючи пшеницю м'яку озиму після сидерального пару.



Примітки: G1...G17 – генотипи пшениці м'якої озимої відповідно до табл. 3.2.

Рисунок 3.6 – Ранжування попередників за врожайністю сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої (середнє за строками сівби), 2016/17–2018/19 рр.

Установлено різну реакцію сортів та селекційних ліній на попередні культури (табл. 3.7). Найвищу врожайність у середньому за строками сівби протягом 2016/17–2018/19 рр. після кожного досліджуваного попередника мали сорти МП Валенсія (G2), Трудівниця миронівська (G5), Естафета миронівська (G9), МП Ассоль (G10) та селекційна лінія Л. 37519 (G13), а найнижчу – МП Княжна (G4), Ер. 55023 (G12), МП Лада (G15). Також у п'ятірку лідерів за врожайністю увійшли: сорт МП Ювілейна (G17) висіяний після соняшнику, сорт МП Дніпрянка (G11) після кукурудзи й сої та селекційна лінія Л. 55198 (G14) після сидерального пару.

Базуючись на вище розглянутих даних, у таблиці 3.8 (додаток Е.4, табл. Е.4.1) представлено оптимальні строки сівби для отримання максимальної врожайності сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від попередника.

Таблиця 3.7

Ранжування сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої за врожайністю після різних попередників (середнє за строками сівби), 2016/17–2018/19 рр.

Генотип	GM		MS		SF		CR		SB	
	т/га	Rn	т/га	Rn	т/га	Rn	т/га	Rn	т/га	Rn
G1	6,08	15	5,10	8	4,53	9	4,34	9	4,72	10
G2	6,50	3	5,23	5	4,71	5	4,64	3	5,17	1
G3	6,13	13	4,72	15	4,44	11	3,93	17	4,27	16
G4	5,82	16	4,77	14	4,29	14	3,97	15	4,15	17
G5	6,69	2	5,42	2	4,71	5	4,53	6	4,86	6
G6	6,32	8	4,79	13	4,66	8	4,32	10	4,65	11
G7	6,19	11	5,21	6	4,70	7	4,45	7	4,82	7
G8	6,20	10	5,06	10	4,28	15	4,16	13	4,59	12
G9	6,40	5	5,38	3	4,82	1	4,68	2	5,02	4
G10	6,49	4	5,49	1	4,74	4	4,61	4	5,05	3
G11	6,35	7	5,06	10	4,46	10	4,55	5	4,89	5
G12	5,57	17	4,63	17	3,94	17	3,94	16	4,33	15
G13	6,80	1	5,37	4	4,75	3	4,76	1	5,12	2
G14	6,40	5	5,10	8	4,30	13	4,43	8	4,74	9
G15	6,09	14	4,66	16	4,19	16	4,05	14	4,42	14
G16	6,31	9	5,02	12	4,40	12	4,26	12	4,49	13
G17	6,14	12	5,18	7	4,77	2	4,32	10	4,79	8
НІР ₀₅	0,32	–	0,33	–	0,34	–	0,34	–	0,33	–

Примітки: G1...G17 – генотипи пшениці м'якої озимої відповідно до табл. 3.2; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; Rn – ранг.

Таблиця 3.8

Оптимальні строки сівби для формування врожайності сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від попередника, 2016/17–2018/19 рр.

Попередник	Генотип																
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17
GM	I	I	I	I	II	I	I	II	I	II	II	I	I	II	I	I	II
MS	I	I	I	I	I	I	II	II	II	II	II	I	I	I	I	I	I
SF	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	II	I
CR	II	I	II	II	I	II	I	II	I	II	I	I	I	I	II	II	II
SB	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	II	I	I

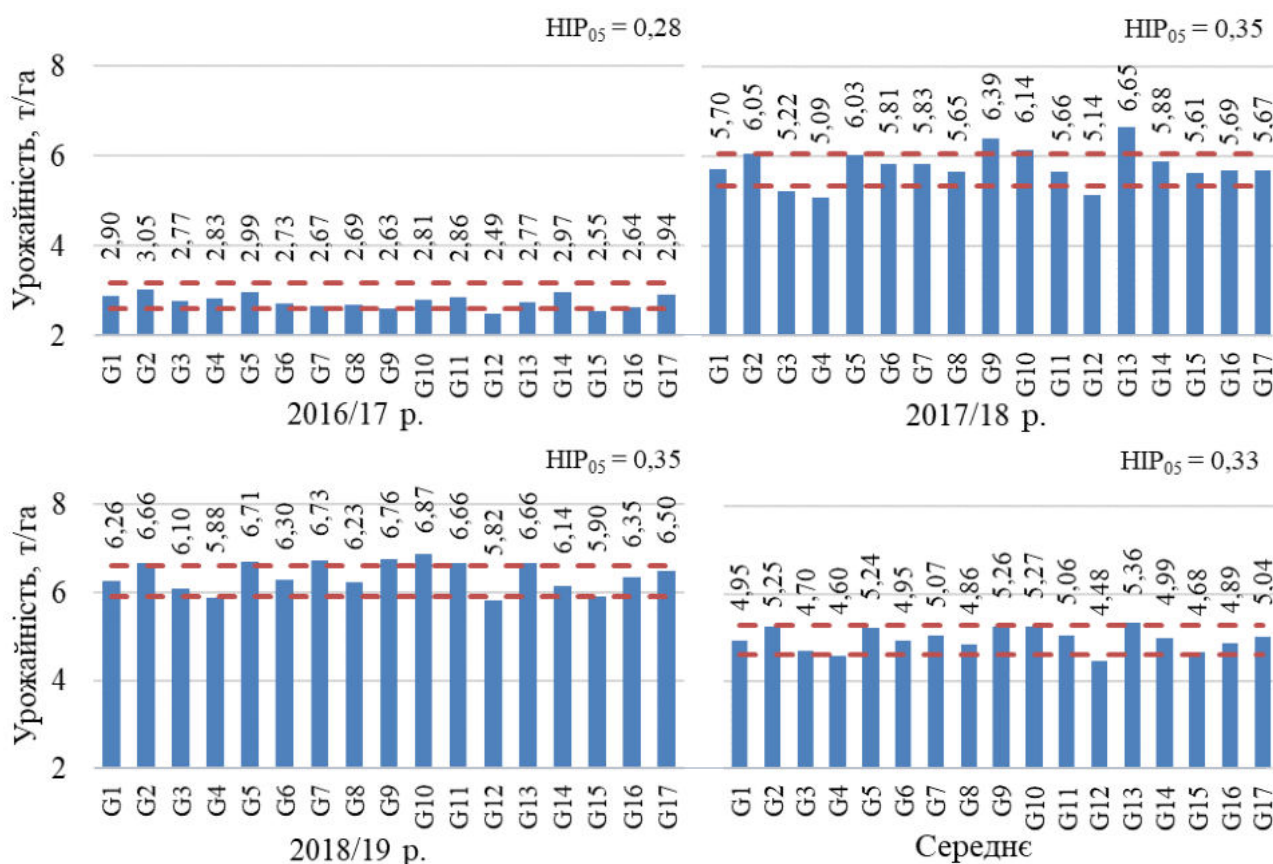
Примітки: G1...G17 – генотипи пшениці м'якої озимої відповідно до табл. 3.2; попередник: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; I, II – строк сівби 26 вересня та 5 жовтня відповідно.

Переважна кількість генотипів сформувала максимальну врожайність за I строку сівби. Однак у середньому за 2016/17–2018/19 рр. найбільшу врожайність за II строку сівби було отримано у сортів Подолянка (G1), МІП Вишиванка (G3), МІП Княжна (G4), Балада миронівська (G6) після кукурудзи; Вежа миронівська (G7), Естафета миронівська (G9) – після гірчиці; Трудівниця миронівська (G5), Л. 55198 (G14) – після сидерального пару; Грація миронівська (G8), МІП Ассоль (G10) – після сидерального пару, гірчиці та кукурудзи, МІП Дніпрянка (G11) – після сидерального пару та гірчиці; МІП Лада (G15) – після кукурудзи та сої; МІП Фортуна (G16) – після соняшнику та кукурудзи; МІП Ювілейна (G17) – після сидерального пару та кукурудзи. Отже, для досягнення максимальної врожайності вище вказані генотипи після відповідних попередників потрібно висівати в першій декаді жовтня.

3.3 Диференціювання сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої за врожайністю

Виявили різний рівень врожайності генотипів пшениці м'якої озимої в середньому за строками сівби та попередниками як щороку, так і в середньому за роки досліджень (рис. 3.7). У 2016/17 р. урожайність 81 % сортів була на рівні стандарту Подолянка (G1). У вегетаційному 2017/18 р. 25 % досліджених генотипів достовірно переважали стандарт, а 56 % були на рівні стандарту Подолянка (G1), у 2018/19 р. – відповідно 44 та 38 %.

У середньому за усіма варіантами досліду 2016/17–2018/19 рр. селекційна лінія Л. 37519 (G13) (5,36 т/га) достовірно переважала стандарт Подолянка (G1) (4,95 т/га). Сорти МІП Валенсія (G2), Трудівниця миронівська (G5), Вежа миронівська (G7), Естафета миронівська (G9), МІП Ассоль (G10), МІП Дніпрянка (G11), МІП Ювілейна (G17) та селекційна лінія Л. 55198 (G14) мали перевищення над стандартом, але в межах похибки. У той же час, поряд із середнім рівнем урожайності, надзвичайно важливою є стабільність генотипу за трьома строками сівби після п'яти попередників. Для виявлення генотипів з оптимальним поєднанням вищого рівня врожайності та стабільності за використання GGE biplot

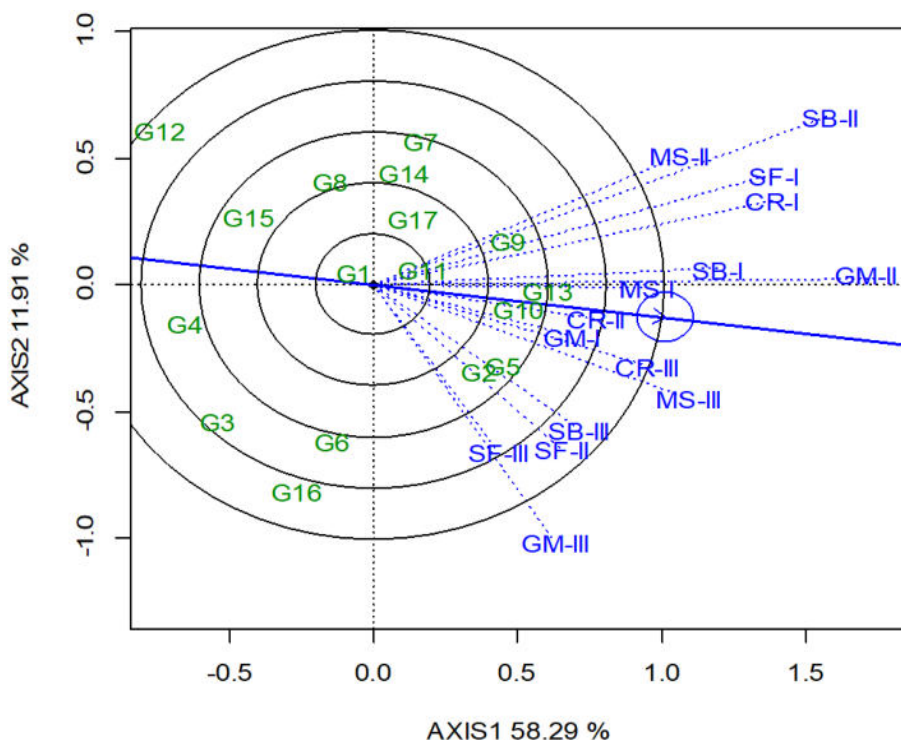


Примітки: G1...G17 – генотипи пшениці м'якої озимої відповідно до табл. 3.2; пунктирна лінія – довірчий інтервал відмінностей від стандарту ($p \leq 5\%$).

Рисунок 3.7 – Урожайність сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої (середнє за строками сівби та попередниками).

проаналізували середні за три роки значення врожайності для генотипів пшениці озимої залежно від строку сівби і попередника. GGE biplot побудовано у просторі значень двох перших головних компонент для генотипів та середовищ на основі сингулярного розподілу матриці і середовищно центрованих генотип–середовищних даних [485]. У нашому випадку перші дві головні компоненти GGE biplot (Axis 1, Axis 2) пояснюють 70,2 % взаємодії генотип–середовище (рис. 3.8). Лінія, що перетинає основу biplot є середньою віссю середовищ. Середнє значення середовищ помічено на ній стрілкою у колі. Пунктирні лінії, що виходять з основи GGE biplot, позначають вектори окремих середовищ. Кут між векторами та середньою віссю середовищ вказує на їх репрезентативність. Менший кут свідчить про вищу репрезентативність, і навпаки. Найбільш

репрезентативним було середовище CR-II, а найменш – MS-II і GM-III. Кут між векторами окремих середовищ вказує на їх подібність (або відмінність). Найбільш віддаленими між собою були середовища MS-II і GM-III, а близькими – SF-III і GM-III. Чим довшим є вектор, тим вищою є диференціююча здатність середовища. Найвищою диференціююча здатність була у середовищах SB-II і GM-II, найменшою – у GM-I і CR-II.



Примітки: тут і на рисунках 3.9–3.12: G1...G17 – генотипи пшениці м'якої озимої відповідно до табл. 3.2; GM-I, GM-II, GM-III – відповідно I, II, III строк сівби після сидерального пару; MS-I, MS-II, MS-III – відповідно I, II, III строк сівби після гірчиці, SB-I, SB-II, SB-III – відповідно I, II, III строк сівби після сої, SF-I, SF-II, SF-III – відповідно I, II, III строк сівби після соняшнику, CR-I, CR-II, CR-III – відповідно I, II, III строк сівби після кукурудзи.

Рисунок 3.8 – GGE biplot за диференціюючою здатністю та репрезентативністю середовищ, 2016/17–2018/19 рр.

Ранжування середовищ відносно гіпотетичного «ідеального середовища», яке повинно розташовуватись у центрі центричних кіл, вказує на максимальну наближеність до нього середовища GM-II, тобто за сівби 5 жовтня після попередника сидеральний пар (рис. 3.9). Таким чином, дане середовище

оптимально поєднувало високу диференціюючу здатність та репрезентативність.

GGE biplot «хто-де-переміг» є ефективним для візуалізації взаємодії між генотипами і середовищами, а також для проведення мегасередовищного аналізу [485]. Полігональна фігура утворена сполученням генотипів, які найбільш віддалені від основи biplot. Решта генотипів розташовано всередині полігону. Низка ліній, що виходять з основи biplot, розділяють фігуру на декілька секторів. Сектори на вершинах полігону містять генотипи, які мають перевагу в певному середовищі або групі середовищ (мегасередовищі) розташованих у цьому секторі. Якщо всі середовища потрапили до одного сектора, це вказує на те, що в них перевагу мав певний генотип. Якщо середовища розташовані в різних секторах, це вказує, що в них мали перевагу різні генотипи. Якщо до сектора потрапили тільки генотипи, це вказує, що вони не мали переваг у жодному з середовищ.

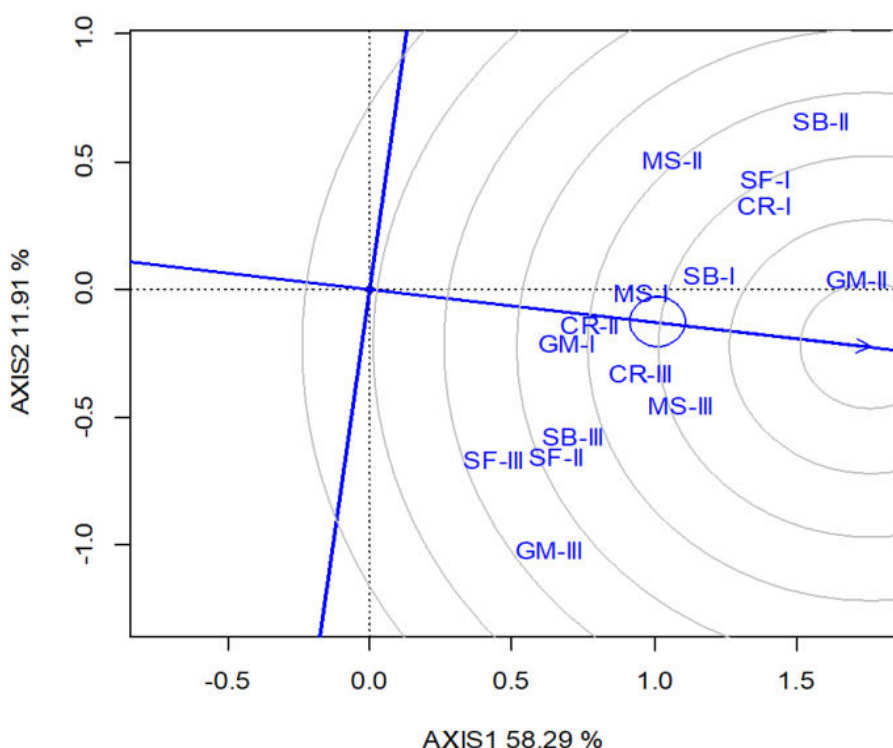


Рисунок 3.9 – GGE biplot ранжування середовищ відносно «ідеального середовища», 2016/17–2018/19 рр.

У наших дослідженнях більшість середовищ, за винятком GM-III, SF-III, SF-II, SB-III сформували одне мегасередовище (рис. 3.10). На лінії, що відділяє даний сектор, також знаходились середовища MS-III і CR-III. Таким чином,

виявлені особливості підтверджують, що практично незалежно від попередників гіршими умовами були умови III строку сівби. Однак для сівби після соняшнику це стосується і другого строку (SF-II). У сформованому мегасередовищі переважали генотипи Л. 37519 (G13) і Трудівниця миронівська (G5). На лінії полігону розташувались МПП Валенсія (G2) і Естафета миронівська (G9). Сектор включає також сорти МПП Ассоль (G10), МПП Дніпрянка (G11) і МПП Ювілейна (G17). Практично на межі сектору розташовано Л. 55198 (G14) та Вежа миронівська (G7). Решта досліджуваних генотипів і стандарт G1 розташувались у секторах без середовищ.

На рисунку 3.11 подано середньосередовищну координацію генотипів за врожайністю та стабільністю. На середній для середовищ абсцисі стрілкою в колі показано ранжування генотипів за врожайністю, але не у т/га, а у значеннях головних компонент. У вертикальній площині абсцису перетинає середня ордината. Місце їх перетину репрезентує середню врожайність за всіма середовищами. Зміщення генотипів від ординати, що позначено пунктирами, вказує на варіабельність їх урожайності відносно розрахункового рівня. Чим більш віддаленими є генотипи, тим сильніше вони варіюють. Кращими за врожайністю у спадаючому порядку були генотипи – Л. 37519 (G13), МПП Ассоль (G10), Трудівниця миронівська (G5), Естафета миронівська (G9), МПП Валенсія (G2). Значно поступалась решті лінія Ер. 55023 (G12). Максимальну стабільність відмічено для сортів Трудівниця миронівська (G5), Подолянка (G1) і МПП Лада (G15). Найбільш варіабельними були сорти МПП Вишиванка (G3) і МПП Фортуна (G16).

На рисунку 3.12 наведено ранжування зразків відносно «ідеального генотипу», який теоретично повинен знаходитись у центрі центричних кіл і позначений на середній для середовищ осі стрілкою. Даний генотип поєднує розрахункове оптимальне значення врожайності та стабільності. Серед досліджених найближчим до «ідеального генотипу» був сорт Трудівниця миронівська (G5), який незначно поступався Л. 37519 (G13), МПП Ассоль (G10) і Естафета миронівська (G9) за врожайністю, але мав дещо нижчу стабільність.

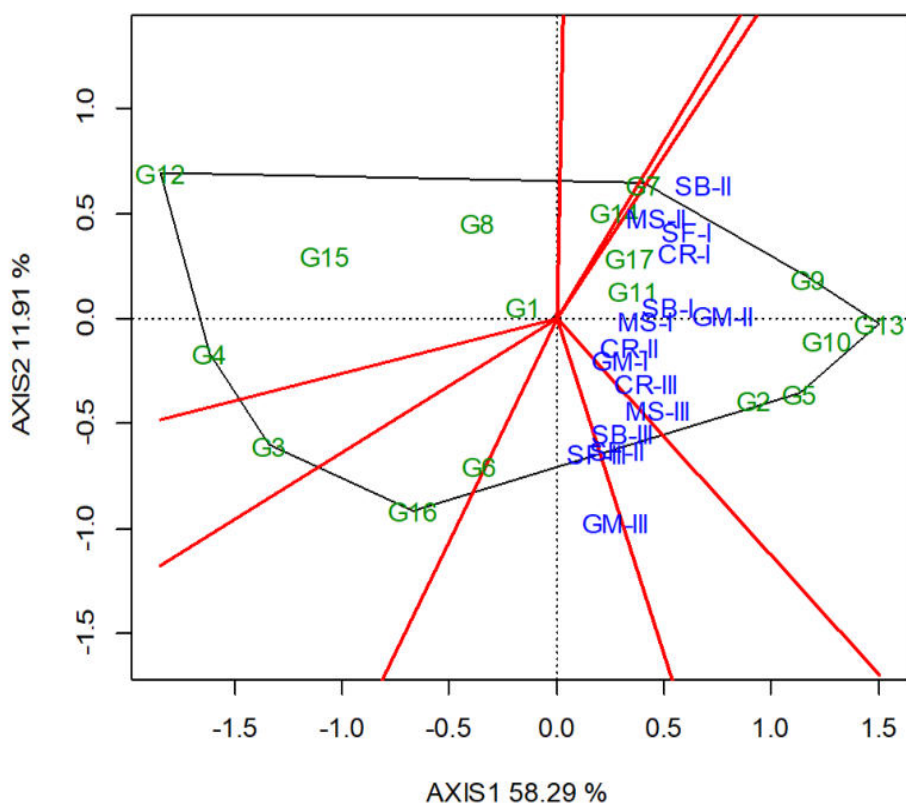


Рисунок 3.10 – GGE biplot «хто-де-переміг», 2016/17–2018/19 рр.

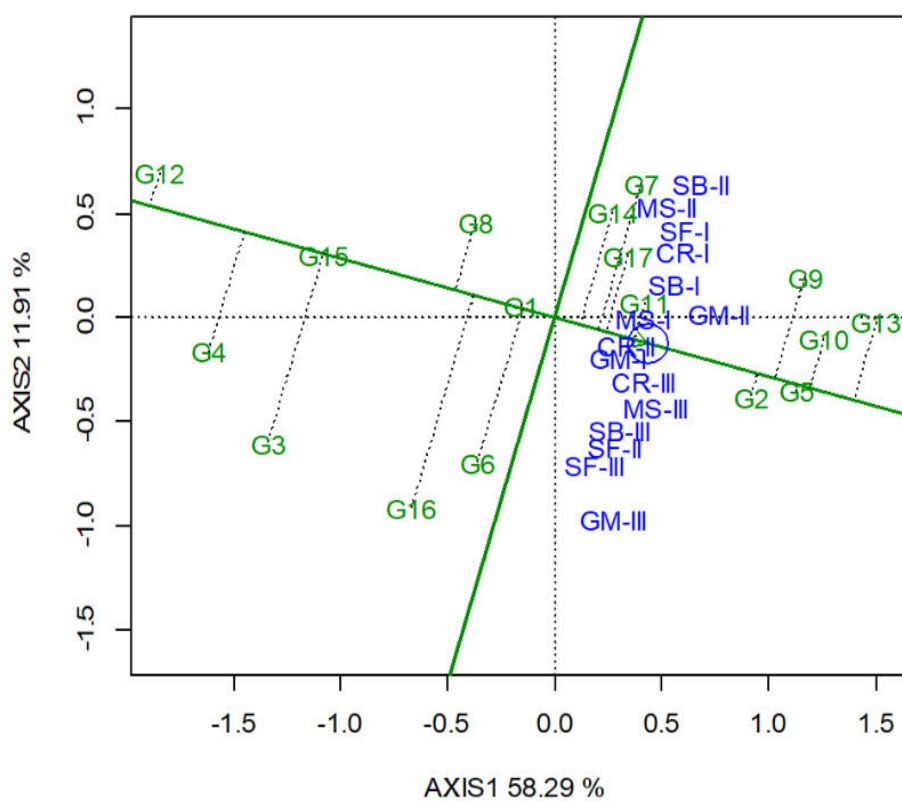


Рисунок 3.11 – GGE biplot координація генотипів пшениці м'якої озимої за врожайністю та стабільністю, 2016/17–2018/19 рр.

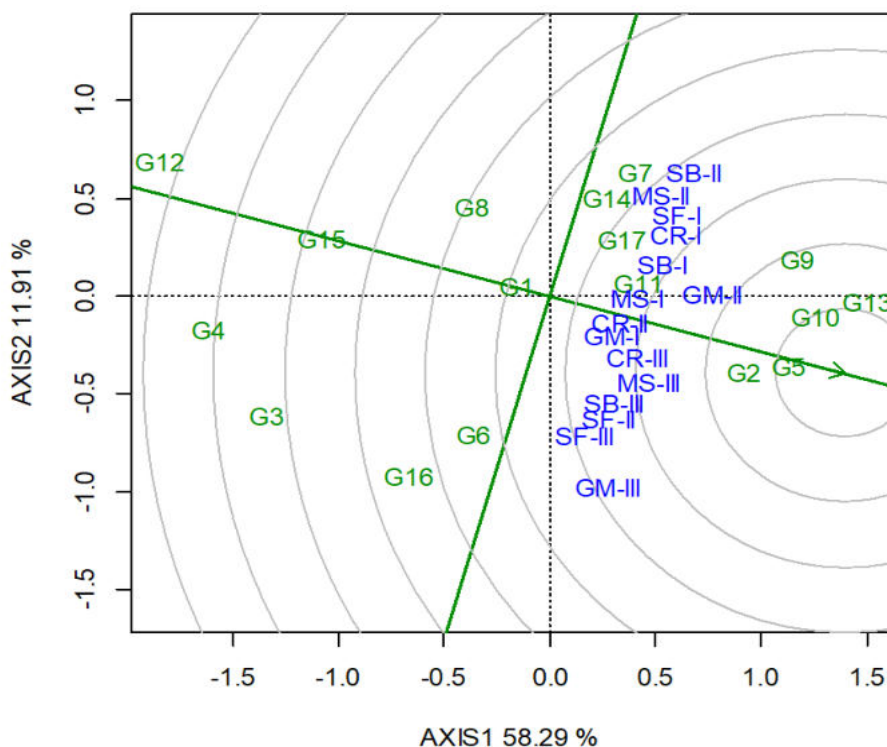


Рисунок 3.12 – GGE biplot ранжування генотипів пшениці м'якої озимої відносно «ідеального генотипу», 2016/17–2018/19 рр.

Загалом групу генотипів Трудівниця миронівська (G5), Л. 37519 (G13), МП Ассоль (G10), Естафета миронівська (G9), МП Валенсія (G2) можна характеризувати як такі, що мають найоптимальніше поєднання рівня врожайності та стабільності у більшості досліджених комбінацій попередників та строків сівби. Інший кластер генотипів включає: МП Дніпрянка (G11), МП Ювілейна (G17), Л. 55198 (G14),

Вежа миронівська (G7). Вони поступались першій групі за врожайністю і крім сорту МП Дніпрянка (G11) за стабільністю. У той же час, вони перевищували середню у досліді врожайність, і відповідно, решту генотипів, у тому числі стандарт Подолянка (G1).

Висновки до розділу 3

Встановлено, що врожайність сортів та селекційних ліній пшениці озимої за період досліджень (у середньому за строками сівби та попередниками) варіювала у різні роки від 2,78 до 6,38 т/га. Розмах варіювання у межах окремих років становив 0,56–1,56 т/га.

Виявлено істотний (66,2 %) вплив умов року вирощування на формування врожайності сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої, суттєвий (12,5 %) – попередника та значний (6,1 %) – строку сівби. Частка впливу генотипу становила 1,7 %. У розрізі окремих років відмічено більші частки впливу попередника (75,02 %), строку сівби (30,67 %), генотипу (14,22 %). У розрізі генотипів варіювання часток впливу умов року було в межах від 60,5 % до 73,6 %, попередника – від 8,0 до 18,6 %, строку сівби – від 3,2 до 11,4 %.

Відмічено (у середньому за генотипами та строками сівби) максимальну врожайність пшениці м'якої озимої після попередника сидеральний пар з варіюванням за роками від 4,69 т/га до 7,32 т/га. У середньому за 2016/17–2018/19 рр. одержано мінімальну врожайність генотипів після кукурудзи (4,35 т/га). Проте найменші значення врожайності у різні роки було отримано після різних попередників (соняшник, соя, кукурудза).

Установлено найвищу врожайність усіх сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої, у середньому за строками сівби та роками, після попередника сидеральний пар, дещо нижчу після гірчиці. Виявлено сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої, які мали вищу врожайність, порівняно з іншими двома попередниками, після соняшнику – МІП Вишиванка, МІП Княжна, Балада миронівська; кукурудзи – МІП Дніпрянка, Ер. 55023, Л. 37519, Л. 55198. Після сої вищою врожайністю характеризувалася більшість генотипів, крім сортів МІП Вишиванка, МІП Княжна, Балада миронівська. Виділено генотипи пшениці м'якої озимої з вищою врожайністю у середньому за строками сівби протягом 2016/17–2018/19 рр. після кожного досліджуваного попередника – МІП Валенсія, Трудівниця миронівська, Естафета миронівська, МІП Ассоль, Л. 37519.

Визначено загальну тенденцію зменшення середньої врожайності пшениці м'якої озимої у досліді зі зміщенням від I (26 вересня) до III (16 жовтня) строку сівби. Для окремих сортів і селекційних ліній виявлено відмінності від загальної тенденції впливу строків сівби в середньому за попередниками на формування врожайності пшениці м'якої озимої та неоднакову реакцію генотипів на строки сівби після різних попередників у роки дослідження.

Максимальну врожайність у більшості сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої після всіх досліджуваних попередників (сидерального пару, гірчиці, соняшнику, кукурудзи, сої) отримано за I строку сівби. У той же час для низки генотипів оптимальним був II строк сівби. Зокрема, для сортів Трудівниця миронівська, МІП Ассоль, МІП Дніпрянка – після сидерального пару; Вежа миронівська, МІП Дніпрянка – після гірчиці, МІП Фортуна – після соняшнику, Подолянка, МІП Княжна, МІП Фортуна – після кукурудзи.

Меншою варіабельністю врожайності за строками сівби у середньому за роки досліджень характеризувалися сорти МІП Валенсія та МІП Ассоль після гірчиці, сорт Трудівниця миронівська після гірчиці та кукурудзи. Отже, дані генотипи певною мірою менше реагували на зміну строків сівби після відповідних попередників.

На основі GGE biplot аналізу виявлено, що найбільш репрезентативним був II строк сівби після кукурудзи, а найменшу репрезентативність мали II строк сівби після гірчиці та III строк сівби після сидерального пару. Виявлено середовища з найвищою диференціювальною здатністю – II строк сівби після сої і II строк сівби після сидерального пару, а найнижчу диференціювальну здатність середовища відмічали за I строку сівби після сидерального пару і за II строку сівби після кукурудзи.

Виділено генотипи пшениці м'якої озимої з оптимальним поєднання підвищеного рівня врожайності і стабільності за строками сівби та попередниками у середньому за 2016/17–2018/19 рр. – селекційна лінія Л. 37519 і сорти Трудівниця миронівська, МІП Ассоль, Естафета миронівська, МІП Валенсія. Відмічено найбільш стабільні за врожайністю сорти – Подолянка, Трудівниця миронівська, МІП Лада та найбільш варіабельні – МІП Вишиванка, МІП Фортуна.

Відмічено, що у середньому за роками, строками сівби та попередниками селекційна лінія Л. 37519 (5,36 т/га) за врожайністю достовірно переважала сорт-стандарт Подолянка (4,95 т/га), а сорти МІП Валенсія, Трудівниця миронівська, Вежа миронівська, Естафета миронівська, МІП Ассоль, МІП Дніпрянка, МІП Ювілейна та селекційна лінія Л. 55198 мали перевищення над стандартом у межах

похибки.

Виявлено ефективність застосування різних строків сівби після різних попередників для диференціювання генотипів пшениці м'якої озимої за врожайністю та стабільністю. Такий підхід може бути використаний як на завершальному етапі селекції для виділення перспективних селекційних ліній за врожайністю та стабільністю, так і для розроблення базових елементів технології вирощування новостворених сортів.

Результати досліджень розділу 3 висвітлені у трьох наукових працях, які наведено в списку використаних джерел [486–488] і наведено в додатку С.

РОЗДІЛ 4

ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

4.1 Фізичні показники якості зерна

Виявлено суттєву мінливість фізичних показників якості зерна пшениці озимої залежно від гідротермічних умов років дослідження (табл. 4.1). У середньому для усієї вибірки генотипів після п'яти попередників за трьох строків сівби максимальну масу 1000 зерен (44,5 г) відмічено у 2017/18 р., натуру зерна (800 г/л) – у 2018/19 р., склоподібність зерна (92%) – у 2016/17 та 2017/18 рр., пошкодження зерна клопом-черепашкою (0,8 %) – у 2016/17 р. Найнижчі значення маси 1000 зерен (33,9 г) і натури зерна (741 г/л) отримано у 2016/17 р., склоподібності зерна (88 %) – у 2018/19, пошкодження зерна клопом-черепашкою (0,4 %) – у 2017/18 р. У розрізі досліджуваних сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої найбільшу варіабельність маси 1000 зерен, натури зерна та пошкодження його клопом-черепашкою відмічено у 2016/17 р., а склоподібності зерна – у 2018/19 р. Найменше варіювання маси 1000 зерен та натури зерна

Таблиця 4.1

Варіювання фізичних показників якості зерна пшениці м'якої озимої залежно від умов року

Показник	2016/17 р.				2017/18 р.				2018/19 р.				Середнє			
	Max	Min	R	X	Max	Min	R	X	Max	Min	R	X	Max	Min	R	X
TKW, г	48,4	23,1	25,3	33,9	53,4	34,3	19,2	44,5	49,5	37,0	12,5	42,9	47,2	34,5	12,6	40,4
TW, г/л	797	668	129	741	802	684	119	753	824	757	66	800	802	718	84	765
VT, %	98	78	20	92	98	65	33	92	99	53	46	88	97	78	19	91
BD, %	2,9	0,0	2,9	0,8	1,7	0,0	1,7	0,4	2,3	0,1	2,2	0,6	1,6	0,1	1,5	0,6

Примітки: TKW – маса 1000 зерен; TW – натура зерна; VT – склоподібність зерна, BD – пошкодження зерна клопом-черепашкою, Max, Min, X – максимальне, мінімальне та середнє значення, R – розмах варіювання.

отримано у 2018/19 р., склоподібності зерна – у 2016/17 р., пошкодження зерна клопом-черепашкою – у 2017/18 р.

У середньому за строками сівби та генотипами пшениці м'якої озимої достовірно вищу масу 1000 зерен (TKW) і натуру зерна (TW) (табл. 4.2) виявлено після попередника сидеральний пар у 2016/17 р. (TKW = 39,1 г, TW = 766 г/л) і 2017/18 р. (TKW = 47,4 г, TW = 782 г/л), після соняшнику у 2018/19 р. (TKW = 44,1 г, TW = 804 г/л). Відмічали істотно нижчі значення даних показників після сої та соняшнику у 2016/17 р. (TKW = 30,7 г, TKW = 31,3 г і TW = 727 г/л, TW = 727 г/л відповідно), після сидерального пару у 2018/19 р. (TKW = 41,3 г, TW = 797 г/л). Достовірно нижчі значення маси 1000 зерен також отримано у 2017/18 р. після соняшнику (43,1 г), кукурудзи (43,1 г) та сої (43,3 г), а натури зерна (734 г/л) – після сої. Відмічали максимальну склоподібність зерна щороку після сидерального пару (92–94 %), а найнижчу – у 2016/17 і 2018/19 рр. після кукурудзи (90 % і 83 % відповідно), у 2017/18 р. – після гірчиці (91 %) і сої (91 %). У середньопосушливому 2016/17 р. пошкодження зерна клопом-черепашкою було найвищим (1,3 %) після сидерального пару. У середньому за 2016/17–2018/19 рр. найменшу масу 1000 зерен (39,0 г) та натуру зерна (753 г/л) отримали після попередника соя, найнижчу склоподібність (89 %) – після кукурудзи, мінімальне пошкодження зерна клопом черепашкою (0,5 %) – після соняшнику, а максимальні фізичні показники якості зерна (TKW = 42,6 г, TW = 782 г/л, VT = 93 %, BD = 0,8 %) – після сидерального пару.

Виявлено загальну тенденцію зменшення маси 1000 зерен і натури зерна зі зміщенням строку сівби від I до III у середньому після попередників. Однак спостерігали певні відмінності впливу строків сівби у розрізі попередників, зокрема у 2016/17 р. за III строку сівби отримали максимальну масу 1000 зерен і натуру зерна після гірчиці, у 2017/18 р. – після соняшнику й кукурудзи. Також відмічено найвище середнє значення маси 1000 зерен за II строку сівби після сидерального пару у 2016/17 і 2017/18 рр. У середньому за генотипами пшениці м'якої озимої за III строку сівби відмічали істотно вищу склоподібність зерна після попередників соняшник, кукурудза, соя у 2016/17 р., після гірчиці,

Таблиця 4.2

Фізичні показники якості зерна пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників

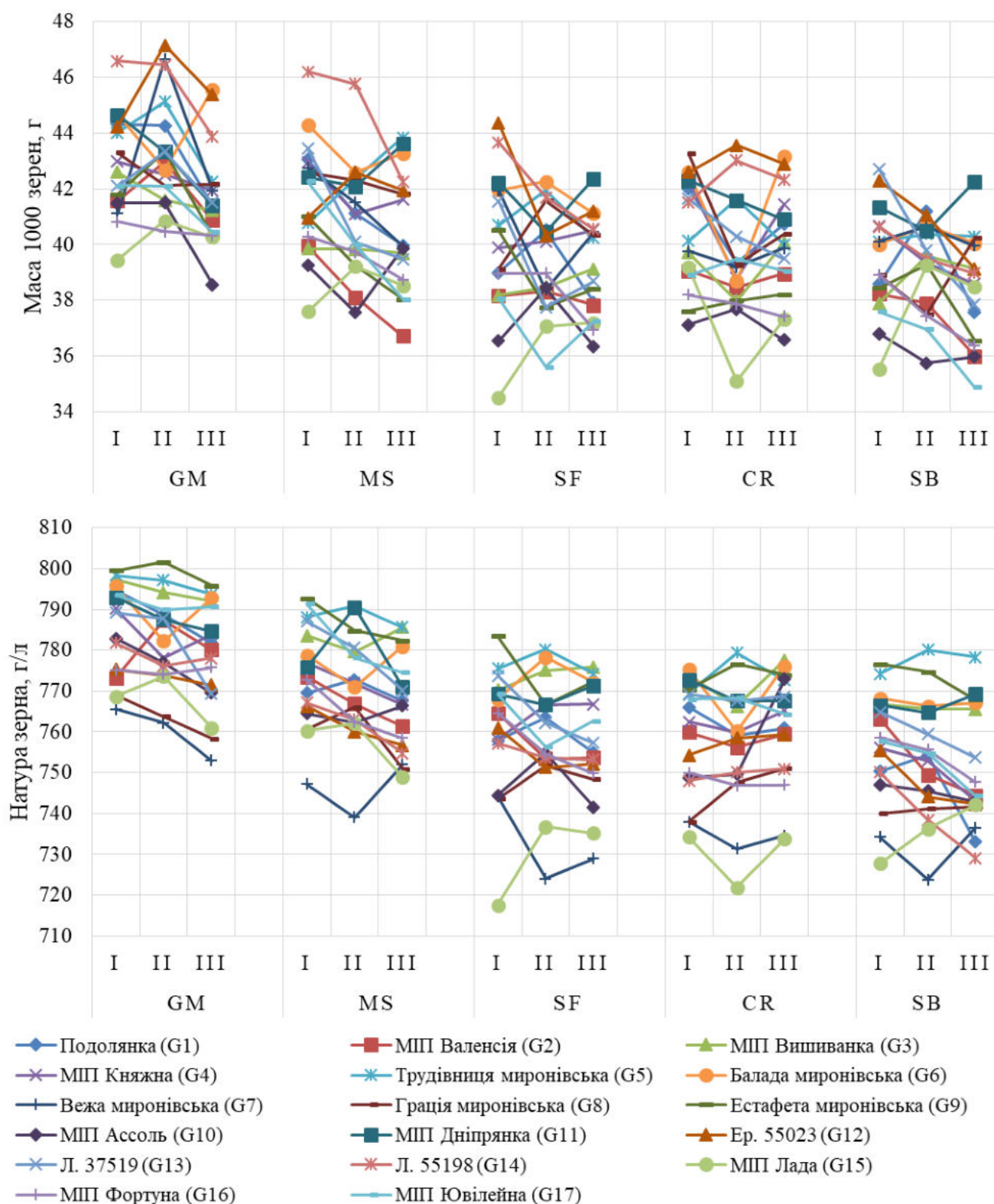
Рік	Строк сівби	Попередник							НІР ₀₅	Попередник							НІР ₀₅	Попередник							НІР ₀₅	Попередник							НІР ₀₅
		GM	MS	SF	CR	SB	X	GM		MS	SF	CR	SB	X	GM	MS		SF	CR	SB	X	GM	MS	SF		CR	SB	X					
		Маса 1000 зерен, г								Натура зерна, г/л								Склоподібність зерна, %								Пошкодження зерна клопом-черепашкою, %							
2016/17 р.	I	38,9	34,5	32,5	36,1	30,1	34,4	0,7	768	746	734	743	727	744	2	92	93	89	87	91	90	5	1,1	1,2	0,8	0,8	0,8	0,9	0,3				
	II	40,0	32,7	31,2	32,5	30,8	33,4	0,7	770	737	729	734	728	740	3	93	93	92	90	92	92	2	1,4	0,8	0,6	0,8	0,6	0,8	0,3				
	III	38,5	35,8	30,1	32,7	31,3	33,7	0,8	761	750	718	740	726	739	4	93	93	93	92	94	93	2	1,3	0,7	0,5	0,8	0,5	0,8	0,2				
	X	39,1	34,3	31,3	33,8	30,7	33,8	0,7	766	744	727	739	727	741	3	93	93	91	90	92	92	3	1,3	0,9	0,6	0,8	0,6	0,8	0,2				
	НІР ₀₅	0,7	0,8	0,7	0,8	0,6	0,7	—	3	4	2	2	3	3	—	4	2	3	3	2	3	—	0,3	0,3	0,2	0,4	0,2	0,2	—				
2017/18 р.	I	47,5	46,3	42,4	42,2	44,1	44,5	0,8	788	775	741	736	741	756	4	96	94	94	95	90	94	2	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,2				
	II	48,7	47,2	42,6	42,9	43,8	45,0	0,7	780	772	744	735	733	753	3	93	89	93	94	90	92	4	0,3	0,4	0,4	0,6	0,5	0,4	0,3				
	III	46,1	43,5	44,4	44,1	41,9	44,0	0,7	777	751	750	742	728	750	3	94	90	90	92	92	92	2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,4	0,2				
	X	47,4	45,7	43,1	43,1	43,3	44,5	0,7	782	766	745	738	734	753	3	94	91	92	94	91	92	3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,2				
	НІР ₀₅	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	—	4	2	3	2	4	3	—	3	2	2	2	4	3	—	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,2	—				
2018/19 р.	I	42,0	44,5	45,0	43,0	43,8	43,7	0,8	798	801	806	798	801	801	2	91	84	88	77	93	87	2	0,5	0,4	0,6	0,5	0,6	0,5	0,3				
	II	41,3	42,7	44,3	42,8	43,1	42,8	0,7	796	803	803	802	800	801	4	93	83	84	85	89	87	5	0,6	0,4	0,5	0,5	0,7	0,5	0,2				
	III	40,6	42,0	43,1	42,9	41,8	42,1	0,8	797	799	804	801	795	799	3	93	92	91	87	85	90	5	0,7	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,2				
	X	41,3	43,1	44,1	42,9	42,9	42,9	0,8	797	801	804	800	799	800	3	92	86	88	83	89	88	4	0,6	0,4	0,6	0,5	0,6	0,5	0,2				
	НІР ₀₅	0,9	0,6	0,7	0,8	0,7	0,8	—	2	2	4	2	3	3	—	3	4	2	5	4	4	—	0,4	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	—				
Середнє	I	42,8	41,7	40,0	40,5	39,3	40,9	0,8	785	774	760	759	756	767	2	93	90	90	86	91	90	3	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3				
	II	43,3	40,9	39,4	39,4	39,2	40,4	0,7	782	771	759	757	753	764	3	93	88	90	90	91	90	4	0,8	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,2				
	III	41,7	40,4	39,2	39,9	38,4	39,9	0,8	778	767	757	761	750	763	3	93	92	91	90	90	91	2	0,8	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,2				
	X	42,6	41,0	39,5	39,9	39,0	40,4	0,7	782	771	759	759	753	765	3	93	90	90	89	91	91	3	0,8	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,2				
	НІР ₀₅	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	—	2	4	2	2	3	3	—	3	2	2	4	3	3	—	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	—				

Примітки: I, II, III – строки сівби: 26 вересня, 5 жовтня та 16 жовтня відповідно; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; X – середні значення.

соняшнику, кукурудзи у 2018/19 р., а також достовірно нижчі значення даного показника після гірчиці, соняшнику, кукурудзи у 2017/18 р. та після сої у 2018/19 р. Виявлено значно вищий відсоток пошкодження зерна клопом-черепашкою за I строку сівби у 2016/17 р. після попередників гірчиця, соняшник і соя, а також у 2017/18 р. після гірчиці. У середньому за 2016/17–2018/19 рр. суттєвого впливу строків сівби на склоподібність зерна та пошкодження його клопом-черепашкою не виявлено.

У наших дослідженнях було отримано досить високу (53–99 %) склоподібність зерна, і за цим показником зразки відповідали вимогам I класу. Пошкодження зерна клопом-черепашкою не перевищувало 2,9 %, що не впливало суттєво на технологічні показники якості зерна і борошна сортів пшениці озимої. Тому для подальшої диференціації генотипів використали лише показники маси 1000 зерен і натури зерна.

Для окремих сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої прослідковували відмінності від загальної тенденції впливу строків сівби після різних попередників на формування фізичних показників якості зерна як кожного року, так і в середньому за роками (рис. 4.1, додаток Ж.1, Ж.2, табл. Ж.1.1–Ж.2.4). Зокрема, за I строку сівби, порівняно з двома іншими строками, відмічали істотно вищу масу 1000 зерен (рис. 4.1, додаток Ж.1, табл. Ж.1.4) у середньому за період досліджень після сидерального пару у 17,7 % генотипів, після соняшнику, кукурудзи і сої у 35,3 %, після гірчиці у 47,1 %; за II строку сівби – після кукурудзи у 17,7 %, після соняшнику і сої у 23,5 %, після сидерального пару у 35,3 %, після гірчиці лише у сорту МП Ладa (G15); за III строку сівби – після гірчиці та сої у 11,8 %, після сидерального пару у сорту Балада миронівська (G6). У середньому за 2016/17–2018/19 рр. отримано значно вищу натуру зерна (рис. 4.1, додаток Ж.2 табл. Ж.2.4) за I строку сівби після кукурудзи у 23,5 % сортів та селекційних ліній, після сої у 41,2 %, після гірчиці та соняшнику у 47,1 %, після сидерального пару у 52,9 %; за II строку сівби – після кукурудзи у 11,8 %, у після сидерального пару 17,7 %, після гірчиці у 23,5 %, після соняшнику у 23,4 %, після сої у сорту Подолянка (G1); за III строку сівби – після гірчиці у



Примітки: I, II, III – строки сівби 26 вересня, 5 жовтня і 16 жовтня відповідно; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя.

Рисунок 4.1 – Варіювання маси 1000 зерен і натури зерна сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2016/17–2018/19 рр.

сорту Вежа миронівська (G7), після соняшнику у МП Дніпрянка (G11), після сої у 11,8 % генотипів, після кукурудзи у 23,5 %.

У середньому за роки випробувань виділено генотипи пшениці м'якої озимої, які характеризувались вищою масою 1000 зерен та натурою зерна після більшості попередників за відповідних строків сівби і одночасно у середньому перевищували стандарт за цими показниками якості. А саме, за I строку сівби, порівняно з іншими строками, максимальною натурою зерна відзначалися сорти Естафета миронівська (G9) та МП Ювілейна (G17); за III строку сівби – сорт МП Вишиванка (G3). Найвищою масою 1000 зерен за I строку сівби виділялися сорт Грація миронівська (G8) та селекційна лінія Л. 55198 (G14); за II строку сівби – Ер. 55023 (G12); за III строку сівби – МП Дніпрянка (G11). Також, за I строку сівби високими значеннями як маси 1000 зерен так і натури зерна вирізнялися сорт МП Княжна (G4) та селекційна лінія Л. 37519 (G13); за II строку сівби – Трудівниця миронівська (G5).

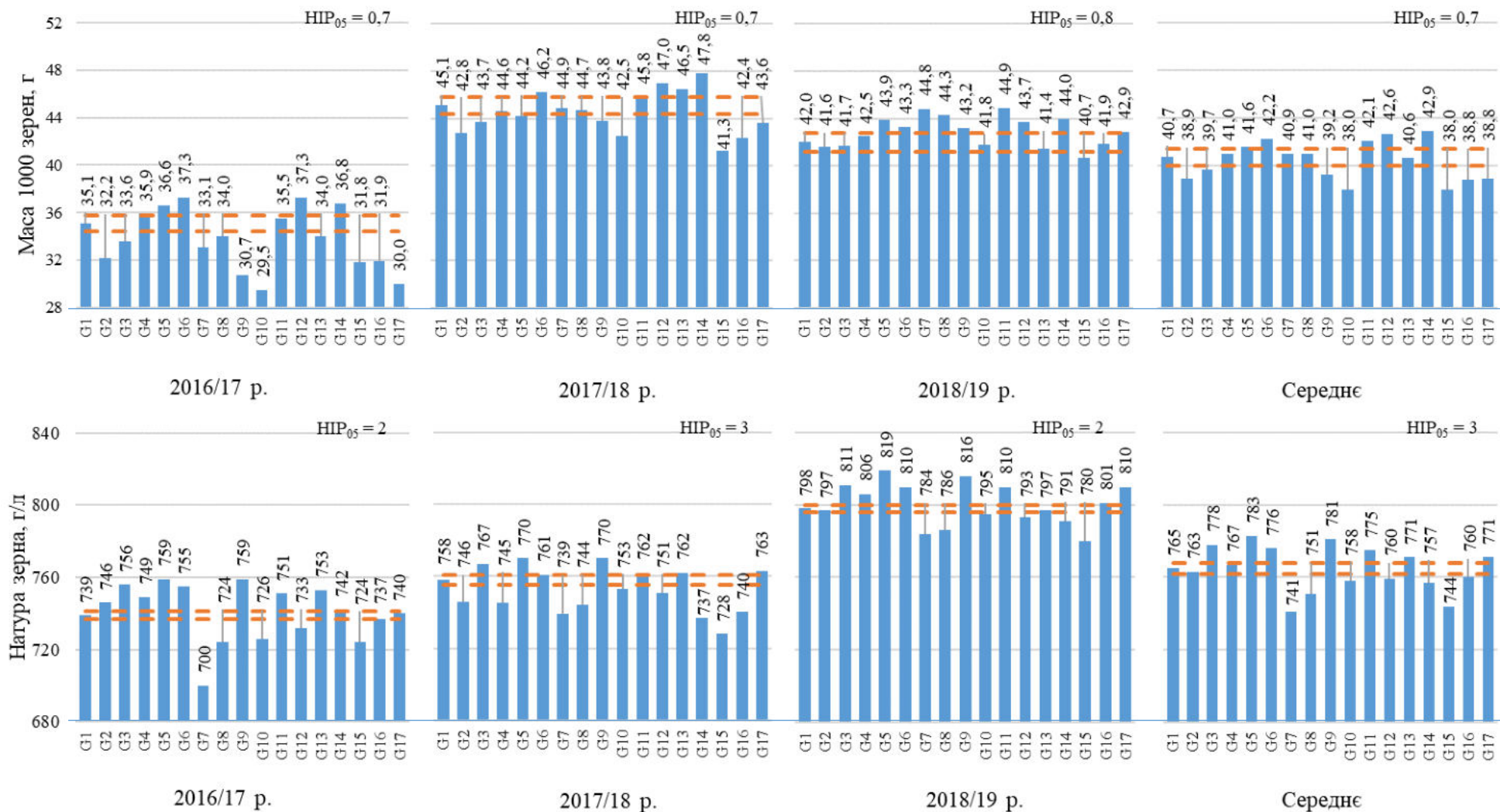
Виділено генотипи, які щороку стабільно формували найвищі показники якості зерна за певних строків сівби після відповідних попередників. Зокрема, максимальну масу 1000 зерен (додаток Ж.1 табл. Ж.1.1–Ж.1.3) після сидерального пару за II строку сівби було виявлено у генотипів Вежа миронівська (G7), Естафета миронівська (G9), Ер. 55023 (G12); після гірчиці за I строку сівби – МП Валенсія (G2); після соняшнику за I строку сівби – Л. 55198 (G14), за II строку сівби – Подолянка (G1); після сої за I строку сівби – Л. 37519 (G13). Стабільно найбільшою натурою зерна (додаток Ж.2, табл. Ж.2.1–Ж.2.3) за роками досліджень після сидерального пару за I строку сівби характеризувалися сорти Подолянка (G1), Грація миронівська (G8), за II строку сівби – МП Валенсія (G2), МП Лада (G15); після гірчиці за II строку сівби – МП Дніпрянка (G11); після соняшнику за I строку сівби – МП Валенсія (G2), Вежа миронівська (G7); після кукурудзи за III строку сівби – Грація миронівська (G8); після сої за I строку сівби – Ер. 55023 (G12). Також, виокремлено сорти та селекційні лінії, які щороку вирізнялися максимальними значеннями маси 1000 зерен і натури зерна одночасно: Естафета миронівська (G9) після гірчиці та соняшнику за I строку

сівби, Ер. 55023 (G12) і Л. 37519 (G13) після соняшнику за I строку сівби, Л. 55198 (G14) після сої за I строку сівби, МІП Ювілейна (G17) після гірчиці за I строку сівби.

Поряд з цим виявлено генотипи, які кожного року формували найвищу масу 1000 зерен за різних строків сівби після сидерального пару – МІП Княжна (G4), Л. 55198 (G14), МІП Лада (G15), МІП Фортуна (G16), після гірчиці – Подолянка (G1), МІП Вишиванка (G3), Грація миронівська (G8), МІП Дніпрянка (G11), Ер. 55023 (G12), МІП Лада (G15), після соняшнику – МІП Валенсія (G2), МІП Княжна (G4), Трудівниця миронівська (G5), після кукурудзи – МІП Валенсія (G2), МІП Вишиванка (G3), Балада миронівська (G6), МІП Ассоль (G10), МІП Фортуна (G16), МІП Ювілейна (G17), після сої – МІП Валенсія (G2), МІП Вишиванка (G3). Також виокремлено сорти та селекційні лінії, які характеризувались максимальними значеннями натури зерна за різних строків сівби після відповідних попередників протягом трьох років дослідження, а саме після сидерального пару – МІП Вишиванка (G3), Ер. 55023 (G12), МІП Фортуна (G16), МІП Ювілейна (G17), після гірчиці – МІП Княжна (G4), Трудівниця миронівська (G5), МІП Ассоль (G10), МІП Лада (G15), після соняшника – Подолянка (G1), МІП Вишиванка (G3), МІП Фортуна (G16), після кукурудзи – Л. 37519 (G13), МІП Фортуна (G16), після сої – МІП Княжна (G4), Балада миронівська (G6), Л. 37519 (G13).

У середньому за строками сівби та попередниками у 2018/19 р. за масою 1000 зерен достовірно переважали стандарт Подолянка (G1) 56,3 % сортів та селекційних ліній, у 2016/17 р. і 2017/18 р. – по 31,3 %. Значна кількість генотипів за цим показником була на рівні стандарту – відповідно 37,5; 6,3; 18,8 % (рис. 4.2). За натурою зерна у 2016/17 р. 56,3 % генотипів істотно переважали стандарт Подолянка (G1) і 6,3 % знаходилися на рівні з ним, у 2018/19 р. – відповідно 50,0 і 12,5 %, у 2017/18 р. 43,7 % генотипів перевищували стандарт, однак 56,3 % значно поступалися стандарту.

Виявлено сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої, які щороку в середньому за строками сівби та попередниками істотно переважали стандарт



Примітки: G1...G17 – геноти́пи пшениці м'якої озимої відповідно до рис. 4.1; пунктирними лініями позначено довірчий інтервал відмінностей від стандарту ($p \leq 5\%$).

Рисунок 4.2 – Фізичні показники якості зерна сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої у середньому за строками сівби та попередниками

Подольянка (G1) за: масою 1000 зерен – Балада миронівська (G6), МП Дніпрянка (G11), Ер. 55023 (G12), Л. 55198 (G14); натурою зерна – МП Вишиванка (G3), Трудівниця миронівська (G5), Балада миронівська (G6), Естафета миронівська (G9), МП Дніпрянка (G11), МП Ювілейна (G17).

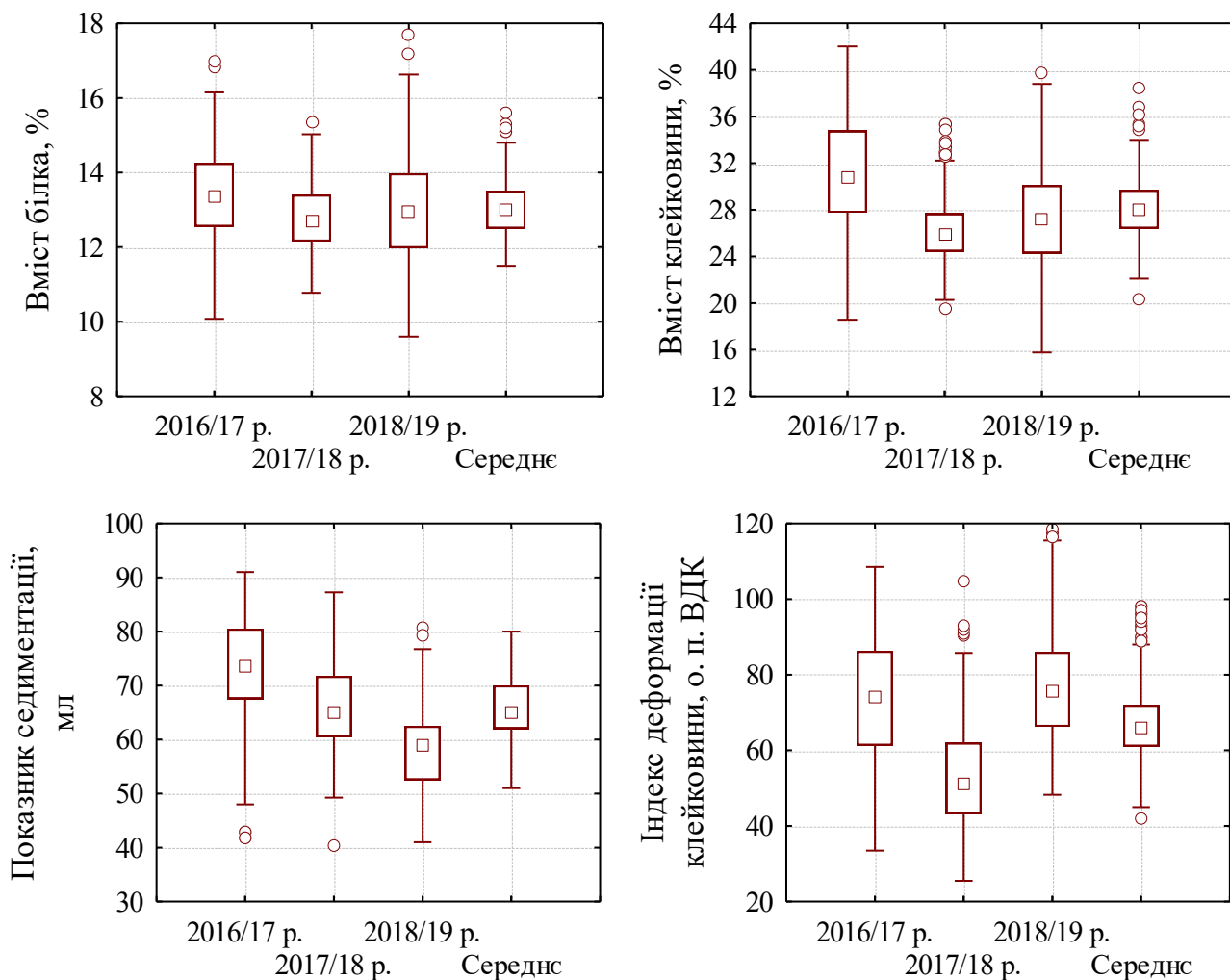
У середньому за всіма варіантами досліду в роки випробування істотно переважали стандарт (40,7 г) за масою 1000 зерен сорти Трудівниця миронівська (G5) (41,6 г), Балада миронівська (G6) (42,2 г), МП Дніпрянка (G11) (42,1 г) та селекційні лінії Ер. 55023 (G12) (42,6 г), Л. 55198 (G14) (42,9 г); сорти МП Княжна (G4) (41,0 г), Вежа миронівська (G7) (40,9 г), Грація миронівська (G8) (41,0 г) також переважали стандарт Подольянка (G1), але в межах найменшої істотної різниці. За натурою зерна достовірно переважали стандарт Подольянка (G1) (765 г/л) сорти МП Вишиванка (G3) (778 г/л), Трудівниця миронівська (G5) (783 г/л), Балада миронівська (G6) (776 г/л), Естафета миронівська (G9) (781 г/л), МП Дніпрянка (G11) (775 г/л), Л. 37519 (G13) (771 г/л) та МП Ювілейна (G17) (771 г/л); сорт МП Княжна (G4) (767 г/л) був статистично на рівні стандарту.

Таким чином, виділено сорти Трудівниця миронівська (G5), Балада миронівська (G6), МП Дніпрянка (G11) та селекційну лінію Ер. 55023 (G12), які достовірно переважали стандарт Подольянка (G1) в середньому за роками досліджень, строками сівби та попередниками, а також сорт МП Княжна (G4), який перевищував стандарт, однак у межах найменшої істотної різниці. Дані генотипи можуть бути використані у селекційному процесі як джерела комплексу високих фізичних показників якості зерна.

4.2 Показники якості борошна

Встановлено значну мінливість показників якості борошна пшениці озимої залежно від гідротермічних умов років дослідження (рис. 4.3). У середньому для усієї вибірки генотипів після п'яти попередників за трьох строків сівби максимальний вміст білка (PC) (13,4 %), клейковини (WGC) (31,1 %) та показник седиментації (SE) (73 мл) отримано у 2016/17 р. У середньому якість клейковини пшениці озимої щороку відповідала першій групі. Найбільшу варіабельність

вмісту білка та клейковини у розрізі генотипів відмічали у 2018/19 р., найменшу – у 2017/18 р. Показник седиментації найменше варіював у 2018/19 р., а індекс деформації клейковини (GDI) – у 2017/18 р. Однак, у 2016/17 р. виявлено значну варіацію цих показників.



Примітки: $\square$ – середнє; $\square$ – 25–75 %; I – діапазон варіювання; $\circ$ – значення, що суттєво відрізняються від інших значень вибірки; ВДК – вимірювач деформації клейковини.

Рисунок 4.3 – Варіювання показників якості борошна пшениці озимої залежно від умов року

У середньому за строками сівби, сортами та селекційними лініями пшениці м'якої озимої отримано максимальні показники якості борошна у 2016/17 р. після попередника гірчиця (PC = 14,3 %, WGC = 34,5 %, GDI = 80 о. п. ВДК, SE = 78 мл), у 2018/19 р. після сидерального пару (PC = 14,1 %, WGC = 29,7 %, SE = 78 мл).

SE = 62 мл, GDI = 81 о. п. ВДК) (табл. 4.3). У 2017/18 р. найвищий вміст білка (12,9 %) відмічали після соняшнику та кукурудзи, вміст клейковини (26,9 %) – після сидерального пару, показник седиментації (68 %) – після кукурудзи, індекс деформації клейковини (57 о. п. ВДК) – після сої. Найнижчі значення досліджуваних показників якості борошна виявлено після кукурудзи (PC = 12,5 %, WGC = 28,2 %, SE = 66 мл) у 2016/17 р., після гірчиці (PC = 12,5 %, WGC = 25,7 %, SE = 64 мл, GDI = 49 о. п. ВДК) у 2017/18 р. У 2018/19 р. найнижчий вміст білка (12,0 %) і клейковини (25,0 %) отримали після попередника гірчиця, показник седиментації (55 мл) та індекс деформації клейковини (74 о. п. ВДК) – після кукурудзи. Отримані дані можна пояснити тим, що умови 2017/18 р. вирощування, а саме надмірна кількість опадів зливого характеру у період «вихід у трубку – колосіння» (27 квітня (20,07 мм), 7 травня (7,37 мм), 13 травня (7,37 мм), 14 травня (6,10 мм), 18 травня (9,91 мм)) призвели до часткового вилягання посівів, особливо після попередників сидеральний пар, соя і гірчиця. Подальші опади зливого характеру у період «колосіння – воскова стиглість» (3 червня (21,80 мм), 13 червня (11,18 мм), 14 червня (12,95 мм), 15 червня (6,10 мм)) спричинили повторне вилягання посівів. Дослідники В. Плетень [489], М. Я. Молоцький та ін. [490], L. Shah et al. [491] встановили, що вилягання посівів впливає на фотосинтетичну продуктивність рослин, погіршує віддачу пластичних речовин до зернівки, і як наслідок, призводить до зниження якості зерна.

У середньому за попередниками та генотипами пшениці м'якої озимої виявлено вищі показники якості борошна за III строку сівби, порівняно з іншими строками сівби, у 2017/18 р. (PC = 12,9 %, WGC = 26,8 %, SE = 67 мл) та у 2018/19 р. (PC = 13,5 %, WGC = 28,6 %, SE = 60 мл). У 2016/17 р. максимальний вміст білка (13,5 %) отримали за II та III строків сівби, клейковини (31,6 %) – за II строку сівби, показник седиментації – за III строку сівби. Встановлено найвищий індекс деформації клейковини у середньому за попередниками, сортами та селекційними лініями за I строку сівби у 2016/17 р. (76 о. п. ВДК), за III строку сівби у 2017/18 р. (54 о. п. ВДК), за II та III строків сівби у 2018/19 р.

Таблиця 4.3

Показники якості борошна пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників

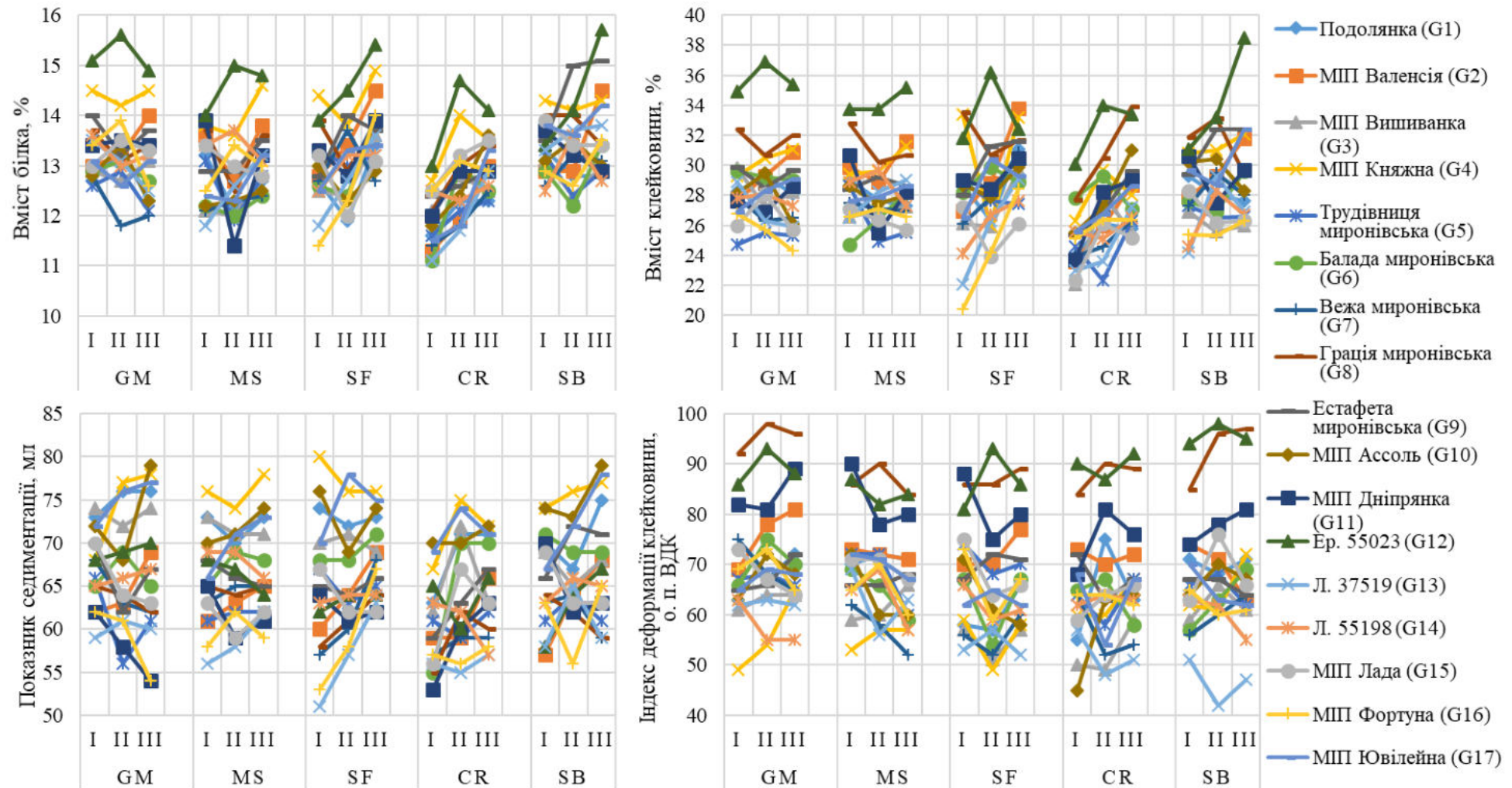
Рік	Строк сівби	Попередник							НІР ₀₅	Попередник							НІР ₀₅	Попередник							НІР ₀₅	Попередник							НІР ₀₅
		GM	MS	SF	CR	SB	X	GM		MS	SF	CR	SB	X	GM	MS		SF	CR	SB	X	GM	MS	SF		CR	SB						
		Вміст білка, %								Вміст клейковини, %								Показник седиментації, мл								Індекс деформації клейковини, о. п. ВДК							
2016/17 р.	I	12,9	15,0	13,1	11,8	13,6	13,3	0,4	29,5	37,0	29,0	26,1	31,0	30,5	0,7	72	79	70	60	70	70	3	75	86	73	69	75	76	2				
	II	12,8	14,5	13,3	12,8	14,2	13,5	0,4	28,8	35,6	30,7	28,8	34,2	31,6	0,7	72	80	72	69	74	73	2	77	80	67	68	71	73	4				
	III	12,7	13,4	14,0	13,0	14,4	13,5	0,3	28,9	30,9	33,1	29,7	33,7	31,3	0,6	73	75	77	69	74	74	4	81	73	69	71	69	73	3				
	X	12,8	14,3	13,5	12,5	14,0	13,4	0,4	29,1	34,5	30,9	28,2	33,0	31,1	0,7	73	78	73	66	73	73	3	78	80	70	70	72	74	3				
	НІР ₀₅	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	—	0,6	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	—	3	3	3	2	4	3	—	3	3	2	3	4	3	—				
2017/18 р.	I	13,0	12,4	13,1	12,9	12,4	12,8	0,3	27,3	25,4	27,1	26,5	25,1	26,3	0,7	67	64	68	69	65	66	3	55	49	51	54	52	52	4				
	II	12,6	12,2	12,8	13,0	12,5	12,6	0,4	26,3	25,4	26,7	26,4	25,1	26,0	0,7	63	63	68	68	65	65	4	51	51	51	53	57	53	3				
	III	12,8	12,8	12,8	12,8	13,4	12,9	0,4	27,0	26,5	26,7	26,5	27,5	26,8	0,8	65	65	66	67	69	67	4	52	47	54	53	62	54	3				
	X	12,8	12,5	12,9	12,9	12,8	12,8	0,4	26,9	25,7	26,8	26,5	25,9	26,4	0,7	65	64	67	68	66	66	4	53	49	52	53	57	53	3				
	НІР ₀₅	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	—	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	—	2	3	4	4	4	4	—	3	3	3	2	3	3	—				
2018/19 р.	I	14,1	11,4	12,5	11,1	13,9	12,6	0,4	29,0	23,4	26,7	22,6	29,0	26,2	0,8	62	54	56	53	62	57	4	78	77	81	71	74	76	4				
	II	14,5	11,3	12,8	12,3	13,4	12,8	0,4	30,6	23,1	27,0	26,1	27,4	26,9	0,8	63	55	56	56	59	58	3	85	75	75	75	78	78	3				
	III	13,8	13,4	14,4	13,1	13,0	13,5	0,3	29,4	28,4	30,5	28,1	26,7	28,6	0,7	62	60	60	57	59	60	3	81	78	79	77	74	78	3				
	X	14,1	12,0	13,2	12,2	13,4	13,0	0,4	29,7	25,0	28,1	25,6	27,7	27,2	0,8	62	56	57	55	60	58	3	81	76	78	74	75	77	3				
	НІР ₀₅	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	—	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	—	3	4	2	4	2	3	—	4	3	3	2	3	3	—				
Середнє	I	13,3	13,0	12,9	11,9	13,3	12,9	0,4	28,6	28,6	27,6	25,1	28,4	27,7	0,7	67	66	65	60	66	65	3	69	71	68	65	67	68	3				
	II	13,3	12,7	13,0	12,7	13,3	13,0	0,4	28,6	28,0	28,1	27,1	28,9	28,2	0,8	66	66	65	64	66	66	4	71	69	64	65	69	68	4				
	III	13,1	13,2	13,7	13,0	13,6	13,3	0,3	28,4	28,6	30,1	28,1	29,3	28,9	0,7	67	67	68	64	67	67	3	71	66	68	67	68	68	3				
	X	13,2	12,9	13,2	12,5	13,4	13,1	0,4	28,5	28,4	28,6	26,8	28,9	28,3	0,7	67	66	66	63	66	66	3	71	69	67	66	68	68	3				
	НІР ₀₅	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	—	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	—	3	4	4	3	3	3	—	4	3	3	3	4	3	—				

Примітки: I, II, III – строки сівби 26 вересня, 5 жовтня, 15 жовтня відповідно; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; ВДК – вимірювач деформації клейковини; X – середні значення.

(78 о. п. ВДК). У розрізі попередників відмічали неоднаковий вплив строків сівби на формування показників якості борошна.

У середньому за строками сівби для всіх генотипів за 2016/17–2018/19 рр. максимальний вміст білка (13,4 %) та клейковини (28,9 %) отримали після попередника соя, найвищий показник седиментації (67 мл) – після сидерального пару, а найменші значення цих показників якості (PC = 12,5 %, WGC = 26,8 %, SE = 63 мл) – після кукурудзи. Максимальний показник індексу деформації клейковини (71 о. п. ВДК) отримали після попередника сидеральний пар, а найнижчий (66 о. п. ВДК) – після кукурудзи. У середньому за роками, попередниками та генотипами пшениці м'якої озимої за III строку сівби отримано максимальний показник седиментації (67 мл), вміст білка (13,3 %) та клейковини (28,9 %). Однак у розрізі попередників за III строку сівби виявлено найменший вміст білка (13,1 %) та клейковини (28,4 %) після сидерального пару. Зі зміщенням строку сівби від I до III встановлено достовірне зниження індексу деформації клейковини на 5 о. п. ВДК після попередника гірчиця.

Прослідковували відмінності від загальної тенденції впливу строків сівби на формування показників якості борошна для окремих сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої як кожного року, так і в середньому за три роки (рис. 4.4, додаток К.1–К.4 табл. К.1.1–К.4.4). А саме, у середньому за 2016/17–2018/19 рр. за I строку сівби, порівняно з двома іншими строками, виділено істотно вищі значення вмісту білка у 17,7 % генотипів після гірчиці та сої; за II строку сівби у 11,8 % після гірчиці, соняшнику і сої, у 17,7 % після кукурудзи. Найбільша кількість генотипів сформувала достовірно високі значення вмісту білка за III строку сівби, порівняно з двома іншими строками, після попередників гірчиця (29,4 %), соя (29,4 %), кукурудза (41,2 %) і соняшник (52,9 %). Після сидерального пару суттєво вищим вмістом білка характеризувався сорт МІП Валенсія (G2) за III строку сівби та 23,5 % генотипів як за I, так і за II строків сівби. У середньому за три роки досліджень достовірно вищий вміст клейковини за I строку сівби виявлено у 23,5 % сортів та селекційних ліній після гірчиці і соняшнику, у 29,4 % після сої; за II строку сівби – у селекційної лінії Л. 55198



Примітки: I, II, III – строки сівби 26 вересня, 5 жовтня, 15 жовтня відповідно; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; ВДК – вимірювач деформації клейковини.

Рисунок 4.4 – Мінливість показників якості борошна сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2016/17–2018/19 рр.

(G14) після гірчиці, у 17,7 % після соняшнику, у 23,5 % після кукурудзи та сої; за III строку сівби – у 35,3 % після гірчиці і сої, у 52,9 % після соняшника, у 58,8 % після кукурудзи. Після попередника сидеральний пар за трьох строків сівби було встановлено найвищий вміст клейковини в однакової кількості (23,5 %) генотипів. Отримано значно вищий показник седиментації у середньому за 2016/17–2018/19 рр. за I строку сівби після попередників соняшник і соя у 17,7 % генотипів пшениці озимої, після сидерального пару у 29,4 %, після гірчиці лише у сорту МП Дніпрянка (G11); за II строку сівби – після сої у 11,8 % генотипів, після кукурудзи у 23,5 %, після сидерального пару у сорту Балада миронівська (G6), після гірчиці у сорту МП Фортуна (G16), після соняшнику у сорту МП Ювілейна (G17); за III строку сівби після сидерального пару і кукурудзи у 17,7 % сортів та селекційних ліній, після сої у 29,4 %, після соняшнику у 35,6 %.

У середньому за роки випробувань виокремлено сорт МП Валенсія (G2), який формував істотно вищі показники якості борошна за III строку сівби, порівняно з іншими двома строками, після всіх досліджуваних попередників і одночасно суттєво перевищував стандарт за вмістом білка та клейковини у всіх варіантах досліді. Також виділено генотипи пшениці м'якої озимої, які за відповідних строків сівби після більшості попередників характеризувалися вищими показниками якості борошна. Зокрема, за I строку сівби найвищі значення вмісту білка та клейковини було виявлено у сорту Грація миронівська (G8), вмісту білка – у сорту МП Лада (G15); за II строку сівби максимальні показники вмісту білка та клейковини – у селекційної лінії Ер. 55023 (G12), вмісту білка – у сорту МП Фортуна (G16); за III строку сівби вищі значення вмісту білка – у сортів МП Вишиванка (G3), Естафета миронівська (G9) і селекційної лінії Л. 37519 (G13), показника седиментації – у сорту МП Ассоль (G10), вмісту клейковини та показника седиментації – у МП Княжна (G4), комплексу показників якості борошна – у сорту МП Ювілейна (G17). Вище вказані сорти та селекційні лінії пшениці озимої перевищували стандарт Подолянка (G1) за показником седиментації, вмістом білка та клейковини.

У середньому за 2016/17–2018/19 рр. за індексом деформації клейковини

більшість генотипів відносились до першої групи якості клейковини за всіма варіантами досліду. Проте сорт Грація миронівська (G8) та селекційна лінія Ер. 55023 (G12) мали другу групу якості клейковини за трьома строками сівби після п'яти попередників з варіюванням індексу деформації клейковини від 81 до 98 о. п. ВДК. Якість клейковини сорту МП Дніпрянка (G11) після попередників сидеральний пар і гірчиця за трьома строками сівби, після соняшнику та кукурудзи за II строку сівби, після сої за II і III строків сівби відносилась до другої групи (78–90 о. п. ВДК). Також клейковина сорту МП Валенсія (G2) мала другу групу якості після сидерального пару за II і III строків сівби (78 і 81 о. п. ВДК відповідно).

Виділено генотипи, які щороку стабільно формували максимальні показники якості борошна: вміст білка (додаток К.1, табл. К.1.1–К.1.3) за I строку сівби після сидерального пару – Вежа миронівська (G7), за III строку сівби після соняшнику – Подолянка (G1), Ер. 55023 (G12), після кукурудзи – МП Ассоль (G10); вміст клейковини (додаток К.2, табл. К.2.1–К.2.3) за I строку сівби після сидерального пару – Л. 37519 (G13), за II строку сівби після кукурудзи – МП Вишиванка (G3), за III строку сівби після сидерального пару та соняшнику – МП Валенсія (G2), після соняшнику – Подолянка (G1), після кукурудзи – Естафета миронівська (G9), МП Ассоль (G10), після сої – Ер. 55023 (G12); показник седиментації (додаток К.3, табл. К.3.1–К.3.3) за I строку сівби після сої – МП Дніпрянка (G11), після соняшнику – МП Княжна (G4), за II строку сівби після кукурудзи – МП Вишиванка (G3), за III строку сівби після кукурудзи – МП Валенсія (G2), після сої – Ер. 55023 (G12); індекс деформації клейковини (додаток К.4, табл. К.4.1–К.4.3) за I строку сівби після гірчиці та кукурудзи – Вежа миронівська (G7), після соняшника – МП Ассоль (G10), МП Дніпрянка (G11), МП Фортуна (G16), за II строку сівби після гірчиці – Л. 55198 (G14), після соняшнику – Ер. 55023 (G12), після кукурудзи – Подолянка (G1), за III строку сівби після сидерального пару та кукурудзи – МП Княжна (G4), після кукурудзи – МП Вишиванка (G3). Для інших генотипів чіткої закономірності впливу строків сівби після попередників за роками досліджень на вміст білка,

клейковини, показник седиментації та індекс деформації клейковини сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої не прослідковували.

У середньому за попередниками та строками сівби у 2016/17 р. за вмістом білка 62,5 % досліджених генотипів достовірно переважали стандарт і 37,5 % – були на рівні стандарту Подолянка (G1) (табл. 4.4), у 2017/18 р. – 25,0 і 62,5% відповідно, у 2018/19 р. – 68,8 та 31,2 % відповідно. За вмістом клейковини істотно переважали стандарт Подолянка (G1) у 2016/17 р. 62,5 % генотипів, у 2017/18 р. 25,0 %, у 2018/19 р. 37,5 %, при цьому щороку 25,0 % сортів та селекційних ліній були на рівні стандарту. За показником седиментації істотно переважали стандарт 6,3 % генотипів у 2016/17 р. та 12,5 % у 2018/19 р., на рівні стандарту Подолянка (G1) знаходились 25,0 % сортів та селекційних ліній у 2016/17 р., 18,8 % – у 2017/18 р. і 31,3 % – у 2018/19 р. За індексом деформації клейковини 50 % генотипів істотно переважали стандарт у 2016/17 р. і 12,5 % – були на рівні стандарту Подолянка (G1), у 2017/18 р. – 25,0 і 12,5 % відповідно, у 2018/19 р. – 31,3 і 18,8 % відповідно. Виділено сорт Грація миронівська (G8) та селекційну лінію Ер. 55023 (G12), які щороку істотно переважали стандарт Подолянка (G1) за вмістом білка та клейковини.

У середньому за всіма варіантами досліду в роки випробувань виділено сорти, які достовірно переважали стандарт Подолянка (G1) за вмістом білка – МП Валенсія (G2), МП Княжна (G4), Грація миронівська (G8), Естафета миронівська (G9), МП Дніпрянка (G11), Ер. 55023 (G12), Л. 55198 (G14), МП Лада (G15), МП Фортуна (G16), МП Ювілейна (G17); за вмістом клейковини – МП Валенсія (G2), МП Княжна (G4), Грація миронівська (G8), Естафета миронівська (G9), Ер. 55023 (G12); за показником седиментації – МП Княжна (G4). За індексом деформації клейковини більшість сортів мали I групу якості клейковини, лише сорти Грація миронівська (G8), МП Дніпрянка (G11) та Ер. 55023 (G12) сформували клейковину з II групою якості. Виділено сорт МП Княжна (G4) з комплексом високих показників якості борошна, який достовірно переважав стандарт Подолянка за всіма фізичними ознаками якості борошна у середньому за роками досліджень, строками сівби та попередниками, а також

Таблиця 4.4

Показники якості борошна сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої у середньому за строками сівби та попередниками

Генотип	Вміст білка, %				Вміст клейковини, %				Показник седиментації, мл				Індекс деформації клейковини, о. п. ВДК			
	2016/17 р.	2017/18 р.	2018/19 р.	Середнє	2016/17 р.	2017/18 р.	2018/19 р.	Середнє	2016/17 р.	2017/18 р.	2018/19 р.	Середнє	2016/17 р.	2017/18 р.	2018/19 р.	Середнє
G1	13,0	12,7	12,1	12,6	29,6	26,4	27,3	27,8	77	77	62	72	69	56	77	67
G2	13,7	12,6	13,2	13,2	31,9	26,3	28,9	29,0	73	61	55	63	79	52	85	72
G3	12,9	12,9	12,2	12,7	29,0	26,7	24,7	26,8	72	74	63	70	59	53	64	59
G4	13,2	14,5	14,5	14,1	29,6	29,8	30,9	30,1	75	80	69	75	53	57	67	59
G5	12,8	12,5	12,6	12,6	29,4	24,7	24,3	26,1	67	63	56	62	74	51	76	67
G6	13,0	12,8	12,0	12,6	31,0	27,7	25,8	28,1	72	70	61	67	68	62	64	65
G7	13,7	11,6	12,1	12,5	33,2	23,5	24,7	27,1	76	57	53	62	77	35	68	60
G8	13,8	13,3	12,9	13,4	33,5	30,2	30,5	31,4	72	63	50	62	85	82	102	90
G9	14,0	12,5	13,9	13,5	34,9	25,6	27,8	29,4	75	63	60	66	89	46	67	68
G10	13,5	12,4	12,3	12,7	32,6	25,6	27,0	28,4	79	74	65	73	75	38	79	64
G11	13,4	12,8	13,0	13,1	30,4	26,3	28,1	28,3	65	62	56	61	85	63	92	80
G12	14,1	14,1	15,4	14,6	34,9	32,9	34,2	34,0	72	67	55	65	96	68	104	89
G13	13,4	11,8	13,1	12,7	28,9	23,6	26,7	26,4	64	57	54	58	60	38	68	55
G14	12,7	12,5	13,8	13,0	26,5	26,0	28,3	26,9	72	62	60	65	58	45	81	61
G15	13,3	13,5	12,7	13,1	30,2	24,0	23,9	26,0	73	64	54	64	75	53	75	67
G16	13,9	12,5	12,3	12,9	30,6	24,3	22,1	25,7	69	57	51	59	68	56	71	65
G17	13,7	12,4	12,7	12,9	33,3	24,6	27,4	28,4	80	74	64	73	82	43	72	66
Середнє	13,4	12,8	13,0	13,1	31,1	26,4	27,2	28,2	73	66	58	66	74	53	77	68
НІР ₀₅	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7	0,8	0,7	3	4	3	3	3	3	3	3

Примітки: G1...G17 – генотипи пшениці м'якої озимої відповідно до рис. 4.1; ВДК – вимірювач деформації клейковини.

сорти МІП Валенсія (G2), МІП Княжна (G4), Грація миронівська (G8), Естафета миронівська (G9) та селекційну лінію Ер. 55023 (G12) – за вмістом білка та клейковини.

4.3 Реологічні властивості тіста

Впродовж трьох років досліджень спостерігали значну мінливість показників реологічних властивостей тіста (табл. 4.5), що свідчить про взаємодію генотип $\times$ середовище. У середньому за всіма варіантами досліду найвищі показники сили борошна (W) (375 о. а.), пружності тіста (P) (117 мм), водопоглинальної здатності борошна (WA) (61,3 %), валориметричної оцінки (VV) (64 о. вал.) отримали у 2016/17 р., конфігурації альвеограми (P/L) (1,6 од.) та індексу еластичності тіста (Ie) (67,7 %) – у 2017/18 р., ступеня розрідження тіста (DS) (120 о. ф.) – у 2018/19 р.; найнижчі значення сили борошна (205 о. а.), пружності тіста (89 мм), індексу еластичності тіста (48,6 %), водопоглинальної здатності борошна (60,4 %), валориметричної оцінки (41 о. вал.) – у 2018/19 р., конфігурації альвеограми (1,4 од.) та ступеня розрідження тіста (50 о. ф.) – у 2016/17 р. У розрізі сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої найбільшу варіабельність сили борошна, валориметричної оцінки, пружності та індексу еластичності тіста отримали у 2016/17 р., водопоглинальної здатності борошна, ступеня розрідження тіста, конфігурації альвеограми – у 2017/18 р. Найменшу мінливість усіх реологічних властивостей тіста відмічено у 2018/19 р. Встановлено суттєве варіювання водопоглинальної здатності борошна за роками, але середні значення за всіма варіантами та сортами у роки досліджень були близькими. Інші реологічні властивості тіста істотно різнилися за середніми показниками у роки дослідження.

У середньому за строками сівби, сортами та селекційними лініями пшениці м'якої озимої (додаток Л.1, табл. Л.1.1, Л.1.2) найвищі значення сили борошна, пружності тіста, індексу еластичності тіста, валориметричної оцінки виявлено після попередника соя у 2016/17 р. (W = 425 о. а., P = 120 мм, Ie = 71,1 %, VV = 71 о. вал.) і у 2018/19 р. (W = 211 о. а., P = 9 мм, Ie = 49,9 %, VV = 42 о. вал.),

Таблиця 4.5

Варіювання реологічних властивостей тіста пшениці м'якої залежно від умов року

Рік	Значення	W, о. а.	P, мм	P/L, од.	Ie, %	WA, %	DS, о. ф.	VV, о. вал.
2016/17 р.	Max	631	175	3	98,5	66,8	155	97
	Min	103	49	0,5	32,8	55,8	21	28
	R	528	126	2,5	65,8	11,1	134	69
	X	375	117	1,4	67,2	61,3	50	64
2017/18 р.	Max	518	172	3,1	97,8	67,8	249	82
	Min	123	49	0,4	34,3	51,6	24	18
	R	396	124	2,7	63,5	16,2	225	64
	X	301	108	1,6	67,7	60,7	86	46
2018/19 р.	Max	444	165	2,9	72,5	64,7	236	64
	Min	112	43	0,7	25	55,7	53	23
	R	333	122	2,2	47,5	9	183	41
	X	205	88	1,5	48,6	60,4	120	41
X	Max	471	165	2,5	79,9	65,2	161	70
	Min	141	55	0,6	36,9	56,5	42	33
	R	330	109	1,8	43	8,7	119	37
	X	294	104	1,5	61,2	60,8	85	50

Примітки: W – сила борошна, P – пружність тіста, P/L – конфігурація альвеограми, Ie – індекс еластичності тіста, WA – водопоглинальна здатність борошна, DS – ступінь розрідження тіста, VV – валориметрична оцінка, о. а. – одиниць альвеографа, о. ф. – одиниць фаринографа, о. вал. – одиниць валориметра, Max, Min, X – відповідно максимальне, мінімальне, середнє значення, R – розмах варіювання.

а також після сидерального пару (W = 326 о. а., P = 117 мм, Ie = 68,7 %, VV = 49 о. вал.) та гірчиці (W = 321 о. а., P = 120 мм, Ie = 68,2 %, VV = 49 о. вал.) у 2017/18 р. Вищий ступінь розрідження тіста отримано після сидерального пару у 2016/17 р. (DS = 57 о. ф.) і у 2018/19 р. (DS = 133 о. ф.) та після сої (DS = 109 о. ф.) у 2017/18 р. Максимальну водопоглинальну здатність борошна у роки дослідження виявлено після різних попередників, а саме у 2016/17 р. після гірчиці (WA = 61,9 %), у 2017/18 р. після сидерального пару (WA = 61,3 %), у 2018/19 р. після соняшнику (WA = 61,0 %). Найвищі значення конфігурації альвеограми відмічали після кукурудзи (P/L = 1,5 од.) у 2016/17 р. і після гірчиці (P/L = 1,9 од.) у 2017/18 р.

У 2016/17 р. у середньому за строками сівби встановлено найнижчі значення сили борошна (336 о. а.) та індексу еластичності тіста (61,7 %) після

сидерального пару, водопоглинальної здатності борошна (60,7 %) та валориметричної оцінки (56 о. вал.) після кукурудзи, пружності тіста (111 мм) та конфігурації альвеограми (1,2 од.) після гірчиці, ступеня розрідження тіста (43 о. ф.) після соняшнику та сої. У 2017/18 р. виявлено найнижчу силу борошна (267 о. а.), пружність тіста (95 мм), індекс еластичності тіста (65,8 %) та валориметричну оцінку (39 о. вал.) після сої, конфігурацію альвеограми (1,4 од.) після кукурудзи та сої, водопоглинальну здатність борошна (60,5 %) після соняшнику, ступінь розрідження тіста (70 о. ф.) після сидерального пару. У 2018/19 р. найнижчу силу борошна (200 о. а.), пружність тіста (83 мм) та конфігурацію альвеограми (1,3 од.) отримано після сидерального пару, індекс еластичності тіста (47,8 %) – після соняшнику, валориметричну оцінку (39 о. вал.) – після кукурудзи, водопоглинальну здатність борошна (59,8 %) та ступінь розрідження тіста (113 о. ф.) – після гірчиці.

Слід відмітити, що у середньому за генотипами та строками сівби порівняно з іншими попередниками істотно вищі значення сили борошна (425 о. а.), валориметричної оцінки (71 о. вал.) було отримано лише після попередника соя у 2016/17 р., індексу еластичності тіста – після сої (71,1 %) та соняшнику (70,4 %) у 2016/17 р., ступеня розрідження тіста – після сої (109 о. ф.) у 2017/18 р. та сидерального пару (133 о. ф.) у 2018/19 р.; пружності тіста – після сидерального пару (117 мм) та гірчиці (120 мм) у 2017/18 р. Достовірно нижчі значення сили борошна та валориметричної оцінки виявили після сидерального пару ($W = 336$ о. а., $VV = 58$ о. вал.) і кукурудзи ($W = 346$ о. а., $VV = 56$ о. вал.) у 2016/17 р. та після сої ($W = 267$ о. а., $VV = 39$ о. вал.) у 2017/18 р., індексу еластичності тіста (61,7 %) – після сидерального пару у 2016/17 р., водопоглинальної здатності борошна – після гірчиці (59,8 %) та кукурудзи (59,9 %) у 2018/19 р., ступеня розрідження тіста – після сидерального пару (70 о. ф.) та гірчиці (72 о. ф.) у 2017/18 р.

У середньому за попередниками та генотипами пшениці м'якої озимої у 2016/17 р. за III строку сівби виявлено максимальні значення сили борошна (388 о. а.), пружності тіста (120 мм), індексу еластичності тіста (68,0 %),

водопоглинальної здатності борошна (61,5 %), валориметричної оцінки (65 %), а за I строку сівби – ступеня розрідження тіста (55 о. ф.). Однак у розрізі попередників за I строку сівби визначено найвищі показники реологічних властивостей тіста після гірчиці ($W = 396$ о. а., $I_e = 69,5$ %, $P = 116$ мм, $W_A = 62,2$ %, $DS = 60$ о. ф.), а також вищу силу борошна (348 о. а.) та індекс еластичності тіста (62,7 %) після сидерального пару. За II строку сівби після сидерального пару та кукурудзи відмічали вищу водопоглинальну здатність борошна (відповідно 61,5 і 61,0 %), після гірчиці та сої – валориметричну оцінку (відповідно 69 і 72 о. вал.), після сидерального пару – ступінь розрідження тіста (61 о. ф.). У 2017/18 р. встановлено максимальні значення більшості реологічних властивостей тіста за I строку сівби після гірчиці ($W = 331$ о. а., $I_e = 69,3$ %, $W_A = 61,3$ %, $VV = 51$ о. вал.), за III строку сівби після сої ($W = 274$ о. а., $I_e = 67,4$ %, $W_A = 61,0$ %, $VV = 40$ о. вал., $DS = 114$ о. ф.). Крім того, за I строку сівби вищу силу борошна виявлено також і після сидерального пару (332 о. а.) та соняшнику (315 о. а.), індекс еластичності тіста – після соняшнику (70,0 %) та кукурудзи (68,8 %). За II строку сівби найвищу силу борошна (307 о. а.) отримали після кукурудзи, індекс еластичності тіста (70,6 %) і водопоглинальну здатність борошна (61,5 %) – після сидерального пару, валориметричну оцінку (48 о. вал.) – після соняшнику, пружність тіста та конфігурацію альвеограми – після більшості попередників, окрім сої. У 2018/19 р. виявлено вищі показники більшості реологічних властивостей тіста за I строку сівби після сої ($W = 229$ о. а., $P = 94$ мм, $I_e = 51,8$ %, $W_A = 61,1$ %, $VV = 44$ о. вал.), за III строку сівби після гірчиці ($W = 217$ о. а., $P = 92$ мм, $I_e = 49,6$ %, $W_A = 60,1$ %, $VV = 41$ о. вал.). Однак за I строку сівби максимальну пружність (85 мм) та валориметричну оцінку (42 о. вал.) отримали також після сидерального пару. До того ж за III строку сівби відмічали найвищу пружність тіста (90 мм) після соняшнику, силу та водопоглинальну здатність борошна після сидерального пару ($W = 204$ о. а., $W_A = 60,7$ %), соняшнику ($W = 207$ о. а., $W_A = 61,5$ %) і кукурудзи ($W = 212$ о. а., $W_A = 60,4$ %), індекс еластичності тіста після сидерального пару (49,9 %) та кукурудзи (50,2 %), валориметричну оцінку після соняшнику (41 о. вал.) та

кукурудзи (42 о. вал.). За II строку сівби встановлено максимальні значення пружності тіста (91 мм) після кукурудзи, конфігурації альвеограми (1,6 од.) після гірчиці, індексу еластичності тіста (51,0 %) після соняшнику.

У середньому для всіх генотипів за 2016/17–2018/19 рр. (рис. 4.5) істотного впливу попередників та строків сівби на реологічні властивості тіста не виявлено. Однак, відмічали максимальні значення сили борошна (301 о. а.) після гірчиці й сої, пружності тіста (107 мм), валориметричної оцінки (52 о.вал.) – після гірчиці, індексу еластичності (62,2 %) та ступеню розрідження тіста (89 о. ф.) – після сої, водопоглинальної здатності борошна (61,0 %) – після сидерального пару та сої. Мінімальні значення сили борошна (282 о. а.), водопоглинальної здатності борошна (60,4 %), валориметричної оцінки (47 о. вал.) отримали після кукурудзи, пружності тіста (102 мм) – після сої, індексу еластичності тіста (59,6 %) – після сидерального пару, ступеня розрідження тіста (80 о. ф.) – після гірчиці. У середньому за попередниками зі зміщенням строку сівби від I до III прослідковували незначне підвищення сили борошна, пружності тіста, індексу еластичності тіста та водопоглинальної здатності борошна. Однак виявлено деякі відмінності впливу строків сівби на прояв реологічних властивостей тіста у розрізі попередників. А саме зі зміщенням від I до III строку сівби відмічали зниження сили борошна, пружності тіста, індексу еластичності тіста після сидерального пару та гірчиці, водопоглинальної здатності борошна після сидерального пару. Також спостерігали підвищення ступеня розрідження тіста після гірчиці і сої та зниження цього показника після інших попередників; підвищення валориметричної оцінки після соняшника і кукурудзи, але зниження її після гірчиці і сої.

Для окремих сортів і селекційних ліній прослідковували відмінності від загальної тенденції впливу строків сівби на формування реологічних властивостей тіста пшениці м'якої озимої як кожного року так і в середньому за три роки (рис. 4.6, 4.7, додаток Л.2–Л.8, табл. Л.2.1–Л.8.4). Зокрема, у середньому за 2016/17–2018/19 рр. за I строку сівби (рис. 4.6, 4.7), порівняно з двома іншими строками, виділено найбільшу кількість генотипів з істотно вищою силою борошна після гірчиці (29,4 %) та сої (23,5 %), конфігурацією альвеограми (17,7 %) після

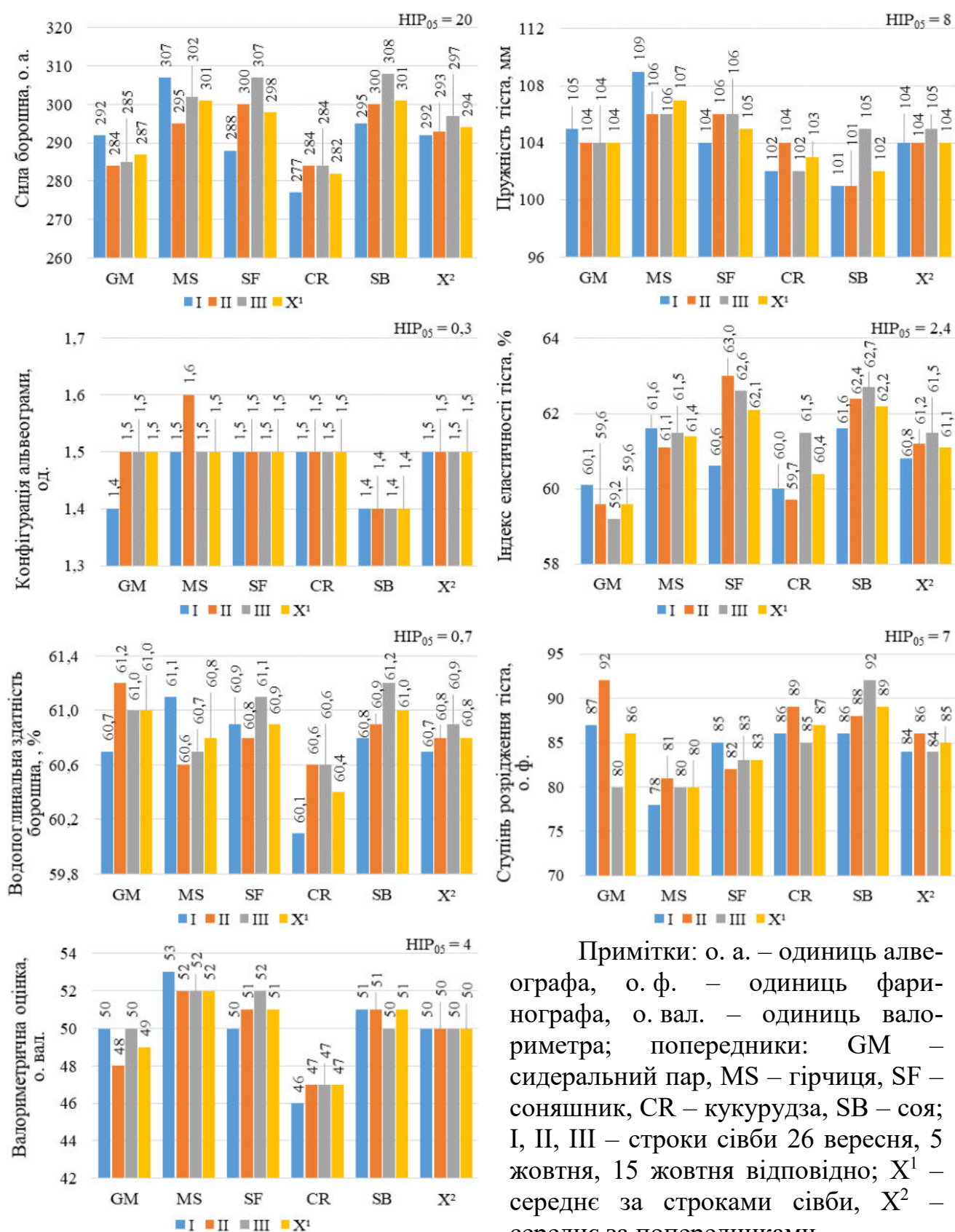
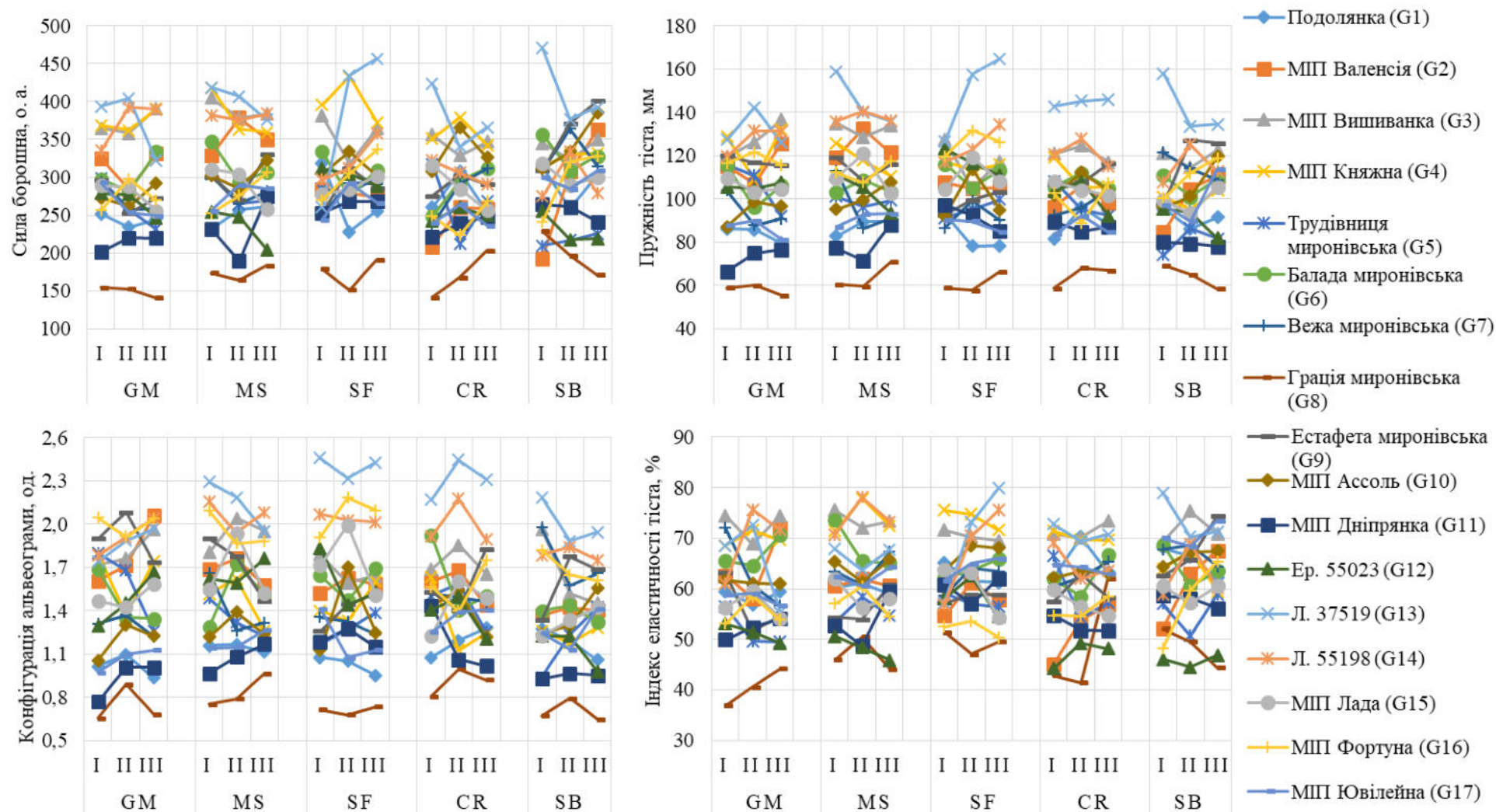


Рисунок 4.5 – Реологічні властивості тіста у середньому за генотипами пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,

2016/17–2018/19 рр.

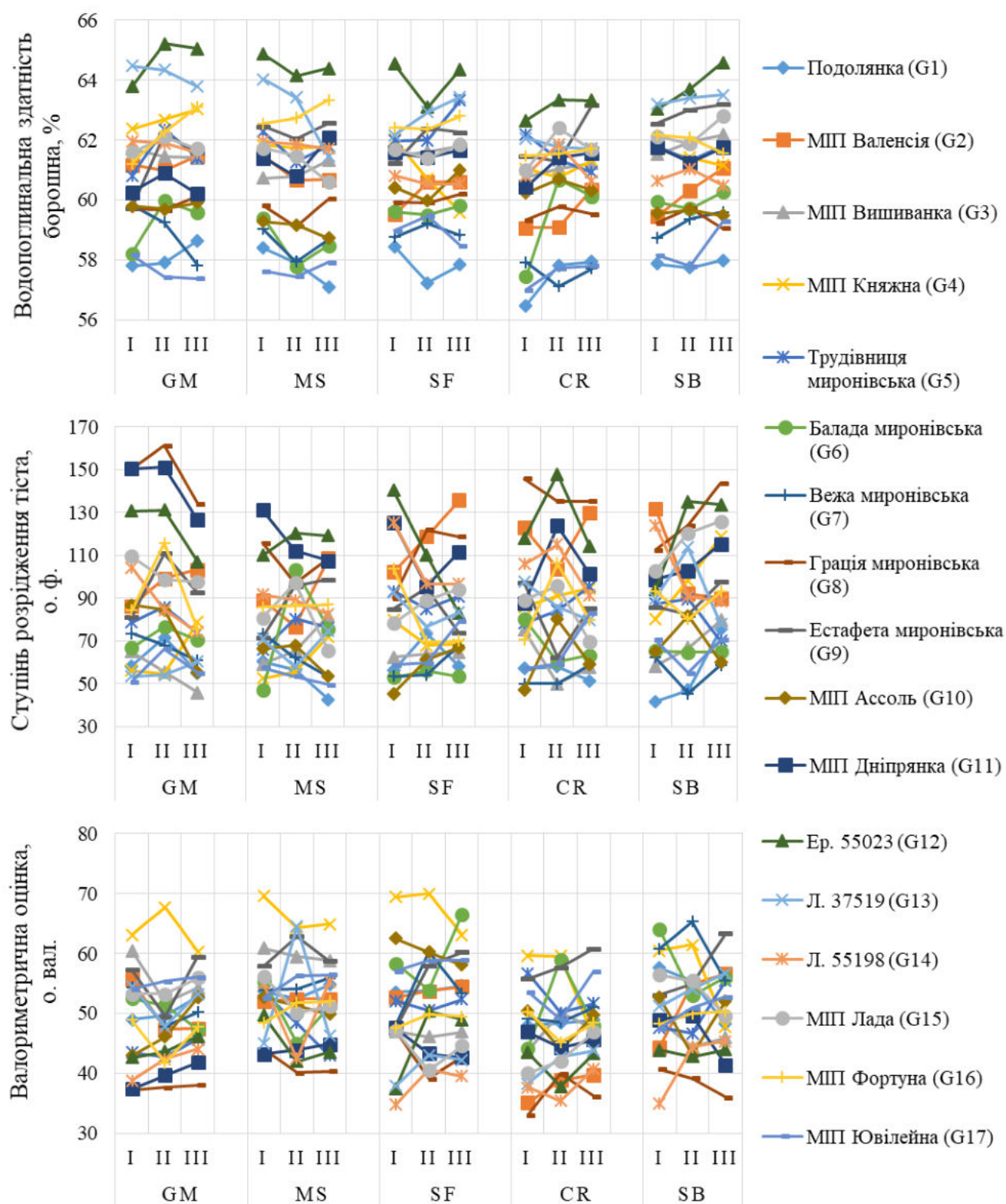
кукурудзи, водопоглинальною здатністю борошна після гірчиці (11,8 %) та соняшнику (11,8 %), валориметричною оцінкою після сидерального пару (17,7 %), гірчиці (35,8 %) та соняшнику (11,8 %), вищим ступенем розрідження тіста після гірчиці (17,7 %), соняшнику (35,3 %) та кукурудзи (29,4 %). За II строку сівби суттєво вищі значення сили борошна та пружності тіста у максимальній кількості генотипів отримано після попередників соняшник (відповідно 23,5; 17,7 %) і кукурудза (відповідно 23,5; 17,7 %), індексу еластичності тіста – після сидерального пару (23,5 %) та гірчиці (29,4 %), ступеня розрідження тіста – після сидерального пару (29,4 %). За III строку сівби після сидерального пару найбільша частка генотипів сформували значно вищі значення водопоглинальної здатності борошна (11,8 %), після кукурудзи – індексу еластичності тіста (29,4 %), після сої – більшості показників, окрім сили борошна.

Також, у середньому за роки досліджень за I строку сівби виявлено достовірно вищі значення: сили борошна у 11,8 % генотипів після соняшнику, у 17,7 % після кукурудзи; пружності тіста у селекційній лінії Л. 37519 (G13) після сої; конфігурації альвеограми у 11,8 % після сої, у сорту Балада миронівська (G6) після сидерального пару; індексу еластичності тіста у 23,5 % після кукурудзи, у сорту Подолянка (G1) після соняшнику; водопоглинальної здатності борошна у сорту МП Ювілейна (G17) після сидерального пару; валориметричної оцінки у сорту Балада миронівська (G6) після сої; водопоглинальної здатності борошна та валориметричної оцінки у сорту Трудівниця миронівська (G5) після кукурудзи; ступеня розрідження тіста у 17,7 % після сидерального пару. За II строку сівби було отримано суттєво вищі значення сили борошна сортів МП Фортуна (G16) після сидерального пару та МП Валенсія (G2) після гірчиці, а також у 11,8 % генотипів після сої; пружності тіста у 11,8 % після гірчиці, у селекційних ліній Л. 37519 (G13) після сидерального пару та Л. 55198 (G14) після сої; конфігурації альвеограми у генотипів Грація миронівська (G8) після сидерального пару та Л. 55198 (G14) після кукурудзи; індексу еластичності тіста у 11,8 % після кукурудзи; водопоглинальної здатності борошна у сорту Трудівниця миронівська (G5) після сидерального пару; валориметричної оцінки у 11,8 % після гірчиці, у



Примітки: о. а. – одиниць альвеографа; I, II, III – строки сівби 26 вересня, 5 жовтня, 15 жовтня відповідно; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя.

Рисунок 4.6 – Мінливість реологічних властивостей тіста сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої, визначених за допомогою приладу Alveograph, залежно від строків сівби та попередників, 2016/17–2018/19 рр.



Примітки: о. ф. – одиниць фаринографа; о. вал. – одиниць валориметра; I, II, III – строки сівби 26 вересня, 5 жовтня, 15 жовтня відповідно; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя.

Рисунок 4.7 – Мінливість реологічних властивостей тіста сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої, визначених за допомогою приладів Farinograph та Valorimeter, залежно від строків сівби та попередників, 2016/17–2018/19 рр.

сорту Вежа миронівська (G7) після соняшнику та сої, у сорту МІП Княжна (G4) після сидерального пару; ступеня розрідження тіста у 23,5 % після кукурудзи, у 11,8 % після гірчиці та соняшнику. За III строку сівби встановлено істотно вищі значення: сили борошна 11,8 % генотипів після кукурудзи, у 17,7 % після гірчиці, соняшнику та сої; конфігурації альвеограми у сорту МІП Валенсія (G2) після сидерального пару, у МІП Княжна (G4) після соняшнику та кукурудзи; водопоглинальної здатності борошна у сорту Трудівниця миронівська (G5) після соняшнику; валориметричної оцінки у 11,8 % після сидерального пару, у сорту Балада миронівська після соняшнику; ступеня розрідження тіста у сорту МІП Княжна (G4) після сидерального пару, у 17,7 % після соняшнику та кукурудзи.

Відмічено однакову кількість генотипів, які за I та III строків сівби сформували максимальні значення сили борошна (23,5 %) попередника сидеральний пар, пружності тіста після сидерального пару (11,8 %), гірчиці (17,7 %), соняшнику (11,8 %) і кукурудзи (11,8 %), індексу еластичності тіста після сидерального пару (17,7 %) і гірчиці (17,7 %), ступеня розрідження тіста (17,7 %) після гірчиці. Суттєво вищим індексом еластичності тіста за II і III строків сівби характеризувалася однакова кількість генотипів (11,8 %) після соняшнику, значною водопоглинальною здатністю борошна (11,8 %) та валориметричною оцінкою (17,7 %) – після кукурудзи. За I та II строків сівби було виявлено достовірно вищий індекс еластичності тіста у 17,7 % генотипів після сої, значну конфігурацію альвеограми у 11,8 % після соняшнику. Отримано істотно вищі значення конфігурації альвеограми у 11,8 % генотипів за трьома строками сівби після попередника гірчиця.

У середньому за роки випробувань було виокремлено генотипи пшениці м'якої озимої, які після більшості попередників формували максимальні реологічні властивості тіста за відповідних строків сівби, а також одночасно перевищували стандарт. А саме, за I строку сівби вищими значеннями сили борошна після більшості попередників характеризувалися сорти МІП Вишиванка (G3) і МІП Лада (G15); сили борошна і пружності тіста – сорт Трудівниця миронівська (G5); сили борошна і валориметричної оцінки – сорт Балада

миронівська (G6); сили борошна, конфігурації альвеограми, індексу еластичності тіста, водопоглинальної здатності борошна – селекційна лінія Л. 37519 (G13); пружності тіста, конфігурації альвеограми, водопоглинальної здатності тіста – сорт Вежа миронівська (G7); пружності тіста – сорт МП Княжна (G4) і селекційна лінія Ер. 55023 (G12). За II строку сівби максимальною силою борошна після більшості попередників відзначився сорт МП Ювілейна (G17); пружністю тіста та конфігурацією альвеограми – МП Ассоль (G10); пружністю тіста та індексом еластичності тіста – Л. 55198 (G14); конфігурацією альвеограми – МП Лада (G15); індексом еластичності тіста – МП Княжна (G4). За III строку сівби найбільшу силу борошна після більшості попередників було виявлено у сортів МП Ассоль (G10) і МП Фортуна (G16); водопоглинальну здатність борошна та валориметричну оцінку – Естафета миронівська (G9) і МП Ювілейна (G17); водопоглинальну здатність борошна – МП Валенсія (G2), МП Вишиванка (G3), МП Дніпрянка (G11), МП Фортуна (G16); найвищий індекс еластичності тіста – Балада миронівська (G6) і МП Ювілейна (G17).

Виділено генотипи, які щороку за відповідних строків сівби та попередників формували максимальні показники реологічних властивостей тіста. Зокрема, за I строку сівби отримано найвищі значення: сили борошна (додаток Л.2, табл. Л.2.1–Л.2.3) після сидерального пару у сорту Трудівниця миронівська (G5), після соняшнику у сорту Подолянка (G1), після кукурудзи у сорту МП Лада (G15), після сої у сорту Грація миронівська (G8), після кукурудзи і сої у селекційної лінії Л. 37519 (G13); пружності тіста (додаток Л.3, табл. Л.3.1–Л.3.3) після кукурудзи у сорту МП Княжна (G4), після сої у сорту Грація миронівська (G8); конфігурації альвеограми (додаток Л.4, табл. Л.4.1–Л.4.3) після гірчиці у сорту МП Фортуна (G16); індексу еластичності тіста (додаток Л.5, табл. Л.5.1–Л.5.3) після сидерального пару у сортів Трудівниця миронівська (G5), Естафета миронівська (G9), після кукурудзи у сорту МП Княжна (G4); водопоглинальної здатності борошна (додаток Л.6, табл. Л.6.1–Л.6.3) після гірчиці у сорту Балада миронівська (G6) та селекційної лінії Л. 37519 (G13), після соняшнику у сорту Подолянка (G1); валориметричної оцінки тіста (додаток Л.8, табл. Л.8.1–Л.8.3) після гірчиці у

сорту Трудівниця миронівська (G5) і селекційної лінії Ер. 55023 (G12), після соняшнику у сорті Грація миронівська (G8), після кукурудзи у сорті Трудівниця миронівська (G5).

За II строку сівби виявлено максимальну силу борошна у сорті МП Ювілейна (G17) після соняшнику, у сорті Подолянка (G1) після кукурудзи, у сорті Вежа миронівська (G7) і селекційної лінії Л. 55198 (G14) після сої; пружність тіста у сортів МП Ассоль (G10), Вежа миронівська (G7) після соняшнику, у селекційної лінії Ер. 55023 (G12) після кукурудзи, у сорті Трудівниця миронівська (G5) і селекційної лінії Л. 55198 (G14) після сої; конфігурацію альвеограми у сорті МП Ассоль (G10) після соняшнику; індекс еластичності тіста у селекційної лінії Л. 55198 (G14) після сидерального пару; водопоглинальну здатність борошна у сорті Естафета миронівська (G9) після сидерального пару, у селекційної лінії Л. 55198 (G14) після кукурудзи та сої; валориметричну оцінку тіста у селекційної лінії Л. 37519 (G13) після гірчиці, у сорті Вежа миронівська (G7) після соняшнику.

За III строку сівби відмічено найвищу силу борошна у сорті Балада миронівська (G6) після сидерального пару, у сорті МП Дніпрянка (G11) після гірчиці, у сорті Грація миронівська (G8) після соняшнику, у сортів МП Валенсія (G2), МП Ассоль (G10) після сої; пружність тіста у селекційних лініях Л. 37519 (G13) і Л. 55198 (G14) після соняшнику, у сорті МП Ассоль (G10) після сої; конфігурацію альвеограми у сорті МП Ассоль (G10) після сої; водопоглинальну здатність борошна у сорті МП Ювілейна (G17) після гірчиці, у селекційної лінії Л. 37519 (G13) після соняшнику, у сорті МП Валенсія (G2) після кукурудзи, у селекційної лінії Ер. 55023 (G12) після сої; валориметричну оцінку тіста у сорті Трудівниця миронівська (G5) після сидерального пару та сої, у сорті Естафета миронівська (G9) після сої; найвищий індекс еластичності тіста у сорті Грація миронівська (G8) після кукурудзи.

Також виокремлено генотипи, які щороку мали мінімальну ступінь розрідження тіста (додаток Л.7, табл. Л.7.1–ЛЕ.7.3) за I строку сівби – Балада миронівська (G6) після гірчиці, Грація миронівська (G8) після соняшнику, МП

Княжна (G4) після сої; за III строку сівби – Трудівниця миронівська (G5) після сидерального пару, Подолянка (G1) після гірчиці, Ер. 55023 (G12) після соняшнику, Л. 55198 (G14) після кукурудзи.

Проведено диференціювання сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої за реологічними властивостями тіста у середньому за строками сівби та попередниками у роки дослідження (табл. 4,6, рис. 4.8). Встановлено, що у 2016/17 р. більшість (87,5%) генотипів за силою борошна істотно переважали сорт-стандарт (G1) (298 о. а.), окрім сортів Грація миронівська (G8) (192 о. а.) та МП Дніпрянка (G11) (259 о. а.); у 2017/18 р. 31,3 % генотипів достовірно переважали стандарт Подолянка (G1) (310 о. а.) у середньому на 52 о. а. і стільки ж генотипів були на рівні стандарту, у 2018/19 р. – 43,8 і 31,3 % відповідно. За пружністю тіста у 2016/17 р. 87,5 % досліджених генотипів достовірно переважали стандарт і 6,3 % були на рівні стандарту Подолянка (G1), у 2017/18 р. – 56,3 і 18,8 відповідно, у 2018/19 р. – 75,0 і 18,8 % відповідно. За індексом еластичності тіста 75,0 % генотипів істотно переважали стандарт у 2016/17 р. і 18,8 % були на рівні стандарту Подолянка (G1), у 2017/18 р. – 18,8 і 25,0 % відповідно, у 2018/19 р. – 6,3 і 18,8 % відповідно. За конфігурацією альвеограми у 2016/17 р. 68,8 % генотипів були в діапазоні 0,8–1,5 од., що відповідає сильній пшениці з відмінними та добрими властивостями поліпшувача [194]. У 2017/18 р. у такий же діапазон увійшли 31,3 %, а у 2018/19 р. – 68,8 %.

Щороку більшість сортів та селекційних ліній мали істотно вищу водопоглинальну здатність борошна порівняно зі стандартом, а саме у 2016/17 і 2018/19 рр. – 87,5 %, у 2017/18 р. – 93,7 %, інші генотипи були на рівні стандарту Подолянка (G1). За валориметричною оцінкою суттєво переважали стандарт 75,0 % генотипів у 2016/17 р. та 12,5 % – у 2017/18 і 2018/19 рр., на рівні стандарту Подолянка (G1) знаходилися 12,5 % сортів і селекційних ліній у 2017/18 р. та 43,8 % у 2018/19 р. Суттєво нижчу ступінь розрідження тіста порівняно зі стандартом Подолянка (G1) сформували 18,8 % генотипів лише у 2016/17 р., на рівні стандарту були 25,0 % сортів та селекційних ліній у 2016/17 р., 6,3 % – у 2017/18 р., 18,8 % – у 2018/19 р.

Таблиця 4.6

Реологічні властивості тіста сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої, визначених за допомогою приладу Alveograph, у середньому за строками сівби та попередниками

Генотип	Сила борошна, о. а.				Пружність тіста, мм				Конфігурація альвеограми, од.				Індекс еластичності тіста, %			
	2016/17 р	2017/18 р.	2018/19 р.	Середнє	2016/17 р	2017/18 р.	2018/19 р.	Середнє	2016/17 р	2017/18 р.	2018/19 р.	Середнє	2016/17 р	2017/18 р.	2018/19 р.	Середнє
G1	298	310	188	265	88	101	72	87	0,9	1,4	1,1	1,1	58,1	72,0	57,2	62,4
G2	420	275	189	295	139	105	84	109	1,9	1,6	1,3	1,6	70,6	62,4	44,5	59,2
G3	488	340	250	360	153	118	100	123	2,0	1,8	1,5	1,8	82,6	75,2	58,2	72,0
G4	473	367	262	368	132	109	99	113	1,4	1,4	1,4	1,4	73,9	75,4	61,7	70,3
G5	352	267	168	263	109	100	80	96	1,1	1,6	1,4	1,4	59,4	67,8	40,5	55,9
G6	391	289	246	309	116	109	97	107	1,3	1,8	1,5	1,5	69,1	68,8	57,4	65,1
G7	371	303	190	288	96	116	85	99	1,0	1,9	1,5	1,4	73,9	70,1	47,2	63,7
G8	194	202	124	173	70	63	55	62	0,8	0,6	0,9	0,8	49,5	53,8	37,2	46,8
G9	360	297	247	301	108	120	107	111	1,2	2,0	1,7	1,6	62,4	65,4	51,2	59,6
G10	385	362	195	314	105	117	82	101	1,1	1,6	1,3	1,3	68,4	73,4	51,0	64,2
G11	260	295	166	240	84	87	75	82	0,9	1,0	1,3	1,1	57,6	64,8	43,2	55,2
G12	350	258	164	257	134	101	76	104	1,7	1,4	1,3	1,4	61,6	53,7	35,1	50,2
G13	457	408	303	390	145	156	127	143	1,9	2,5	2,1	2,1	76,0	76,8	55,1	69,3
G14	482	335	188	335	159	132	85	125	2,1	2,2	1,6	2,0	83,4	72,3	47,5	67,7
G15	400	261	206	289	129	93	97	106	1,5	1,4	1,8	1,5	69,0	60,7	45,7	58,5
G16	337	289	214	280	109	123	109	113	1,2	2,2	2,1	1,9	59,0	65,0	42,9	55,6
G17	363	266	183	271	107	90	75	91	1,1	1,3	1,2	1,2	67,9	72,7	51,0	63,9
Середнє	375	301	205	294	117	108	89	104	1,4	1,6	1,5	1,5	67,2	67,7	48,6	61,2
НІР ₀₅	21	22	15	20	7	8	7	8	0,2	0,3	0,3	0,3	2,5	2,4	2,4	2,4

Примітки: G1...G17 – генотипи пшениці м'якої озимої відповідно до рис. 4.1; о. а. – одиниць альвеографа.

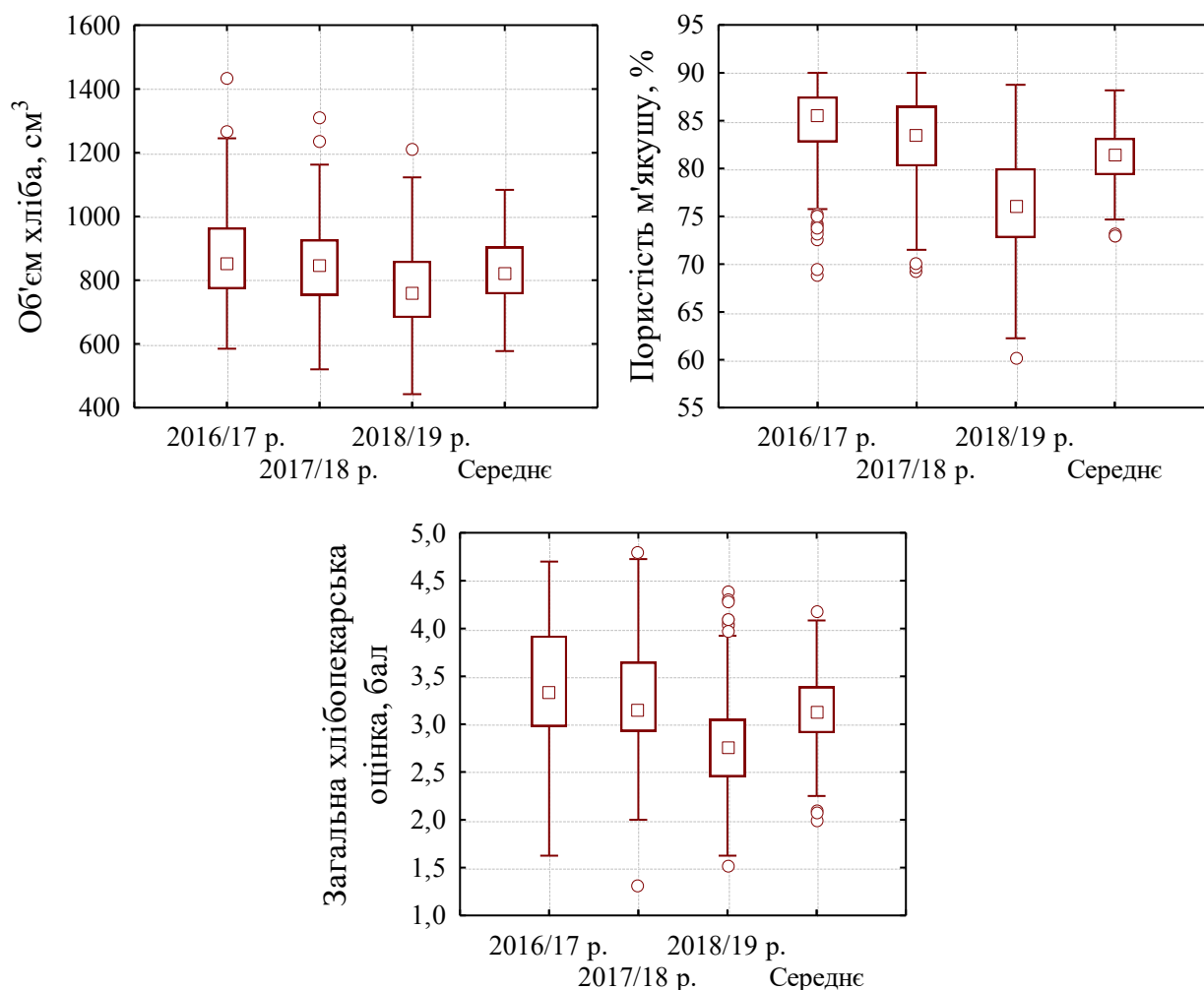
Виділено сорт МІП Княжна (G4), який щороку істотно переважав стандарт за всіма реологічними властивостями тіста, і сорти Балада миронівська (G6), Вежа миронівська (G7) та Естафета миронівська (G9), які в окремі роки переважали стандарт Подолянка (G1) або були на рівні стандарту за силою борошна, пружністю тіста, водопоглинальною здатністю борошна та валориметричною оцінкою.

У середньому за всіма варіантами дослід у 2016/17–2018/19 рр. (табл. 4.6, рис. 4.8) виділено генотипи, які достовірно переважали стандарт Подолянка (G1) за силою борошна (288–390 о. а.) – МІП Валенсія (G2), МІП Вишиванка (G3), МІП Княжна (G4), Балада миронівська (G6), Вежа миронівська (G7), Естафета миронівська (G9), МІП Ассоль (G10), Л. 37519 (G13), Л. 55198 (G14), МІП Лада (G15); за пружністю тіста (96–143 мм) – МІП Валенсія (G2), МІП Вишиванка (G3), МІП Княжна (G4), Трудівниця миронівська (G5), Балада миронівська (G6), Вежа миронівська (G7), Естафета миронівська (G9), МІП Ассоль (G10), Ер. 55023 (G12), Л. 37519 (G13), МІП Лада (G15), МІП Фортуна (G16); за індексом еластичності тіста (65,1–72,0 %) – МІП Вишиванка (G3), МІП Княжна (G4), Балада миронівська (G6), Л. 37519 (G13), Л. 55198 (G14); за конфігурацією альвеограми разом із стандартом в діапазоні 0,8–1,5 од. знаходились наступні генотипи: МІП Княжна (G4), Трудівниця миронівська (G5), Балада миронівська (G6), Вежа миронівська (G7), Грація миронівська (G8), МІП Ассоль (G10), МІП Дніпрянка (G11), Ер. 55023 (G12), МІП Лада (G15), МІП Ювілейна (G17).

Також у середньому за всіма варіантами дослід у 2016/17–2018/19 рр. більшість генотипів, окрім сорту МІП Ювілейна (G17) (58,0 %) достовірно переважали стандарт Подолянка (G1) за водопоглинальною здатністю борошна; МІП Княжна (G4) (62 о. вал.), Естафета миронівська (G9) (57 о. вал.) – за валориметричною оцінкою. У середньому за дослідом сорти МІП Вишиванка (G3), Вежа миронівська (G7), МІП Ювілейна (G17) були на рівні стандарту (58 о. ф.) за ступенем розрідження тіста, в інших генотипів цей показник був істотно вищий.

4.4 Показники якості хліба

У середньому для всієї вибірки генотипів після п'яти попередників за трьох строків сівби найнижчі показники якості хліба ($VV = 777 \text{ см}^3$, $PV = 76 \%$, $EV = 2,8$ бала) було отримано у 2018/19 р., а максимальні ($VV = 872 \text{ см}^3$, $PV = 84 \%$, $EV = 3,4$ бала) – у 2016/17 р. У розрізі генотипів відмічено максимальну варіабельність (рис. 4.9) пористості м'якуша у 2018/19 р., оцінки хліба у 2016/17 р. Розмах варіювання сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої за об'ємом хліба у роки дослідження був подібний.



Примітки: $\square$ – середнє; $\square$ – 25–75 %; I – діапазон варіювання; $\circ$ – значення, що суттєво відрізняються від інших значень вибірки.

Рисунок 4.9 – Варіювання показників якості хліба пшениці озимої залежно від умов року

У середньому за строками сівби та генотипами пшениці м'якої озимої у 2016/17 р. максимальні показники якості хліба (табл. 4.7) виявлено після попередників соняшник ($VB = 924 \text{ см}^3$, $PB = 86 \%$, $EB = 3,7$ бала) та соя ($VB = 930 \text{ см}^3$, $PB = 86 \%$, $EB = 3,7$ бала). У 2017/18 р. максимальний об'єм хліба (873 см^3) та пористість м'якуша (85%) отримано після гірчиці, а загальну оцінку хліба ($3,5$ бала) – після сидерального пару та гірчиці. У 2018/19 р. найвищий об'єм хліба (786 см^3) та пористість м'якуша (77%) виявлено після попередника соя, загальну хлібопекарську оцінку ($2,9$ бала) – після гірчиці. У 2017/18 р. найменший об'єм хліба (807 см^3) отримано після кукурудзи, пористість м'якуша (80%) та загальну хлібопекарську оцінку ($3,0$ бала) – після сої. У 2016/17 р. ($VB = 773 \text{ см}^3$, $PB = 81 \%$, $EB = 2,9$ бала) та 2018/19 р. ($VB = 771 \text{ см}^3$, $EB = 2,7$ бала) виявлено мінімальні значення показників якості хліба після сидерального пару.

У середньому за генотипами пшениці м'якої озимої за I строку сівби виявлено вищі показники якості хліба після кукурудзи ($VB = 853 \text{ см}^3$, $PB = 83 \%$, $EB = 3,2$ бала) та сої ($VB = 885 \text{ см}^3$, $PB = 82 \%$, $EB = 3,2$ бала) у 2017/18 р., після сої ($VB = 802 \text{ см}^3$, $PB = 78 \%$) у 2018/19 р. За I строку сівби у 2017/18 р. вищий об'єм хліба отримано також після гірчиці (910 см^3) та соняшнику (882 см^3), загальну хлібопекарську оцінку ($3,5$ бала) – після соняшнику. За II строку сівби найвищу пористість м'якуша виявлено лише у 2016/17 р. після сидерального пару (82%) і гірчиці (85%), а всі три показники якості хліба ($VB = 967 \text{ см}^3$, $PB = 87 \%$, $EB = 3,8$ бала) – після сої. Також за II строку сівби встановлено максимальний об'єм хліба після гірчиці (892 см^3) у 2016/17 р. і після соняшнику (784 см^3) у 2018/19 р. За III строку сівби найвищі значення об'єму та оцінки хліба відмічено після соняшнику ($VB = 951 \text{ см}^3$, $EB = 3,8$ бала) та кукурудзи ($VB = 876 \text{ см}^3$, $EB = 3,6$ бала) у 2016/17 р., після сидерального пару ($VB = 909 \text{ см}^3$, $EB = 3,6$ бала) – у 2017/18 р. У 2018/19 р. за III строку сівби одержано максимальні показники якості хліба ($VB = 816 \text{ см}^3$, $PB = 78 \%$, $EB = 3,0$ бала) після гірчиці. Крім того, за III строку сівби вищий об'єм хліба виявлено після сидерального пару (782 см^3) у 2016/17 р., після кукурудзи (778 см^3) у 2018/19 р., а

Таблиця 4.7

Показники якості хліба пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників

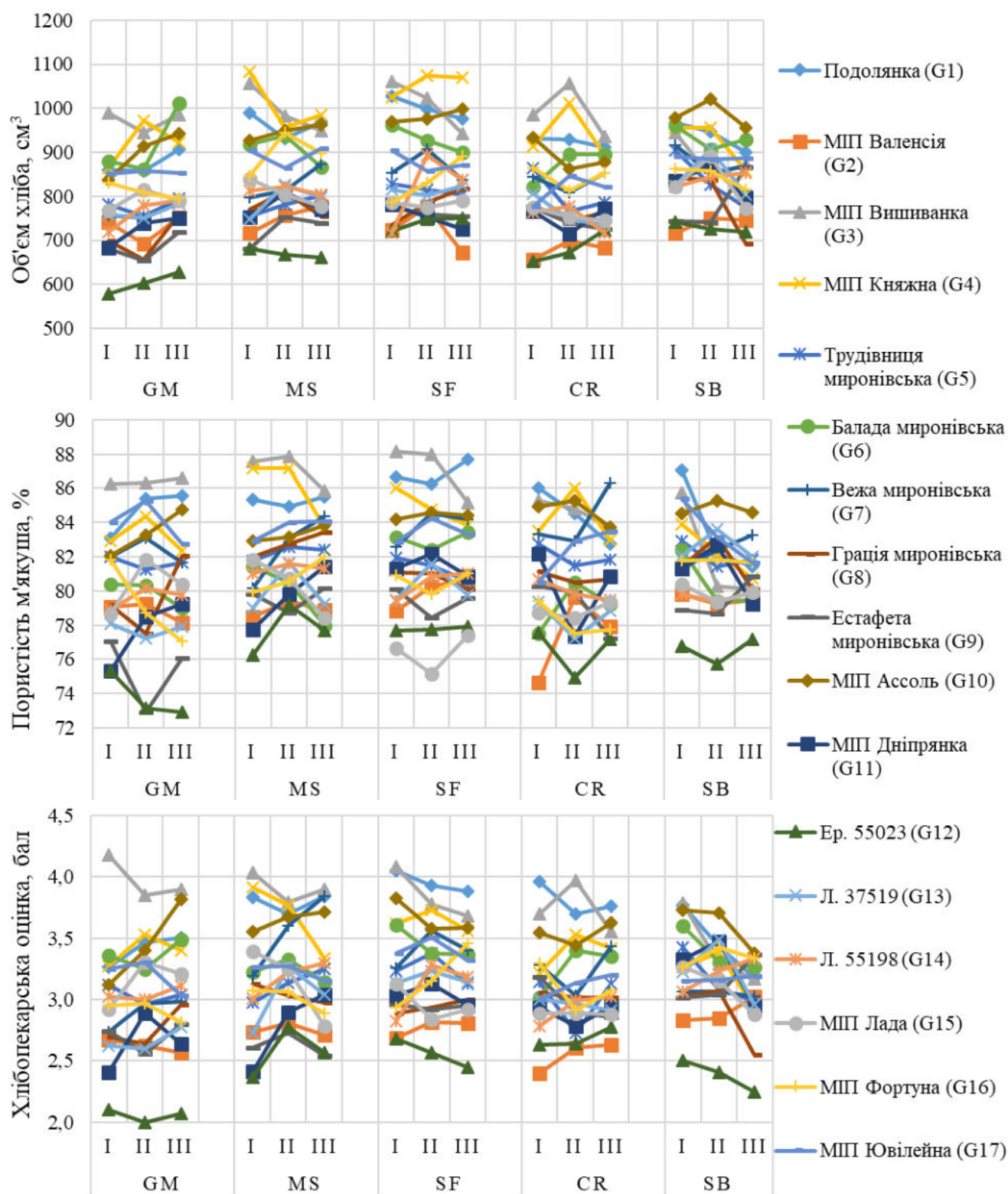
Рік	Попередник	Строк сівби				НІР ₀₅	Строк сівби				НІР ₀₅	Строк сівби				НІР ₀₅
		I	II	III	X		I	II	III	X		I	II	III	X	
		Об'єм хліба, см ³					Пористість м'якуша, %					Хлібопекарська оцінка, бал				
2016/17 р.	GM	768	769	782	773	45	81	82	81	81	3	2,9	2,9	2,9	2,9	0,2
	MS	849	892	888	876	45	84	85	84	84	2	3,0	3,3	3,3	3,2	0,3
	SF	889	932	951	924	43	85	86	86	86	2	3,5	3,7	3,8	3,7	0,3
	CR	827	865	876	856	37	84	85	85	85	3	3,4	3,5	3,6	3,5	0,3
	SB	912	967	912	930	45	86	87	86	86	2	3,7	3,8	3,7	3,7	0,3
	X	849	885	882	872	43	84	85	84	84	2	3,3	3,4	3,5	3,4	0,3
	НІР ₀₅	44	42	44	43	—	2	2	3	2	—	0,3	0,2	0,3	0,3	—
2017/18 р.	GM	800	838	909	849	42	84	84	84	84	3	3,3	3,5	3,6	3,5	0,3
	MS	910	891	819	873	41	86	86	84	85	2	3,6	3,6	3,2	3,5	0,2
	SF	882	879	837	866	41	84	84	83	84	3	3,5	3,3	3,2	3,3	0,2
	CR	853	804	764	807	42	83	82	81	82	2	3,2	3,1	3,1	3,1	0,2
	SB	885	844	800	843	43	82	80	79	80	3	3,2	3,0	2,7	3,0	0,2
	X	866	851	826	848	42	84	83	82	83	3	3,4	3,3	3,2	3,3	0,2
	НІР ₀₅	41	43	42	42	—	2	2	4	3	—	0,3	0,2	0,2	0,2	—
2018/19 р.	GM	776	760	776	771	44	76	76	76	76	2	2,7	2,7	2,8	2,7	0,2
	MS	760	759	816	778	44	75	76	78	76	4	2,8	2,8	3,0	2,9	0,2
	SF	782	784	765	777	41	76	76	76	76	3	2,8	2,8	2,7	2,8	0,2
	CR	774	773	778	775	42	76	75	76	76	3	2,8	2,7	2,8	2,8	0,2
	SB	802	777	779	786	44	78	77	77	77	3	2,8	2,8	2,7	2,8	0,3
	X	779	771	783	777	43	76	76	77	76	3	2,8	2,8	2,8	2,8	0,2
	НІР ₀₅	45	42	41	43	—	3	3	4	3	—	0,3	0,2	0,2	0,2	—
Середнє	GM	781	789	822	797	44	80	81	80	80	3	3,0	3,0	3,1	3,0	0,2
	MS	840	847	841	843	43	81	82	82	82	3	3,1	3,3	3,2	3,2	0,2
	SF	851	865	851	856	42	82	82	82	82	2	3,3	3,3	3,2	3,3	0,2
	CR	818	814	806	813	41	81	81	81	81	2	3,1	3,1	3,2	3,1	0,3
	SB	866	862	831	853	44	82	81	81	81	3	3,3	3,2	3,0	3,2	0,2
	X	831	835	830	832	43	81	81	81	81	3	3,2	3,2	3,1	3,2	0,2
	НІР ₀₅	43	42	42	43	—	2	2	3	3	—	0,3	0,2	0,2	0,2	—

Примітки: I, II, III – строки сівби 26 вересня, 5 жовтня, 15 жовтня відповідно; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; X – середні значення.

також вищу загальну хлібопекарську оцінку після сидерального пару у 2018/19 р.

У середньому за строками сівби та генотипами пшениці м'якої озимої за три роки досліджень вищий об'єм хліба отримано після попередників соняшник (856 см^3) та соя (853 см^3), пористість м'якуша (82 %) – після гірчиці та соняшника, хлібопекарську оцінку (3,3 бала) – після соняшника, а найнижчі показники якості хліба – після сидерального пару ($\text{VB} = 797 \text{ см}^3$, $\text{PB} = 80 \%$, $\text{EB} = 3,0$ бала). На результати, які отримали у середньому за три роки, суттєво вплинули показники якості у середньопосушливому 2016/17 р. оскільки за гідротермічних умов даного року в середньому генотипи мали істотно нижчий об'єм хліба, пористість м'якуша та загальну хлібопекарську оцінку саме після сидерального пару. У середньому за 2016/17–2018/19 рр. за I строку сівби виявлено вищий об'єм хліба (818 см^3) після кукурудзи та максимальні показники якості хліба ($\text{VB} = 866 \text{ см}^3$, $\text{PB} = 82 \%$, $\text{EB} = 3,3$ бала) після сої. За II строку сівби найвищий об'єм хліба отримано після гірчиці (847 см^3) та соняшнику (865 см^3), хлібопекарську оцінку (3,1 бала) – після сидерального пару. Відзначено максимальний об'єм хліба (822 см^3) після сидерального пару, хлібопекарську оцінку після сидерального пару (3,1 бала) та гірчиці (3,2 бала).

Прослідковували відмінності від загальної тенденції впливу строків сівби на формування показників якості хліба для окремих сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої як кожного року так і в середньому за роки (рис. 4.10, додаток М.1–М.3, табл. М.1.1.–М.3.4). А саме, у середньому за 2016/17–2018/19 рр. за I строку сівби, порівняно з двома іншими строками, виявлено істотно вищий об'єм хліба у 11,8 % генотипів після гірчиці, у 17,7 % після кукурудзи та сої; за II строку сівби – у сортів МПП Княжна (G4) після сидерального пару і МПП Фортуна (G16) після гірчиці, у 11,8 % після кукурудзи та сої, у 17,7 % після соняшнику; за III строку сівби – у 17,7 % після сидерального пару, у селекційної лінії Ер. 55023 після кукурудзи, у сорту Вежа миронівська (G7) після гірчиці. У середньому за роки досліджень достовірно високою пористістю м'якуша за I строку сівби, порівняно з двома іншими строками, характеризувалися 17,7 % генотипів після сої та сорт МПП Фортуна (G16) після



Примітки: I, II, III – строки сівби 26 вересня, 5 жовтня, 15 жовтня відповідно; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя.

Рисунок 4.10 – Мінливість показників якості хліба сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2016/17–2018/19 рр.

сидерального пару; за II строку сівби – сорт Балада миронівська (G6) після кукурудзи та селекційна лінія Л. 37519 (G13) після гірчиці; за III строку сівби – сорт Грація миронівська (G8) після сидерального пару. Отримано значно вищу хлібопекарську оцінку у середньому за 2016/17–2018/19 рр. за I строку сівби у 23,5 % генотипів після соняшнику та сої, у 17,7 % після кукурудзи, у сорту МІП Вишиванка (G3) після сидерального пару; за II строку сівби у 11,8 % після гірчиці, соняшнику та сої, у сорту МІП Дніпрянка (G11) після сидерального пару та у сорту МІП Вишиванка (G3) після кукурудзи; за III строку сівби у 11,8 % після гірчиці, у 17,7 % після сидерального пару, у сорт МІП Фортуна (G16) після соняшнику. Сорт Естафета миронівська (G9) формував достеменно вищі показники якості хліба за III строку сівби, порівняно з двома іншими строками, після попередника соя.

У середньому за роки випробувань після більшості попередників вищі значення об'єму хліба та хлібопекарської оцінки формував сорт МІП Вишиванка (G3) за I строку сівби, а максимальний об'єм хліба мав сорт МІП Княжна (G4) за II строку сівби. Дані сорти також перевищували стандарт за вказаними показниками.

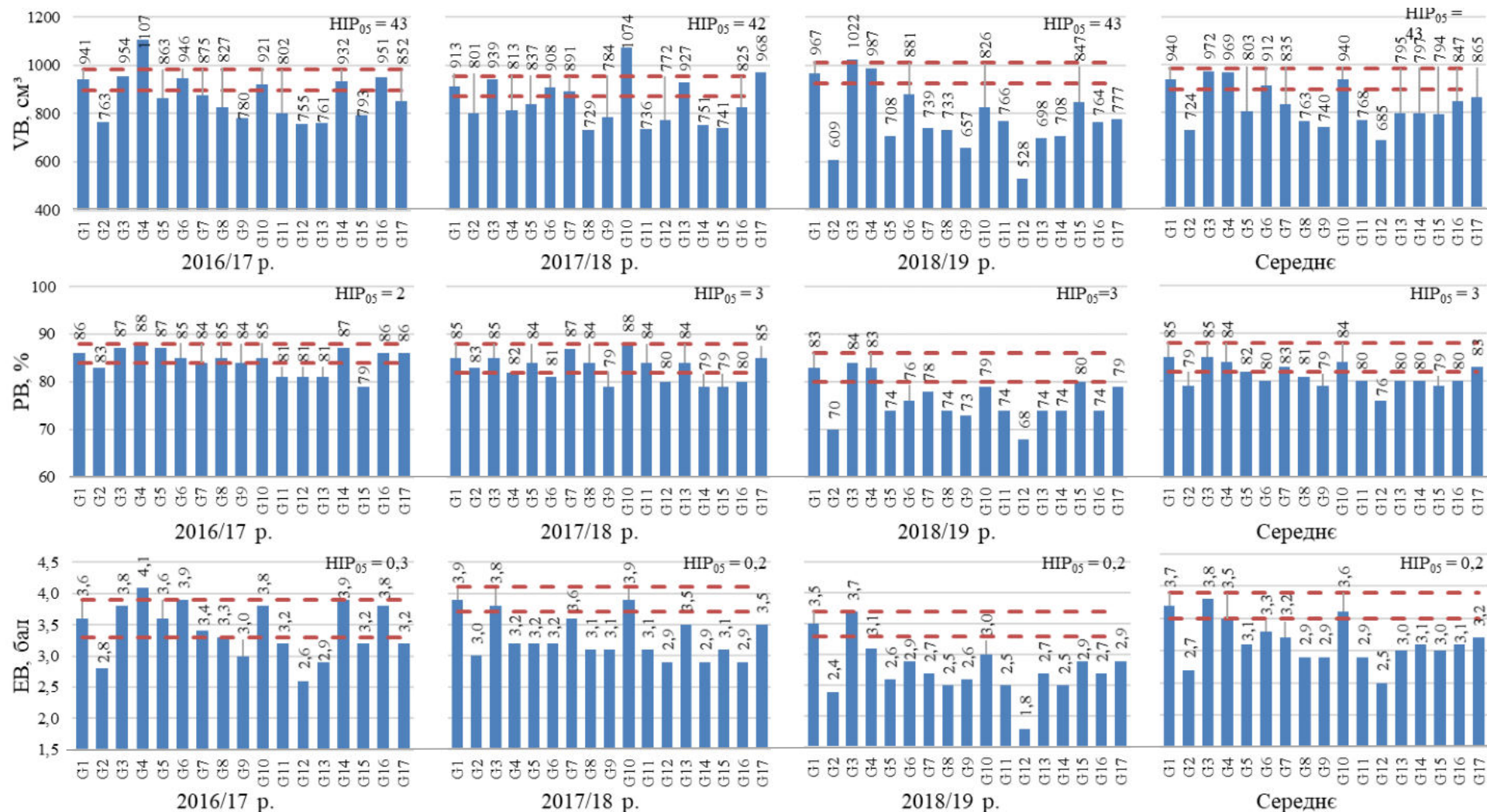
Виявлено генотипи, які щороку за відповідних строків сівби та попередників формували максимальні показники якості хліба. Зокрема, за I строку сівби отримано найвищі значення об'єму хліба (додаток М.1, табл. М.1.1–М.1.3) у сорту МІП Вишиванка (G3) після гірчиці, Трудівниця миронівська (G5) після сої; пористості м'якуша (додаток М.2, табл. М.2.1–М.2.3) у сорту МІП Фортуна (G16) після сидерального пару, Подолянка (G1), МІП Вишиванка (G3) після сої; хлібопекарської оцінки (додаток М.3, табл. М.3.1–М.3.3) у сорту Трудівниця миронівська (G5) після сої. За II строку сівби виявлено максимальну пористість м'якуша у сорту Грація миронівська (G8) після сої. За III строку сівби виявлено найвищий об'єм хліба у стандарту Подолянка (G1), сорту Естафета миронівська (G9) після сидерального пару, сорту Грація миронівська (G8) після соняшнику, селекційної лінії Ер. 55023 (G12) після кукурудзи, сорту Естафета миронівська (G9) після сої; пористість м'якуша у стандарту Подолянка

(G1) після соняшнику; хлібопекарську оцінку у сорту МІП Ассоль (G10) після сидерального пару, лінії Л. 55198 (G14) після сої.

У середньому за строками сівби та попередниками залежно від умов року виділяли різну кількість сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої, що переважали стандарт за показниками якості хліба (рис. 4.11). Зокрема, у 2017/18 р. за об'ємом хліба достовірно переважали стандарт Подолянка (G1) 12,5 % генотипів, у 2016/17 і 2018/19 рр. – 6,3 %, а на рівні стандарту були 31,3 % сортів та селекційних ліній у 2016/17 р., 25,0 % – у 2017/18 р. і 6,3 % – у 2018/19 р. За пористістю м'якуша 6,3 % генотипів істотно переважали стандарт, а 50,0 % знаходилися на рівні стандарту Подолянка (G1) у 2016/17 і 2017/18 рр. У 2018/19 р. не було виявлено сортів та селекційних ліній, які б достовірно переважали стандарт за пористістю м'якуша, а на рівні стандарту Подолянка (G1) були 12,5 % генотипів. За хлібопекарською оцінкою у 2016/17 р. 18,8 % генотипів суттєво переважали стандарт і 31,3 % були на рівні стандарту Подолянка (G1), у 2017/18 р. – відповідно 0 і 12,5 %, у 2018/19 р. – відповідно 6,3 і 0 %.

У середньому за всіма варіантами досліду у 2016/17–2018/19 рр. не виявлено генотипів, які б істотно переважали стандарт за показниками якості хліба. На рівні сорту стандарту Подолянка (G1) за об'ємом хліба були сорти МІП Вишиванка (G3) (972 см³), МІП Княжна (G4) (969 см³), Балада миронівська (G6) (912 см³), МІП Ассоль (G10) (940 см³), за пористістю м'якуша – МІП Вишиванка (G3) (85 %), МІП Княжна (G4) (84 %), Вежа миронівська (G7) (83 %), МІП Ассоль (G10) (84 %), МІП Ювілейна (G17) (83 %), за хлібопекарською оцінкою – МІП Вишиванка (G3) (3,8 бала), МІП Ассоль (G10) (3,6 бала).

Виділено сорт МІП Вишиванка (G3), який щороку мав високі показники об'єму хліба, пористості м'якуша і хлібопекарської оцінки – на рівні стандарту Подолянка (G1). Також виокремлено сорти МІП Княжна (G4) і МІП Ассоль (G10), які в середньому за строками сівби та попередниками у роки досліджень поєднували комплекс високих показників якості хліба.



Примітки: VB – об’єм хліба, PB – пористість м’якуша, EB – хлібопекарська оцінка, пунктирна лінія – довірчий інтервал відмінностей від стандарту ($p \leq 0,05$), G1...G17 – генотипи пшениці м’якої озимої відповідно рис. 4.1.

Рисунок 4.11 – Показники якості хліба сортів та селекційних ліній пшениці м’якої озимої у середньому за строками сівби та попередниками

4.5 Варіювання борошномельних та хлібопекарських показників якості

Коефіцієнт варіації – показник, який вказує на величину відхилення відносно середнього значення. Тобто за даним коефіцієнтом можна оцінювати стабільність сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від впливу різних чинників [492, 493].

У наших дослідженнях виявлено різну варіацію досліджуваних показників якості сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої. Між роками у середньому за строками сівби та попередниками встановлено слабку ($C_v \leq 5\%$) варіацію водопоглинальної здатності борошна у всіх сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої (табл. 4.8), натури зерна та вмісту білка у більшості генотипів (відповідно 94,1 і 76,5 %), індексу деформації клейковини у сорту Балада миронівська (G6), конфігурації альвеограми у сорту МП Княжна (G4), а також вмісту клейковини та показників якості хліба у деяких генотипів (11,8–29,4 %). Визначено помірну ($5 \leq C_v \leq 10\%$) варіацію натури зерна у сорту Вежа миронівська (G7) та індексу деформації клейковини у сорту МП Вишиванка (G3). Визначено помірну ($5 \leq C_v \leq 10\%$) та значну ($11 \leq C_v \leq 20\%$) варіації маси 1000 зерен, вмісту клейковини, показника седиментації, пружності тіста, конфігурації альвеограми, індексу еластичності тіста та показника якості хліба у більшості сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої. Виявлено дуже високу ($C_v \geq 51\%$) варіацію ступеня розрідження тіста у сортів Трудівниця миронівська (G5), Вежа миронівська (G7), Грація миронівська (G8), МП Ассоль (G10) і високу ($21 \leq C_v \leq 50\%$) варіацію цих показників у інших генотипів. У більшості (52,9–88,2 %) генотипів відмічали велику варіацію індексу деформації клейковини, сили борошна, валориметричної оцінки, у окремих (23,5–35,3 %) сортів і селекційних ліній – пружності тіста, конфігурації альвеограми, індексу еластичності тіста, у селекційних ліній Ер. 55023 (G12) і Л. 55198 (G14) – хлібопекарської оцінки.

У роки досліджень виявили різну варіацію показників якості зерна сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої у розрізі строків сівби та попередників (рис. 4.12, додаток Н.1 табл. Н.1.1–Н.1.3). Отримано найменші коефіцієнти

Таблиця 4.8

Коефіцієнт варіації (%) показників якості сортів та селекційних ліній пшениці
м'якої озимої між роками дослідження (середнє за строками сівби та
попередниками)

Генотип	TKW	TW	PC	WGC	SE	GDI	W	P	P/L	Ie	WA	DS	VV	VB	PB	EB
G1	12,6	3,9	3,6	5,9	12,0	15,7	25,3	16,7	22,2	13,3	1,5	45,8	15,4	2,9	1,8	5,7
G2	14,9	3,9	4,2	9,7	14,5	24,4	39,6	25,4	18,8	22,6	2,6	47,1	46,9	14,0	9,5	11,2
G3	13,5	3,7	3,2	8,0	8,4	9,4	33,4	21,8	14,2	17,4	1,1	38,1	21,7	4,6	1,8	1,5
G4	11,1	4,5	5,3	2,3	7,4	12,2	28,7	14,9	0,0	10,7	1,9	47,7	16,4	15,3	3,8	15,9
G5	10,4	4,1	1,2	10,9	9,0	20,7	35,1	15,4	18,4	25,0	2,5	53,4	32,5	10,3	8,3	16,1
G6	10,7	3,9	4,2	9,3	8,7	4,7	24,1	9,0	16,4	10,2	1,1	39,1	18,4	3,6	5,6	15,4
G7	16,6	5,7	8,8	19,5	19,8	36,9	31,7	15,9	30,7	22,7	1,6	63,1	23,4	10,0	5,5	14,6
G8	14,8	4,2	3,4	5,8	17,9	12,0	24,8	12,0	19,9	18,4	1,4	51,3	27,9	7,3	7,5	14,0
G9	18,9	3,9	6,2	16,5	12,0	31,9	18,8	6,5	24,7	12,5	1,2	37,1	15,0	9,8	7,0	9,1
G10	19,3	4,6	5,2	13,0	9,8	35,3	33,0	17,6	18,9	18,3	3,7	50,5	25,4	13,3	5,5	13,8
G11	13,6	4,1	2,3	7,3	7,5	18,9	27,8	7,6	19,5	19,9	1,2	39,9	18,6	4,3	6,4	12,9
G12	11,6	4,1	5,2	3,0	13,5	21,2	36,1	28,1	14,2	27,1	3,3	45,7	19,4	19,9	9,5	23,4
G13	15,5	3,0	6,7	10,1	8,8	28,1	20,2	10,3	14,1	17,8	3,0	44,4	29,9	14,9	6,4	13,7
G14	13,0	3,9	5,4	4,5	9,9	29,7	43,9	29,9	16,3	27,1	1,3	42,3	31,0	14,9	8,2	23,3
G15	14,0	4,2	3,2	13,9	14,9	18,8	34,6	18,6	13,3	20,2	1,2	22,3	31,0	6,7	0,7	5,0
G16	15,3	4,8	6,8	17,2	15,5	12,2	22,1	7,1	30,0	20,5	1,6	36,2	36,3	11,3	7,5	18,7
G17	19,7	4,6	5,3	15,6	11,1	30,8	33,3	17,7	8,3	17,8	1,6	49,5	25,9	11,1	4,5	9,4

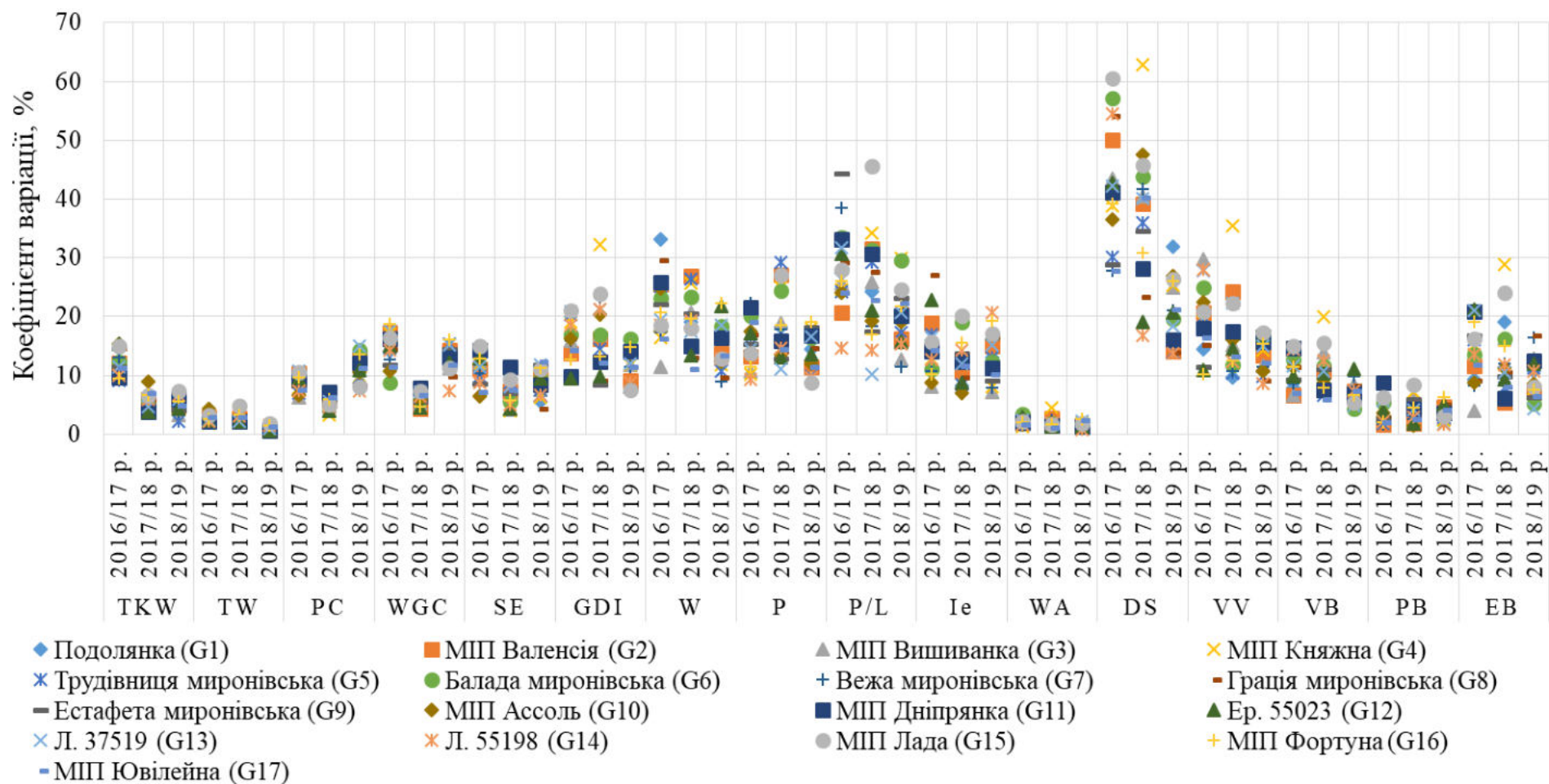
Примітки: G1...G17 – генотики пшениці м'якої озимої відповідно рис. 4.1, TKW – маса 1000 зерен, TW – натура зерна, PC – вміст білка, WGC – вміст клейковини, SE – показник седиментації, GDI – індекс деформації клейковини, W – сила борошна, P – пружність тіста, P/L – конфігурація альвеограми, Ie – індекс еластичності тіста, WA – водопоглинальна здатність борошна, DS – ступінь розрідження тіста, VV – валориметрична оцінка, VB – об'єм хліба, PB – пористість м'якуша, EB – хлібопекарська оцінка.

варіації вмісту білка, вмісту клейковини, показника седиментації та індексу еластичності тіста генотипів і найменший діапазон варіювання цих коефіцієнтів у 2017/18 р., у 2018/19 р. – інших досліджуваних показників якості. Виділено генотики, які кожного року проявляли слабку та помірну варіацію маси 1000 зерен, вмісту білка, показника седиментації – Трудівниця миронівська (G5), Л. 55198 (G14); маси 1000 зерен, вмісту білка, індексу еластичності тіста – МП Вишиванка (G3); маси 1000 зерен – МП Дніпрянка (G11), МП Фортуна (G16);

вмісту білка – МІП Княжна (G4), Грація миронівська (G8); індексу деформації клейковини – Грація миронівська (G8), Ер. 55023 (G12); об'єму хліба – Вежа миронівська (G7), МІП Ювілейна (G17); натури зерна, водопоглинальної здатності борошна та пористості м'якуша – всі генотипи. Деякі сорти характеризувалися великою та дуже великою варіацією лише двох показників якості у всі роки дослідження, а саме, Подолянка (G1), МІП Княжна (G4), МІП Лада (G15), МІП Ювілейна (G17) – конфігурації альвеограми та ступеня розрідження тіста; Балада миронівська (G6), Грація миронівська (G8) – конфігурації альвеограми; Вежа миронівська (G7), МІП Ассоль (G10), МІП Фортуна (G16) – ступеня розрідження тіста.

Виявлено відмінності величини коефіцієнту варіації певних показників якості у сортів та селекційних ліній у різні строки сівби після різних попередників за 2016/17–2018/19 рр. (рис. 4.13, додаток Н.2, табл. Н.2.1–Н.2.3). Слабкою була варіабельність ($CV \leq 5\%$) за строками сівби після п'яти попередників натури зерна, водопоглинальної здатності борошна, пористості м'якуша для всіх генотипів пшениці озимої. Залежно від строків сівби після всіх попередників більшість сортів та селекційних ліній вирізнялися слабкою та помірною варіацією вмісту білка та клейковини, показника седиментації, сили борошна, пружності та індексу еластичності тіста, валориметричної оцінки, об'єму хліба та хлібопекарської оцінки. Також відмічено слабку та помірну варіацію маси 1000 зерен у всіх генотипів за строками сівби після п'яти попередників.

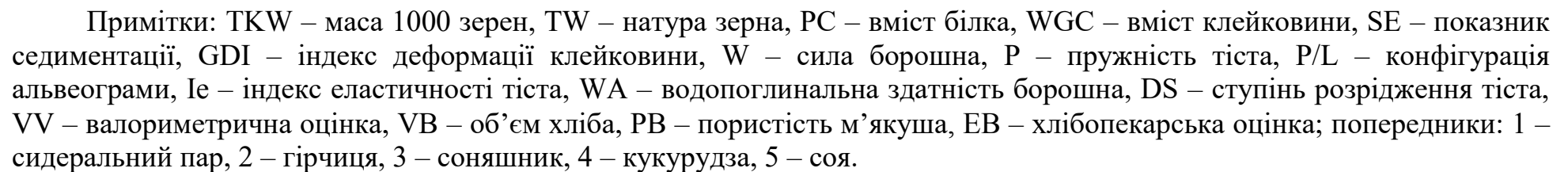
Встановлено великий коефіцієнт варіації ($21 \leq CV \leq 50\%$) наступних показників якості для деяких генотипів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби після певних попередників. А саме, сили борошна після соняшнику – Л. 37519 (G13), після сої – МІП Валенсія (G2); конфігурації альвеограми після соняшнику – МІП Ассоль (G10), після сої – Трудівниця миронівська (G5); індексу еластичності тіста після кукурудзи – Грація миронівська (G8); валориметричної оцінки після гірчиці – Л. 37519 (G13); ступеня розрідження тіста після сидерального пару – МІП Княжна (G4), МІП Ассоль (G10), МІП Фортуна (G16), після гірчиці – Балада миронівська (G6), після соняшнику – Ер. 55023 (G12), МІП



Примітки: TKW – маса 1000 зерен, TW – натура зерна, PC – вміст білка, WGC – вміст клейковини, SE – показник седиментації, GDI – індекс деформації клейковини, W – сила борошна, P – пружність тіста, P/L – конфігурація альвеограми, Ie – індекс еластичності тіста, WA – водопоглинальна здатність борошна, DS – ступінь розрідження тіста, VV – валориметрична оцінка, VB – об’єм хліба, PB – пористість м’якуша, EB – хлібопекарська оцінка.

Рисунок 4.12 – Коефіцієнт варіації (%) показників якості сортів та селекційних ліній пшениці м’якої озимої у роки

дослідження



146

Фортуна (G16), після кукурудзи – МІП Вишиванка (G3), Естафета миронівська (G9), МІП Ассоль (G10), МІП Фортуна (G16), МІП Ювілейна (G17), після сої – Подолянка (G1), МІП Валенсія (G2). В інших варіантах варіювання показників якості сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої було помірне та значне.

4.6 Виявлення впливу чинників на показники якості зерна

За результатами дисперсійного аналізу експериментальних даних встановлено достовірний ($p \leq 0,01$) вплив року (вегетаційного періоду), генотипу, строку сівби, попередника та їх взаємодії на всі досліджувані показники (табл. 4.9, додаток П, табл. П.1). Виявлено вищу частку впливу умов року вирощування, порівняно з іншими чинниками, на масу 1000 зерен (63,2 %), натуру зерна (58,8 %), валориметричну оцінку (43,1 %), силу борошна (41,3 %), індекс еластичності тіста (37,9 %), ступінь розрідження тіста (37,7 %), пористість м'якуша хліба (35,7 %), індекс деформації клейковини (33,6 %) показник седиментації (31,7 %); генотипу – на водопоглинальну здатність борошна (52,10 %), пружність тіста (36,6 %), конфігурацію альвеограми (34,8 %), хлібопекарську оцінку (26,0 %), об'єм хліба (25,9 %) та вміст білка (15,3 %). Вплив року (19,7 %) та генотипу (19,8 %) на вміст сирої клейковини був на одному рівні. Найбільший вплив попередника виявлено на натуру зерна (9,4 %), вміст білка (5,0 %), масу 1000 зерен (4,8 %); строку сівби – на вміст білка (1,8 %) та вміст клейковини (1,2 %).

Виділено значні (> 10 %) частки впливу взаємодії чинників: генотип $\times$ рік на об'єм хліба (19,5 %), водопоглинальну здатність борошна (16,6 %), конфігурацію альвеограми (14,0 %), пористість м'якуша (13,3 %), індекс деформації клейковини (12,9 %), вміст білка (11,9 %), пружність тіста (11,8 %), хлібопекарську оцінку (11,3 %), отже сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої за даними показниками якості по-різному реагували на умови років вирощування; рік $\times$ попередник на вміст білка (14,8 %), вміст сирої клейковини (10,6 %), що свідчить про неоднаковий вплив попередніх культур на формування цих показників у різні за гідротермічним режимом роки; генотип $\times$ рік $\times$ попередник

Таблиця 4.9

Частка впливу чинників на показники якості пшениці м'якої озимої,
2016/17–2018/19 рр.

Показник	Джерело варіації															
	Генотип (A)	Рік (B)	Попередник (C)	Строк сіви (D)	A×B	A×C	A×D	B×C	B×D	C×D	A×B×C	A×B×D	B×C×D	A×C×D	A×B×C×D	Невраховані чинники
TKW	7,0	63,2	4,8	0,4	3,1	1,0	0,7	7,4	0,3	0,3	2,8	1,1	1,8	1,9	3,7	0,6
TW	12,6	58,8	9,4	0,3	2,5	1,0	0,5	6,9	0,1	0,2	2,0	0,8	1,2	1,2	2,4	0,1
PC	15,3	3,8	5,0	1,8	11,9	3,6	2,1	14,8	1,4	2,5	6,0	3,1	7,9	5,5	12,2	3,0
SE	22,2	31,7	1,6	0,5	7,0	2,2	1,6	5,9	0,5	0,5	4,9	2,6	2,0	4,3	9,2	3,4
WGC	19,8	19,7	2,6	1,2	9,7	2,7	1,6	10,6	0,9	1,5	5,8	2,4	5,9	5,3	9,4	1,0
GDI	26,6	33,6	0,8	0,01	12,9	2,7	0,8	2,2	0,3	0,5	7,7	1,9	1,1	3,1	4,9	1,1
W	21,3	41,3	0,5	0,1	6,8	3,9	1,1	3,7	0,4	0,2	8,2	1,3	1,0	3,8	5,3	1,3
P	36,6	16,1	0,4	0,01	11,8	4,7	1,0	4,0	0,6	0,2	9,2	1,9	0,4	3,4	7,5	2,5
P/L	34,8	3,9	0,8	0,04	14,0	4,9	0,9	5,0	0,7	0,1	10,5	2,0	0,8	4,1	10,6	7,1
Ie	22,2	37,9	0,5	0,1	6,9	4,1	1,2	1,7	0,2	0,2	7,7	2,0	0,9	4,3	9,1	1,1
WA	52,1	2,9	0,8	0,1	16,6	3,9	0,6	2,2	0,2	0,5	6,3	1,5	0,9	2,8	5,1	3,5
DS	21,1	37,7	0,5	0,04	8,7	3,6	1,0	4,0	0,6	0,3	7,7	1,4	0,9	3,8	7,7	1,0
VV	12,5	43,1	1,5	0,02	7,0	5,0	1,0	5,4	0,4	0,2	10,3	1,4	0,8	3,2	7,3	0,9
VB	35,9	7,8	2,6	0,03	19,5	3,5	0,9	3,6	0,9	0,6	7,4	1,7	1,6	3,5	7,2	3,4
PB	16,9	35,7	0,9	0,03	13,3	3,3	0,7	4,9	0,6	0,2	9,1	1,5	0,4	2,3	4,7	5,6
EB	26,0	17,6	1,4	0,1	11,3	4,5	1,1	9,4	0,9	0,6	10,3	1,7	1,3	2,9	6,4	4,6

Примітки: TKW – маса 1000 зерен, TW – натура зерна, PC – вміст білка, SE – показник седиментації, WGC – вміст клейковини, GDI – індекс деформації клейковини, W – сила борошна, P – пружність тіста, P/L – конфігурація альвеограми, Ie – індекс еластичності тіста, WA – водопоглинальна здатність борошна, DS – ступінь розрідження тіста, VV – валориметрична оцінка, VB – об'єм хліба, PB – пористість м'якуша, EB – хлібопекарська оцінка.

на конфігурацію альвеограми (10,5%), загальну хлібопекарську оцінку (10,3%), валориметричну оцінку (10,2%); генотип × рік × попередник × строк сівби на вміст білка (12,2 %) та конфігурацію альвеограми (10,6 %). Парні взаємодії чинників генотип, рік, попередник зі строком сівби були незначними (0,1–2,5 %) на всі досліджувані показники якості, отже дані чинники впливали на показники якості зерна, борошна, тіста та хліба практично незалежно один від одного. Прослідковували як подібні закономірності прояву впливу різних чинників на формування показників якості, так і деяку розбіжність результатів, отриманих

нами та іншими науковцями [249, 252, 258]. Це можна пояснити тим, що досліджували різні генотипи пшениці озимої за неоднакових умов вирощування.

У розрізі окремих років спостерігали збільшення часток впливу чинників генотип, попередник, строк сівби та їх взаємодій на показники якості (табл. 4.10, додаток П, табл. П.2–П.4). При цьому сила впливу значно різнилася за роками, що також вказує на вагомий вплив року вирощування на показники якості пшениці озимої. Такі особливості підтверджуються дослідженнями J. Cesevičienė et al. [494].

У 2016/17 р. частка впливу генотипу була високою (більше 60 %) для пружності тіста (64,4 %); у 2017/18 р. – водопоглинальної здатності борошна (78,1 %), вмісту сирої клейковини (70,8 %), показника седиментації (65,6 %), індексу деформації клейковини (61,9 %); у 2018/19 р. – об'єму хліба (81,7 %), водопоглинальної здатності борошна (73,0 %), пористості м'якуша (65,5 %), натури зерна (65,3 %), загальної хлібопекарської оцінки (64,5 %), індексу деформації клейковини (63,8 %), розрідження тіста (63,7 %), сили борошна (63,0 %), пружності тіста (61,1 %). Більшою за 50 % була частка впливу генотипу в усі роки досліджень для індексу деформації клейковини та водопоглинальної здатності борошна. Виявлено найбільший вплив попередника на масу 1000 зерен (39,8 %), натуру зерна (35,1 %), вміст білка (30,2 %) у 2016/17 р.; у 2017/18 р. – на натуру зерна (55,9 %), масу 1000 зерен (31,8 %); у 2018/19 р. – на вміст білка (21,9 %), вміст сирої клейковини (15,1 %). Найбільший вплив строку сівби відмічено у 2018/19 р. на масу 1000 зерен (6,1 %), вміст білка (5,3 %), вміст клейковини (5,4 %). Прослідковували вагомий внесок взаємодії чинників генотип × попередник та генотип × попередник × строк сівби на формування всіх показників якості, що свідчить про відмінності за реакцією генотипів на строки сівби після різних попередників.

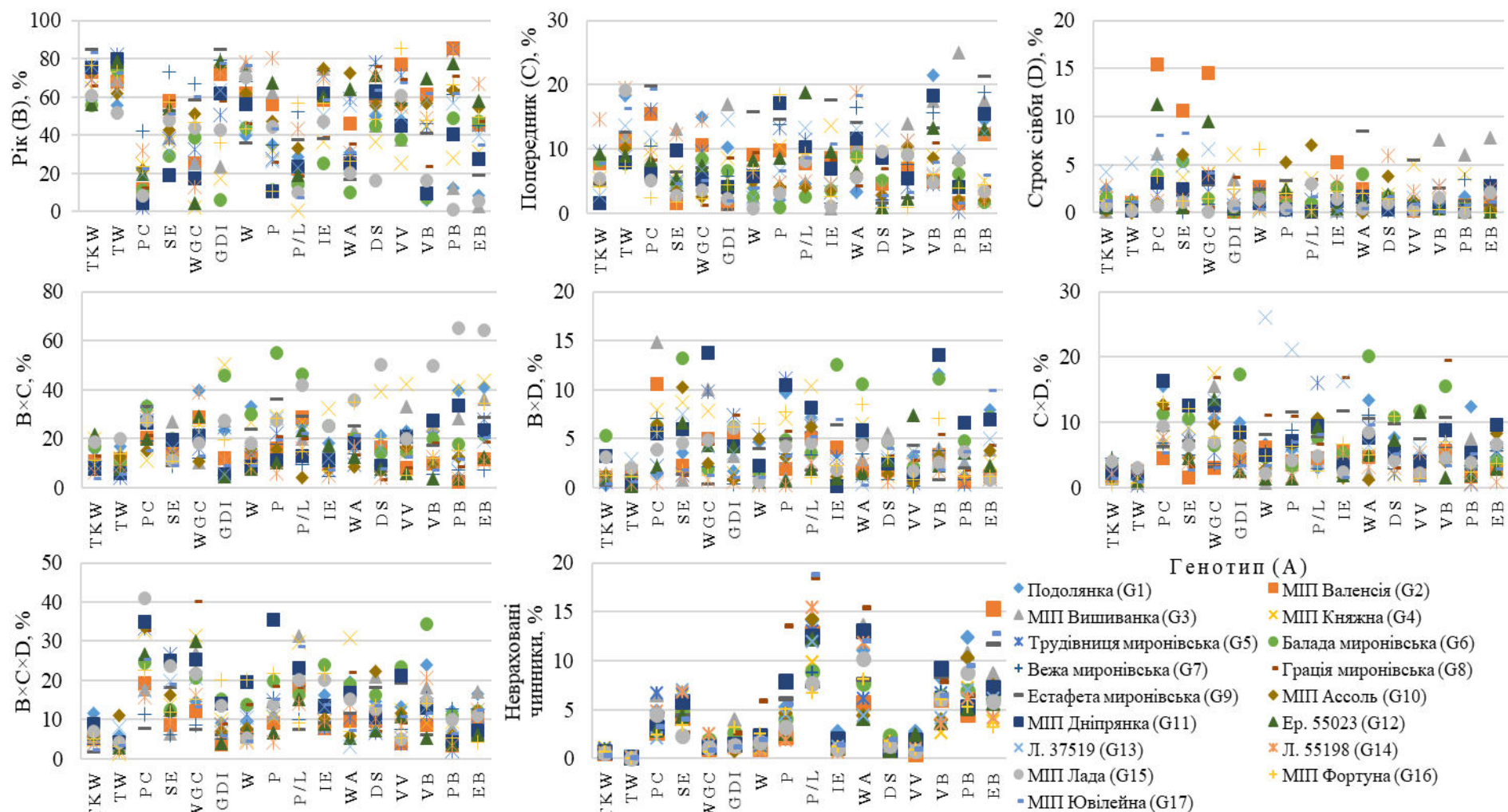
На рисунку 4.14 (додаток П, табл. П.5) наведено частки впливу умов року, попередника, строку сівби та їх взаємодію на показники якості у досліджуваних сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої. Виявили різне співвідношення впливу цих чинників для різних сортів. Зокрема, частка впливу умов року

Таблиця 4.10

Частки впливу (%) чинників на показники якості пшениці м'якої озимої у
роки дослідження

Джерело варіації	TKW	TW	PC	SE	WGC	GDI	W	P	P/L	Ie	WA	DS	VV	VB	PB	EB
2016/17 р. (B)																
A	27,2	38,8	12,4	21,1	20,6	53,2	48,9	64,4	49,3	45,7	55,2	29,1	23,8	46,3	35,1	43,1
C	39,8	35,1	30,2	17,0	22,5	7,5	8,7	1,5	4,5	6,9	4,5	4,3	15,6	17,7	16,7	22,2
D	0,8	0,7	1,0	2,5	0,9	0,9	0,8	0,8	0,3	0,2	0,7	2,6	0,7	1,4	0,6	1,1
A×C	6,7	6,3	11,6	14,9	13,5	17,3	21,3	15,3	17,9	21,8	16,9	29,1	36,3	10,7	22,4	14,8
A×D	4,3	3,5	4,1	6,2	5,5	4,1	3,8	3,3	3,7	4,6	2,8	4,9	3,2	3,0	4,7	2,8
C×D	4,6	2,6	12,8	5,5	10,6	3,1	2,6	0,8	1,4	1,5	1,9	2,8	1,7	0,9	0,4	1,0
A×C×D	15,8	12,8	24,1	28,8	25,6	12,4	12,6	11,6	17,0	17,9	13,3	24,6	17,8	16,1	10,6	9,9
E	0,9	0,2	3,7	4,0	0,8	1,5	1,5	2,3	6,0	1,3	4,8	2,7	1,0	3,9	9,6	5,2
2017/18 р. (B)																
A	30,1	25,0	50,8	65,6	70,8	61,9	38,7	48,2	54,8	40,1	78,1	41,5	43,2	49,6	32,2	33,0
C	31,8	55,9	2,5	3,0	2,5	2,9	7,5	11,0	8,4	0,9	1,1	11,8	11,5	3,0	13,2	11,3
D	1,8	1,2	1,7	0,3	1,5	0,2	0,5	1,0	1,6	0,1	0,0	0,7	0,5	1,5	2,1	2,1
A×C	7,8	5,0	9,7	5,6	5,9	16,3	22,0	18,3	15,2	21,4	8,8	22,2	19,5	19,5	28,2	27,9
A×D	4,7	3,3	10,0	6,5	6,1	5,0	4,9	3,1	1,9	6,2	1,8	3,7	6,0	3,7	3,0	3,6
C×D	10,7	4,9	5,0	1,8	2,8	2,0	1,2	0,5	0,7	1,6	1,1	1,5	2,0	5,8	1,5	4,5
A×C×D	11,0	4,5	14,9	12,3	8,0	10,1	22,2	15,1	11,2	27,8	6,5	17,5	15,4	13,3	10,4	12,4
E	2,1	0,2	5,5	4,8	2,5	1,7	3,0	2,9	6,2	2,0	2,6	1,2	1,9	3,7	9,4	5,2
2018/19 р. (B)																
A	23,5	65,3	28,8	45,2	41,7	63,8	63,0	61,1	45,6	57,5	73,0	63,7	51,0	81,7	65,5	64,5
C	12,7	2,8	21,9	12,4	15,1	2,6	0,6	2,1	4,0	0,5	5,2	3,4	1,8	0,1	0,7	0,8
D	6,1	0,2	5,3	1,5	5,4	0,2	0,5	0,2	0,1	0,8	0,5	0,8	1,3	0,1	0,2	0,1
A×C	26,5	18,9	9,2	9,8	9,2	13,1	14,2	15,6	14,6	10,9	7,2	8,5	10,4	6,0	10,6	10,3
A×D	6,8	1,8	4,6	5,8	3,7	3,2	3,4	4,0	3,8	5,3	2,3	3,8	4,7	1,7	2,9	4,0
C×D	2,0	1,2	11,8	3,3	10,1	1,9	1,7	0,4	0,7	2,5	1,7	1,8	1,5	0,8	1,0	1,2
A×C×D	19,2	9,4	16,5	15,6	13,6	13,6	13,6	12,2	19,8	20,3	5,9	16,6	26,1	6,0	11,5	12,1
E	3,3	0,6	1,9	6,4	1,1	1,6	3,1	4,3	11,5	2,3	4,2	1,4	3,3	3,5	7,6	6,9

Примітки: TKW – маса 1000 зерен, TW – натура зерна, PC – вміст білка, SE – показник седиментації, WGC – вміст клейковини, GDI – індекс деформації клейковини, W – сила борошна, P – пружність тіста, P/L – конфігурація альвеограми, Ie – індекс еластичності тіста, WA – водопоглинальна здатність борошна, DS – ступінь розрідження тіста, VV – валориметрична оцінка, VB – об'єм хліба, PB – пористість м'якуша, EB – хлібопекарська оцінка, A – генотип, C – попередник, D – строк сівби, E – невраховані чинники.



Примітки: TKW – маса 1000 зерен, TW – натура зерна, PC – вміст білка, SE – показник седиментації, WGC – вміст клейковини, GDI – індекс деформації клейковини, W – сила борошна, P – пружність тіста, P/L – конфігурація альвеограми, IE – індекс еластичності тіста, WA – водопоглинальна здатність борошна, DS – ступінь розрідження тіста, VV – валориметрична оцінка, VB – об’єм хліба, PB – пористість м’якуша, EB – хлібопекарська оцінка.

Рисунок 4.14 – Частки впливу (%) чинників на показники якості сортів і селекційних ліній пшениці м’якої озимої,

2016/17–2018/19 рр.

найбільше варіювала за показником пористості м'якуша (0,8–85,5 %) та індексом еластичності тіста (6,2–85,0 %); попередника – за пористістю м'якуша (0,3–24,9 %); строку сівби – за вмістом клейковини (0,1–14,5 %); взаємодії рік × попередник – за пористістю м'якуша (2,1–64,9 %) та оцінкою хліба (7,1–64,4 %); взаємодії рік × строк сівби – за вмістом білка (0,5–14,8 %) та вмістом клейковини (0,4–13,7 %); взаємодії попередник × строк сівби – за силою борошна (0,8–26,1 %) та пружністю тіста (1,4–21,0 %); взаємодії рік × попередник × строк сівби – за вмістом білка (7,8–41,0 %), вмістом клейковини (8,4–40,1 %) та пружністю тіста (4,1–35,3 %).

Виявлено менший вплив умов року вирощування на більшість показників якості у сортів МП Княжна (G4), МП Лада (G15), Балада миронівська (G6) та стандарту Подолянка (G1); попередника – у сортів МП Ассоль (G10), МП Фортуна (G16), МП Лада (G15), Балада миронівська (G6); строку сівби – МП Ассоль (G10), Вишиванка миронівська (G3), Грація миронівська (G8). У той же час низка генотипів сильніше реагували на зміну природних та антропогенних чинників за переважною кількістю показників якості. Зокрема, встановлено максимальний вплив умов року на більшість показників якості зерна, борошна, тіста та хліба у генотипів Вежа миронівська (G7), Трудівниця миронівська (G5), Ер. 55023 (G12), Л. 55198 (G14); попередника – МП Вишиванка (G3), Л. 55198 (G14), Естафета миронівська (G9), Л. 37519 (G13); строку сівби – МП Валенсія (G2), Ер. 55023 (G12).

Висновки до розділу 4

Відмічено, що розмах варіювання сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої за пружністю тіста та об'ємом хліба між роками досліджень мав подібну амплітуду, а за іншими досліджуваними показниками якості суттєво різнився. Виявлено, що сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої за посушливих умов вирощування формували вищі показники якості борошна, тіста та хліба.

Встановлено, що зі зміщенням строку сівби від I до III у середньому за генотипами, попередниками та роками досліджень знижувались маса 1000 зерен,

натура зерна, однак підвищувались вміст білка, вміст клейковини, показник седиментації, склоподібність зерна, сила борошна, пружність тіста, індекс еластичності тіста, водопоглинальна здатність борошна. Виявлено відмінності від загальної тенденції впливу строків сівби на формування показників якості окремих сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої.

Отримано максимальні показники якості зерна сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої після попередника сидеральний пар, показників якості борошна – після сої. сидерального пару, соняшнику; реологічних властивостей тіста та показників якості хліба – після гірчиці, соняшнику, сої.

За коефіцієнтом варіації встановлено різний характер мінливості досліджуваних показників якості зерна генотипів пшениці м'якої озимої залежно від попередників і строків сівби як в окремі роки, так і в середньому за період досліджень.

Виділено показники якості, для яких частка впливу умов року вирощування була конститутивною (31,7–63,2 %) – маса 1000 зерен, натура зерна, валориметрична оцінка, сила борошна, індекс еластичності тіста, ступінь розрідження тіста, пористість м'якуша хліба, індекс деформації клейковини, показник седиментації. Виявлено найвищий (4,8–9,4 %) вплив попередника на натуру зерна, масу 1000 зерен, вміст білка. Строк сівби найбільше (1,2–1,8 %) впливав на вміст білка та клейковини. Встановлено визначальну (15,3–52,1 %) частку впливу генотипу на водопоглинальну здатність борошна, пружність тіста, конфігурацію альвеограми, хлібопекарську оцінку, об'єм хліба та вміст білка. Відповідно, ці показники є більш інформативними і надійними для оцінювання та добору перспективних генотипів у селекційному процесі.

Відмічено меншу частку впливу умов року вирощування на формування більшості показників якості у сортів пшениці м'якої озимої МПП Княжна, МПП Лада, Балада миронівська, Подолянка; попередника – МПП Ассоль, МПП Фортуна, МПП Лада, Балада миронівська; строку сівби – МПП Ассоль, Вишиванка миронівська, Грація миронівська. Максимальною реакцією на зміну гідротермічних умов за більшістю показників якості характеризувалися генотипи

Вежа миронівська Трудівниця миронівська, Ер. 55023, Л. 55198; попередника – МПП Вишиванка, Л. 55198, Естафета миронівська, Л. 37519; строку сівби – МПП Валенсія, Ер. 55023.

Виділено сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої, які можуть бути використані в селекційному процесі як генетичні джерела для поліпшення відповідних показників якості. Зокрема за фізичними показниками якості зерна – Трудівниця миронівська, Балада миронівська, МПП Дніпрянка, Ер. 55023; за вмістом білка та клейковини – МПП Валенсія, Грація миронівська, Естафета миронівська, Ер. 55023; за групою показників якості борошна – МПП Княжна; за реологічними властивостями тіста – МПП Княжна, Балада миронівська, МПП Вишиванка, Вежа миронівська, Естафета миронівська, МПП Ассоль, МПП Лада та Л. 37519; за показниками якості хліба – МПП Вишиванка та МПП Ассоль.

Виокремлено сорти пшениці м'якої озимої, які поєднують в одному генотипі високі значення комплексу показників якості – МПП Княжна, МПП Вишиванка, Балада миронівська, МПП Ассоль, Естафета миронівська, МПП Ювілейна.

Виявлені особливості рівня прояву та варіювання показників якості зерна залежно від умов років досліджень, попередників і строків сівби слід враховувати як при оцінюванні селекційного матеріалу, так і при вирощуванні пшениці м'якої озимої для хлібопекарського використання.

Результати досліджень розділу 4 висвітлені у 11 наукових працях, які наведено в списку використаних джерел [495–505] та наведено в додатку С.

РОЗДІЛ 5

ОСОБЛИВІСТЬ ОЦІНЮВАННЯ СОРТІВ І СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ПОЄДНАННЯМ УРОЖАЙНОСТІ ТА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА

5.1 Характеристика генотипів пшениці озимої за поєднанням урожайності та показників якості зерна

Завданням сучасної селекції є створення сортів пшениці озимої, здатних не лише формувати високу врожайність та якість продукції, але й меншою мірою негативно реагувати на сучасні погодні флуктуації, а також бути пристосованими до різних технологій вирощування. У сучасних виробничих умовах комерційну цінність становлять сорти пшениці м'якої озимої, які поєднують як високу врожайність так і комплекс високих показників якості зі стабільним рівнем прояву даних ознак. Для оцінювання генотипів за поєднанням урожайності, стабільності та комплексу показників якості нами була використана GYT (genotype by yield $\times$ trait) biplot модель.

У таблиці 5.1 наведено індексні стандартизовані значення поєднання врожайності з окремими показниками якості всіх сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої та представлено узагальнену оцінку кожного генотипу (GYT index). Більшість ($\geq 50\%$) сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої переважали стандарт G1 Подолянка за поєднанням урожайності з масою 1000 зерен, натурою зерна, вмістом білка, вмістом клейковини, силою борошна, пружністю тіста, водопоглинальною здатністю борошна та валориметричною оцінкою.

Виявлено генотипи, які мали вищий за одиницю індекс стандартизованих поєднань урожайності з відповідними показниками якості, а саме: з масою 1000 зерен – сорти Трудівниця миронівська (G5), МП Дніпрянка (G11); з натурою зерна – Трудівниця миронівська (G5), Естафета миронівська (G9), Л. 37519 (G13); з вмістом білка – МП Валенсія (G2), Естафета миронівська (G9), Л. 37519 (G13); з показником седиментації – Подолянка (G1), МП Ассоль (G10), МП Ювілейна

Таблиця 5.1

Індексні стандартизовані поєднання урожайності та комплексу показників якості генотипів пшениці м'якої озимої,
2016/17–2018/19 рр.

Шифр	Сорт, селекційна лінія	YLD*TKW	YLD*TW	YLD*PC	YLD*SE	YLD*WGC	YLD*W	YLD*P	YLD*WA	YLD*DS	YLD*VV	YLD*VB	YLD*PB	YLD*EB	GYT index
G1	Подільська	0,04	-0,09	-0,88	1,09	-0,30	-0,55	-0,91	-1,00	1,47	0,30	1,15	0,67	1,43	0,19
G2	МПП Валенсія	0,24	0,89	1,42	0,20	1,18	0,30	0,54	0,87	-0,80	0,31	-0,76	0,41	-0,80	0,31
G3	МПП Вишиванка	-1,27	-0,70	-1,94	0,00	-1,48	0,82	0,60	-0,88	0,72	-0,29	0,94	-0,15	1,17	-0,19
G4	МПП Княжна	-1,08	-1,28	-0,10	0,67	-0,20	0,82	0,02	-1,20	-0,17	1,16	0,70	-0,74	0,10	-0,10
G5	Трудівниця миронівська	1,43	1,32	0,41	-0,05	-0,35	-0,32	-0,18	1,27	0,08	0,33	0,15	1,04	0,33	0,42
G6	Балада миронівська	0,67	0,13	-0,90	0,27	-0,11	0,22	0,11	-0,55	0,73	0,54	0,83	-0,29	0,48	0,16
G7	Вежа миронівська	0,56	-0,22	-0,61	-0,44	-0,29	-0,02	-0,17	-0,32	1,43	0,78	0,21	0,66	0,39	0,15
G8	Грація миронівська	-0,18	-0,72	-0,04	-0,98	1,21	-2,27	-2,19	-0,79	-1,48	-1,89	-0,97	-0,47	-0,80	-0,89
G9	Естафета миронівська	0,44	1,35	2,04	0,78	1,43	0,44	0,67	1,43	-0,15	1,69	-0,56	0,35	-0,30	0,74
G10	МПП Ассоль	-0,08	0,86	0,76	2,15	0,97	0,69	0,15	0,78	1,13	0,70	1,83	1,61	1,74	1,02
G11	МПП Дніпрянка	1,01	0,51	0,44	-0,66	0,27	-0,91	-1,06	0,43	-1,16	-0,84	-0,57	-0,01	-0,54	-0,24
G12	Ер. 55023	-0,86	-1,84	0,05	-1,34	1,20	-1,14	-0,56	-0,97	-1,54	-1,70	-2,40	-2,57	-2,56	-1,25
G13	Л. 37519	1,42	1,45	1,16	-0,51	0,12	2,27	2,46	2,12	0,39	0,29	0,27	0,96	0,21	0,97
G14	Л. 55198	1,10	-0,13	-0,04	-0,16	-0,59	0,77	1,06	0,17	-0,69	-1,27	-0,36	-0,17	-0,16	-0,04
G15	МПП Лада	-1,99	-1,46	-1,21	-1,11	-1,86	-0,41	-0,22	-0,83	-0,79	-0,57	-0,95	-1,44	-0,77	-1,05
G16	МПП Фортуна	-0,98	-0,41	-0,60	-1,39	-1,49	-0,34	0,35	0,10	-0,37	-0,37	0,00	-0,50	-0,23	-0,48
G17	МПП Ювілейна	-0,47	0,34	0,06	1,47	0,28	-0,37	-0,64	-0,63	1,19	0,83	0,49	0,63	0,33	0,27

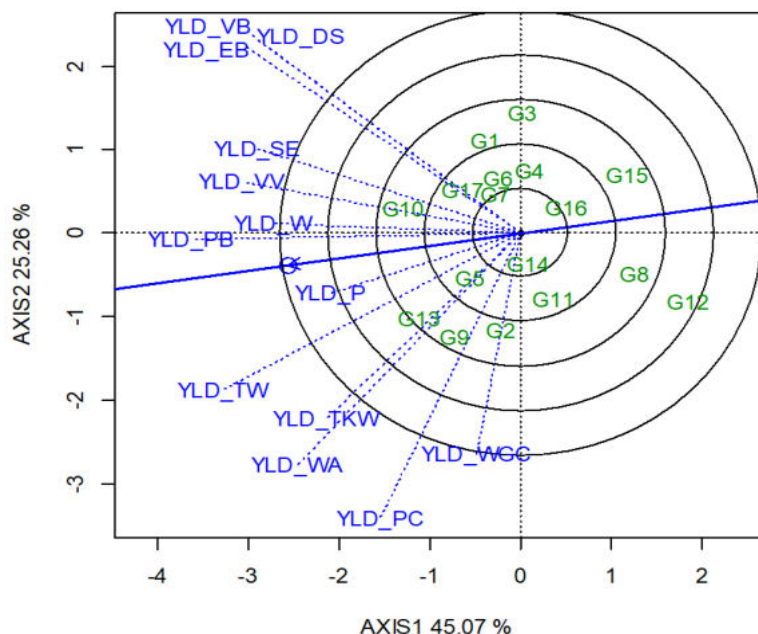
Примітки: поєднання врожайності (YLD) і маси 1000 зерен (TKW), натури зерна (TW), вмісту білка (PC), показника седиментації (SE), вмісту клейковини (WGC), індексу деформації клейковини (GDI), сили борошна (W), пружності тіста (P), водопоглинальної здатності борошна (WA), ступеня розрідження тіста (DS), валориметричної оцінки (VV), об'єму хліба (VB), пористості м'якуша (PB), хлібопекарської оцінки (EB), GYT index – загальний індекс генотипу за поєднанням урожайності з показниками якості.

(G17); із вмістом клейковини – МІП Валенсія (G2), Грація миронівська (G8), Естафета миронівська (G9), Ер. 55023 (G12); з силою борошна – Л. 37519 (G13); пружністю тіста – Л. 37519 (G13), Л. 55198 (G14); з водопоглинальною здатністю борошна – Трудівниця миронівська (G5), Естафета миронівська (G9), Л. 37519 (G13); зі ступенем розрідження тіста – Подолянка (G1), Вежа миронівська (G7), МІП Ассоль (G10), МІП Ювілейна (G17); з валориметричною оцінкою – МІП Княжна (G4), Естафета миронівська (G9); з об'ємом хліба – Подолянка (G1), МІП Ассоль (G10); з пористістю м'якуша – Трудівниця миронівська (G5), МІП Ассоль (G10); з хлібопекарською оцінкою – Подолянка (G1), МІП Вишиванка (G3), МІП Ассоль (G10). Відмічені сорти та перспективні селекційні лінії пшениці м'якої озимої можуть бути використані в селекційному процесі як джерела, які поєднують в одному генотипі високу врожайність і високі значення певних показників якості зерна.

З рисунку 5.1 випливає, що найменшу довжину векторів, а відповідно, і найнижчу диференціювальну здатність мало поєднання урожайності та пружності тіста (YLD_P). Більшою диференціювальною здатністю (довші вектори) характеризувались поєднання YLD_VB (урожайності та об'єму хліба), YLD_EB (урожайності та хлібопекарської оцінки), YLD_DS (урожайності та ступеня розрідження тіста), YLD_PC (урожайності та вмісту білка), YLD_WA (урожайності та водопоглинальної здатності борошна), YLD_TW (урожайності та натури зерна), YLD_PB (урожайності та пористості м'якуша). Поєднання YLD_P (урожайності та пружності тіста), а також YLD_PB (урожайності та пористості м'якуша) мали найбільшу репрезентативність, оскільки вони були найближчими до середнього вектору для всіх поєднань, який позначений стрілкою в малому колі.

Найнижча репрезентативність була у поєднань YLD_VB (урожайності та об'єму хліба), YLD_DS (урожайності та ступеня розрідження тіста) і YLD_WGC (урожайності та вмісту клейковини), оскільки їх вектори були найбільш відхиленими від середньої осі. Серед поєднань з досить високою диференціювальною здатністю та більшою, порівняно з іншими,

репрезентативністю можна виділити YLD_TW (урожайності та натури зерна) і YLD_PB (урожайності та пористості м'якуша).



Примітки: тут і на рис. 5.2–5.5: YLD – урожайність, TKW – маса 1000 зерен, TW – натура зерна, PC – вміст білка, SE – показник седиментації, WGC – вміст клейковини, GDI – індекс деформації клейковини, W – сила борошна, P – пружність тіста, WA – водопоглинальна здатність борошна, DS – ступінь розрідження тіста, VV – валориметрична оцінка, VB – об'єм хліба, PB – пористість м'якуша, EB – хлібопекарська оцінка, G1...G17 – генотипи пшениці м'якої озимої відповідно до табл. 5.1.

Рисунок 5.1 – GYT biplot диференціовальної здатності та репрезентативності за поєднанням урожайності та показників якості, 2016/17–2018/19 рр.

Рисунок 5.2 дає змогу проаналізувати взаємодію між окремими поєднаннями врожайності та показників якості. Зокрема дуже близьке розташування векторів між собою, а також їх практично однакову довжину, мали поєднання YLD_EB (урожайності та хлібопекарської оцінки), YLD_VB (урожайності та об'єму хліба) і YLD_DS (урожайності та ступеня розрідження тіста). В останніх двох поєднаннях напрям векторів взагалі співпадав. Також, слід відзначити близьке розташування між собою векторів YLD_TKW (урожайності та маси 1000 зерен) і YLD_WA (урожайності та водопоглинальної здатності борошна), хоча дані поєднання дещо різнилися за диференціовальною здатністю. Незначно різнилися за довжиною векторів, але були близькими одне до одного

поєднання YLD_W (урожайності та сили борошна) і YLD_PB (урожайності та пористості м'якуша). Найбільш віддаленими одне від одного були поєднання YLD_WGC (урожайності та вмісту клейковини) і YLD_VB (урожайності та об'єму хліба) та YLD_DS (урожайності та ступеня розрідження тіста).

GYT biplot «хто-де-переміг» показує, що поєднання врожайності з показниками якості розподілились у трьох секторах, які можна характеризувати як мегасередовища (рис. 5.3). Перший включав поєднання YLD_VB (урожайності та об'єму хліба), YLD_DS (урожайності та ступеня розрідження тіста), YLD_EB (урожайності та хлібопекарської оцінки), YLD_SE (урожайності та показника седиментації), YLD_VV (урожайності та валориметричної оцінки), YLD_W (урожайності та сили борошна) і YLD_PB (урожайності та пористості м'якуша). Перевагу в даному середовищі мав сорт МП Ассоль (G10). Також у даному секторі розмістились сорти МП Ювілейна (G17), Вежа миронівська (G7) і Балада миронівська (G6). Таким чином, для цих сортів саме низка вище названих поєднань урожайності та показників якості була найбільш характерною. Друге мегасередовище утворено поєднаннями YLD_P (урожайності та пружності тіста), YLD_TW (урожайності та натури зерна), YLD_TKW (урожайності та маси 1000 зерен), YLD_WA (урожайності та водопоглинальної здатності борошна). У ньому на різних вершинах полігону розмістились два генотипи – Л. 37519 (G13) і Естафета миронівська (G9). Окрім них, до цього сектору потрапив сорт Трудівниця миронівська (G5). Поєднання YLD_WGC (урожайності та вмісту клейковини) і YLD_PC (урожайності та вмісту білка), а також сорт МП Валенсія (G2) потрапили до третього мегасередовища. На лінії, що ділить третє мегасередовище і сектор без поєднань врожайності та показників якості знаходилася селекційна лінія Л. 55198 (G14).

Слід зазначити, що для селекційного використання значний практичний інтерес становить схрещування між собою генотипів, які розміщені в різних мегасередовищах за поєднаннями врожайності та показників якості зерна.

Координація генотипів за середнім значенням усіх поєднань врожайності та показників якості, а також статистично розрахунковий рівень їх оптимального

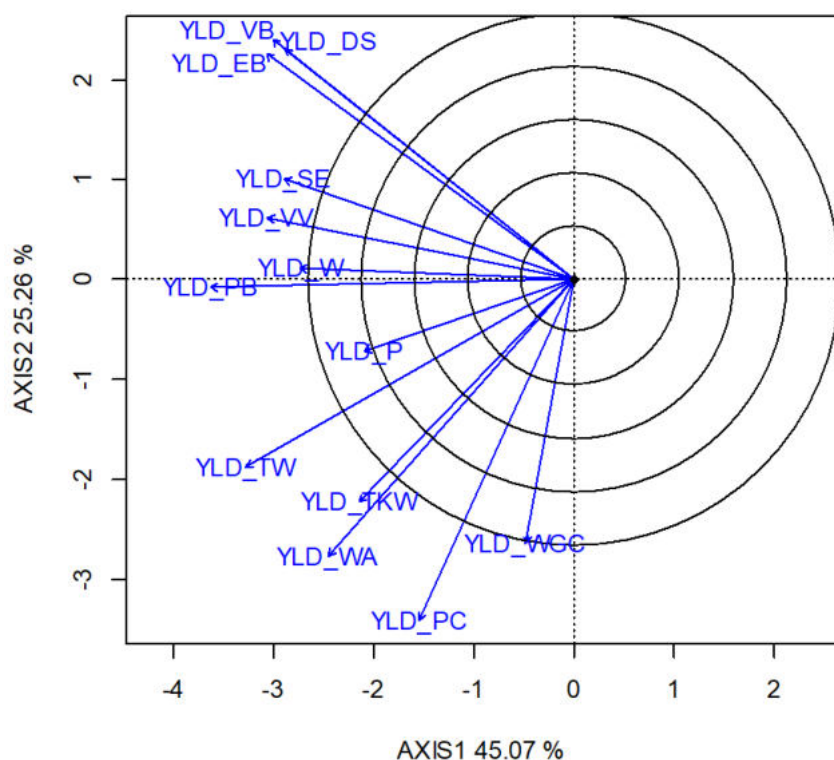


Рисунок 5.2 – GYT biplot, який характеризує зв'язок між окремими поєднаннями врожайності та показників якості, 2016/17–2018/19 pp.

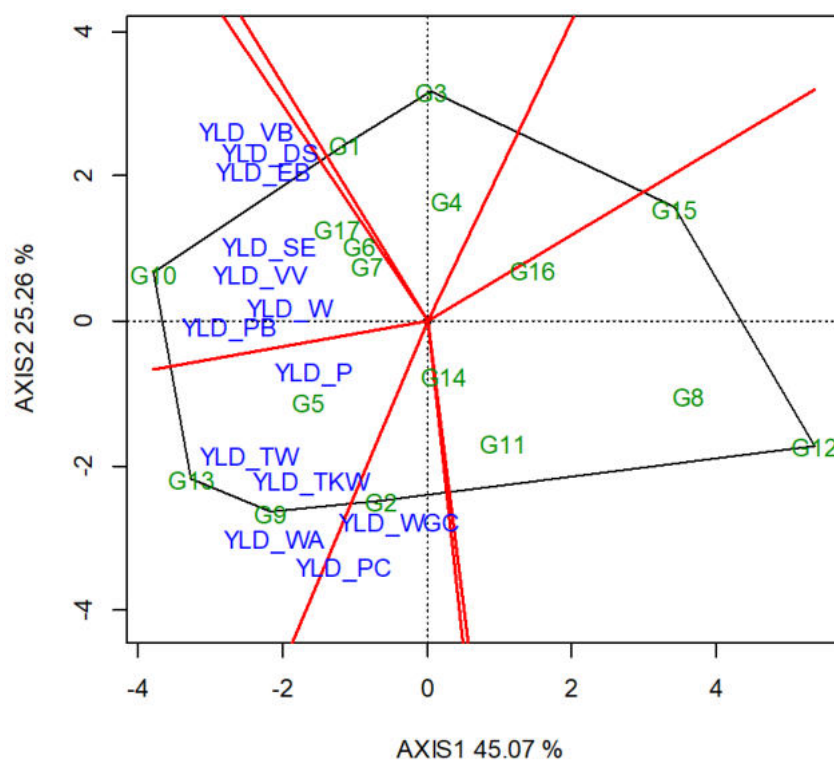


Рисунок 5.3 – GYT biplot «хто-де-переміг» за поєднанням урожайності та показників якості, 2016/17–2018/19 pp.

поєднання підтверджує та доповнює вище зазначені особливості (рис. 5.4). У спадаючому порядку від більших до нижчих значень за узагальненою оцінкою розташувались генотипи Л. 37519 (G13), МП Ассоль (G10), Естафета миронівська (G9), Трудівниця миронівська (G5), МП Валенсія (G2), МП Ювілейна (G17), Балада миронівська (G6), Вежа миронівська (G7) і стандарт Подолянка (G1). Решта генотипів поступались названим та середньому значенню для усієї вибірки, який репрезентований похилою вертикальною лінією, що перетинає основу GYT biplot.

Найближче розташованими до статистично розрахованого «ідеального генотипу», який репрезентовано стрілкою на середній горизонтальній осі у центрі центричних кіл, були сорт МП Ассоль (G10) та селекційна лінія Л. 37519 (G13) (рис. 5.5). Тобто, дані генотипи мали оптимальніше, порівняно з іншими, поєднання рівня врожайності та показників якості у середньому за трьома роками досліджень, трьома строками сівби та п'ятьма попередниками. У той же час вони різнилися між собою за низкою поєднань урожайності та показників якості, оскільки розміщувались на різних сторонах від середньої осі, і як вище було розглянуто, в різних мегасередовищах.

На увагу також заслуговують сорти Естафета миронівська (G9), Трудівниця миронівська (G5), МП Валенсія (G2), МП Ювілейна (G17), Балада миронівська (G6), Вежа миронівська (G7), які дещо поступались МП Ассоль (G10) і Л. 37519 (G13), зокрема за середньою величиною і збалансованістю показників, однак переважали стандарт Подолянка (G1) та решту сортів за середнім значенням у досліді. Таким чином, охарактеризовані вище сорти є стабільнішими за формуванням підвищеного рівня врожайності у поєднанні з комплексом показників якості в середньому за роками, попередниками та строками сівби. У результаті проведених досліджень селекційну лінію Л. 37519 (G13), яка достовірно переважала стандарт за врожайністю, за поєднанням врожайності і стабільності, за поєднанням врожайності і комплексу показників якості було передано на кваліфікаційну експертизу до УІЕСР як новий сорт пшениці м'якої озимої МП Відзнака (додаток Б).

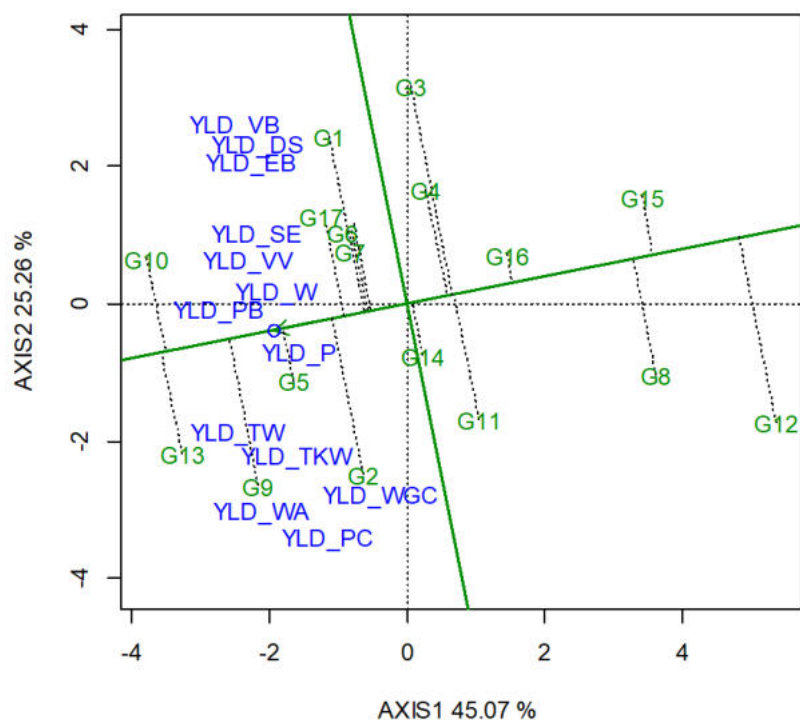


Рисунок 5.4 – GYT biplot середньозважена координація генотипів пшениці м'якої озимої за рівнем прояву окремих поєднань врожайності, 2016/17–2018/19 рр.

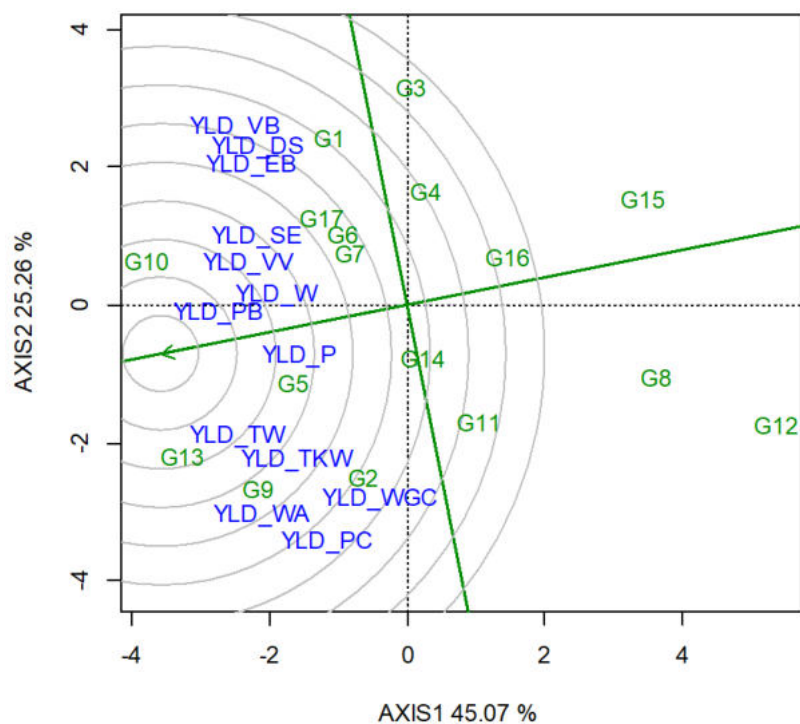


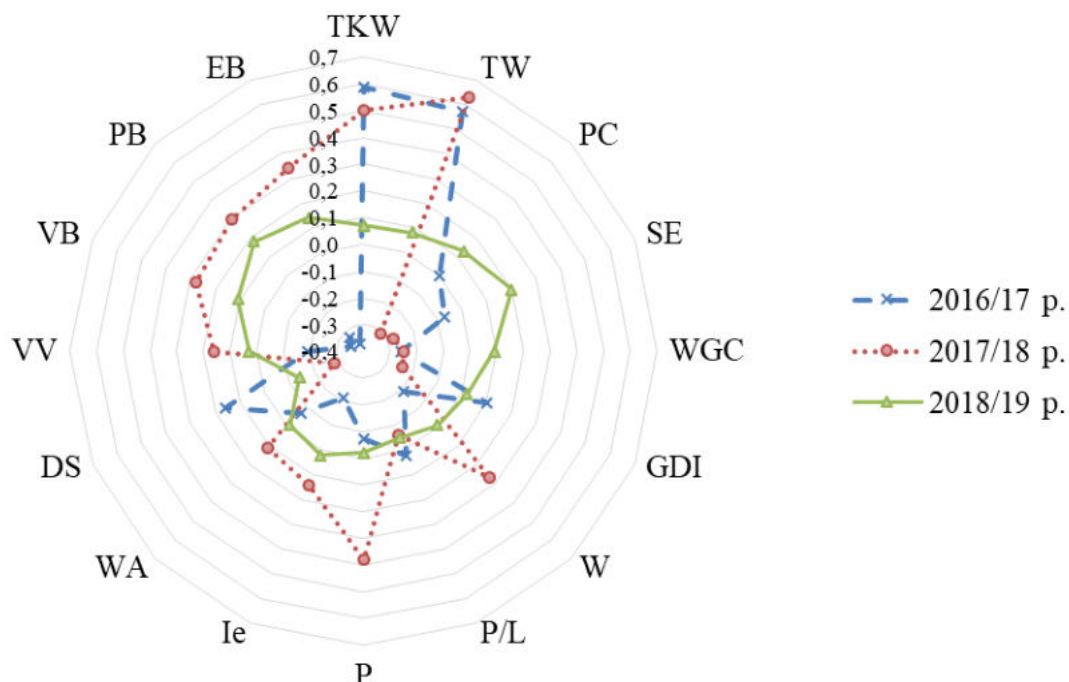
Рисунок 5.5 – GYT biplot ранжування сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої відносно ідеального генотипу за поєднанням урожайності та показників якості, 2016/17–2018/19 рр.

5.2 Кореляція врожайності з показниками якості зерна

У селекції сільськогосподарських культур, зокрема пшениці м'якої озимої, важливе значення має не лише визначення особливостей формування врожайності й показників якості та їх мінливості, а й виявлення взаємозв'язків між ними. Кореляція кількісних ознак є однією з основ цілеспрямованого добору в практичній селекції, тому її визначенню приділяється велика увага [506]. О. Ю. Леонов та ін. [249] виявили, що мінливі умови середовища викликають зміну не лише величини показників, але і зв'язків між ними.

У наших дослідженнях розраховували коефіцієнти кореляції Пірсона для визначення сили та напрямку зв'язків між досліджуваними показниками. У розрізі генотипів, попередників та строків сівби між урожайністю та показниками якості у роки випробувань не встановлено стабільних кореляцій як за силою зав'язку, так і за напрямом (рис. 5.6, додаток Р табл. Р.1). Однак, у 2016/17 та 2017/18 рр. виявлено значні прямі зв'язки між урожайністю і масою 1000 зерен ($r = 0,50-0,59$) та натурою зерна ($r = 0,57-0,63$). Проте у 2018/19 р. зв'язки між даними показниками були відсутні ($r = 0,07-0,08$). У 2016/17 р. відмічали слабкі або помірні зворотні зв'язки урожайності із вмістом білка ($r = -0,31$), вмістом клейковини ($r = -0,26$), силою борошна ($r = -0,19$), індексом еластичності тіста ($r = -0,21$), валориметричною оцінкою ($r = -0,19$), об'ємом хліба ($r = -0,35$), пористістю м'якуша ($r = -0,33$), хлібопекарською оцінкою ($r = -0,37$); у 2017/18 р. – із вмістом білка ($r = -0,31$), вмістом клейковини ($r = -0,25$), показником седиментації ($r = -0,28$), індексом деформації клейковини ($r = -0,24$), ступенем розрідження тіста ($r = -0,28$); у 2018/19 р. – ступенем розрідження тіста ($r = -0,14$). Також виявлено слабкі та помірні прямі зв'язки урожайності з наступними показниками якості: у 2016/17 р. зі ступенем розрідження тіста ($r = 0,16$); у 2017/18 р. з силою борошна ($r = 0,27$), пружністю тіста ($r = 0,38$), індексом еластичності тіста ($r = 0,14$), водопоглинальною здатністю борошна ($r = 0,11$), валориметричною оцінкою ($r = 0,16$), об'ємом хліба ($r = 0,28$), пористістю м'якуша ($r = 0,30$), хлібопекарською оцінкою ($0,34$); у 2018/19 р. із

вмістом білка ($r = 0,13$), показником седиментації ($r = 0,20$), об'ємом хліба ($r = 0,11$), пористістю м'якуша ($r = 0,18$), хлібопекарською оцінкою ($0,14$).



Примітки: TKW – маса 1000 зерен, TW – натура зерна, PC – вміст білка, SE – показник седиментації, WGC – вміст клейковини, GDI – індекс деформації клейковини, W – сила борошна, P – пружність тіста, WA – водопоглинальна здатність борошна, DS – ступінь розрідження тіста, VV – валориметрична оцінка, VB – об'єм хліба, PB – пористість м'якуша, EB – хлібопекарська оцінка.

Рисунок 5.6 – Кореляційні зв'язки між урожайністю та показниками якості пшениці м'якої озимої у роки досліджень

Доведено, що коефіцієнти кореляції між ознаками залежать не лише від умов вирощування, але і від генотипу [507]. Тому нами були проведені розрахунки коефіцієнтів кореляції для окремих сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої між урожайністю та показниками якості у роки випробувань (табл. 5.2). Виділено сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої із стабільними прямими кореляціями врожайності і низки показників якості зерна за три роки дослідження. Зокрема, врожайності і маси 1000 зерен – МІП Вишиванка (G3) ($r = 0,18-0,40$), Трудівниця миронівська (G5) ($r = 0,13-0,49$), Балада миронівська (G6) ($r = 0,27-0,60$), МІП Дніпрянка (G11) ($r = 0,16-0,36$), Ер. 55023 (G12) ($r = 0,15-0,61$), МІП Лада (G15) ($r = 0,20-0,58$); урожайності і натури зерна –

Балада миронівська (G6) ($r = 0,16-0,55$), Грація миронівська (G8) ($r = 0,16-0,28$); урожайності і показника седиментації – МП Ассоль (G10) ($r = 0,19-0,43$); урожайності і сили борошна – Естафета миронівська (G9) ($r = 0,10-0,30$), МП Лада (G15) ($r = 0,11-0,45$); урожайності і пружності тіста – МП Вишиванка (G3) ($r = 0,13-0,57$), МП Лада (G15) ($r = 0,15-0,33$); урожайності і конфігурації альвеограми – МП Лада (G15) ($r = 0,14-0,39$); урожайності й індексу еластичності тіста – МП Фортуна (G16) ($r = 0,23-0,39$); урожайності і водопоглинальної здатності борошна – Естафета миронівська (G9) ($r = 0,13-0,38$); урожайності і ступеня розрідження тіста – МП Валенсія (G2) ($r = 0,10-0,31$), Ер. 55023 (G12) ($r = 0,10-0,27$); урожайності і об'єму хліба – Л. 55198 (G14) ($r = 0,12-0,53$), МП Ювілейна (G17) ($r = 0,21-0,63$); урожайності і пористості м'якуша – Естафета миронівська (G9) ($r = 0,10-0,28$), МП Ассоль (G10) ($r = 0,19-0,43$), Л. 55198 (G14) ($r = 0,11-0,58$); урожайності і хлібопекарської оцінки – МП Ассоль (G10) ($r = 0,26-0,40$). Дані сорти та селекційні лінії можуть бути використані у селекційному процесі як генетичні джерела, що поєднують високу врожайність і підвищені показники якості.

Прослідковували тісніший зв'язок врожайності з фізичними показниками якості зерна у генотипів пшениці м'якої озимої Подолянка (G1), МП Вишиванка (G3), МП Княжна (G4), Ер. 55023 (G12), МП Лада (G15) у більш посушливому 2016/17 р. (ГТК = 0,63), порівняно з іншими роками, а у генотипів Вежа Миронівська (G7), Грація миронівська (G8), Естафета миронівська (G9), Л. 55198 (G14) у більш зволоженому вегетаційному 2018/19 р. (ГТК = 0,90).

Оскільки отримано більшу частку (у середньому 60 %) прямих зв'язків урожайності з фізичними показниками якості зерна, то можна припустити, що селекційні лінії з вищою масою 1000 зерен і натурою зерна будуть мати більшу врожайність. У своїх дослідженнях В. Н. Тищенко та Н. М. Чекалін [508] відмічали прямі зв'язки маси 1000 зерен і врожайності пшениці озимої.

Окрім вище вказаних генотипів, які щороку стабільно мали прямі коефіцієнти кореляції між урожайністю та показниками якості, було відмічено сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої, які також мали прямі зв'язки

Таблиця 5.2

Кореляція врожайності з показниками якості сортів та селекційних ліній пшениці
м'якої озимої

Генотип	TKW	TW	PC	SE	WGC	GDI	W	P	P/L	Ie	WA	DS	VV	VB	PB	EB
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2016/17 p.																
G1	0,50	0,34	-0,40	-0,31	0,06	-0,56	0,55	0,43	0,20	0,37	0,16	-0,32	0,35	0,59	0,36	0,42
G2	-0,28	0,18	-0,33	-0,40	-0,41	0,11	-0,46	-0,33	-0,16	-0,39	-0,06	0,31	-0,39	0,18	0,00	0,34
G3	0,40	0,59	-0,56	0,00	-0,20	-0,60	0,65	0,57	0,32	0,52	-0,01	-0,18	0,36	0,07	0,03	0,07
G4	0,41	0,32	-0,75	-0,58	-0,74	-0,42	0,02	0,34	0,46	-0,05	-0,19	0,07	-0,17	-0,46	-0,56	-0,42
G5	0,49	0,21	-0,03	-0,39	0,14	0,08	0,34	0,48	0,46	0,22	0,33	-0,26	-0,20	-0,21	0,10	-0,35
G6	0,60	0,55	-0,57	-0,56	-0,48	0,00	-0,27	-0,08	-0,05	-0,44	0,21	0,06	-0,45	-0,19	-0,19	-0,17
G7	0,19	0,09	-0,34	-0,18	-0,42	0,07	-0,33	-0,21	-0,20	-0,32	-0,01	-0,03	-0,25	-0,19	-0,05	-0,05
G8	0,00	0,16	-0,36	0,06	-0,25	-0,27	0,01	-0,12	-0,09	-0,12	-0,50	-0,14	-0,13	-0,08	0,06	-0,24
G9	-0,11	0,36	-0,06	0,51	0,03	-0,06	0,30	-0,03	-0,14	0,06	0,21	-0,05	0,41	0,16	0,10	-0,04
G10	-0,52	-0,17	-0,02	0,43	0,25	-0,20	-0,34	-0,45	-0,49	-0,34	-0,07	0,27	0,33	0,03	0,24	0,26
G11	0,29	0,48	-0,55	-0,43	-0,50	-0,02	-0,30	-0,23	0,06	-0,10	-0,02	0,28	-0,22	-0,22	0,28	-0,17
G12	0,61	0,22	-0,45	-0,29	-0,57	-0,29	0,47	0,38	0,19	0,67	-0,26	0,27	-0,30	-0,19	-0,26	-0,16
G13	-0,20	-0,06	-0,16	-0,07	-0,07	0,48	-0,21	0,07	0,08	-0,44	0,08	0,17	0,04	-0,37	-0,05	-0,41
G14	-0,18	-0,12	-0,02	-0,28	0,12	-0,05	-0,15	-0,37	-0,25	-0,15	-0,08	-0,05	0,54	0,50	0,58	0,40
G15	0,58	0,68	-0,06	-0,33	-0,28	-0,06	0,11	0,30	0,39	0,27	-0,50	-0,20	-0,24	-0,23	-0,10	-0,34
G16	0,08	-0,02	-0,16	-0,30	-0,21	0,03	-0,06	0,06	0,32	0,23	-0,20	-0,68	-0,09	0,12	-0,03	-0,05
G17	-0,04	0,09	-0,24	-0,10	0,05	0,15	-0,43	-0,43	-0,15	-0,26	-0,40	-0,64	-0,26	0,21	-0,06	-0,17
2017/18 p.																
G1	-0,01	0,11	-0,60	-0,21	-0,65	-0,40	0,53	0,58	0,47	0,44	-0,13	-0,35	0,24	0,19	0,01	-0,12
G2	0,41	0,20	-0,36	-0,35	-0,60	-0,23	0,05	0,04	-0,10	0,07	-0,04	0,10	-0,46	-0,02	-0,19	-0,27
G3	0,37	0,26	-0,30	-0,18	-0,42	-0,29	0,03	0,38	0,58	0,26	0,35	0,28	-0,44	0,01	-0,15	-0,02
G4	-0,19	0,37	-0,26	-0,05	-0,45	-0,01	0,06	0,02	-0,02	0,20	-0,31	-0,52	0,47	0,09	0,53	0,28
G5	0,13	-0,10	-0,51	-0,49	-0,61	-0,34	0,10	0,03	-0,13	0,23	-0,01	-0,37	-0,11	-0,05	0,05	0,07
G6	0,46	0,54	-0,48	-0,43	-0,57	0,09	-0,51	-0,19	0,22	-0,33	0,22	-0,06	0,08	0,33	-0,23	0,05
G7	-0,12	0,11	-0,33	0,24	-0,34	-0,03	0,32	0,33	0,05	0,26	-0,63	-0,04	0,02	0,32	0,10	0,07
G8	0,20	0,16	-0,34	-0,42	-0,32	-0,31	-0,13	-0,01	0,21	-0,34	0,37	0,12	-0,33	0,02	0,32	0,10
G9	0,05	0,06	-0,28	-0,48	0,03	-0,18	0,23	0,35	0,28	0,00	0,38	-0,08	-0,01	0,01	0,21	0,48
G10	-0,52	-0,16	-0,39	0,19	-0,34	-0,16	-0,29	-0,24	0,00	0,01	-0,42	-0,33	-0,05	0,39	0,43	0,40
G11	0,16	0,31	-0,47	-0,55	-0,22	0,02	-0,38	0,10	0,23	-0,19	-0,02	0,07	-0,03	-0,15	-0,07	-0,19
G12	0,42	0,08	-0,44	-0,65	-0,04	-0,35	0,30	0,55	0,64	0,26	0,36	0,10	-0,40	0,15	0,05	0,08
G13	0,04	-0,06	-0,16	-0,41	-0,21	-0,51	0,31	0,55	0,54	0,10	0,61	0,07	-0,11	0,28	-0,44	-0,08
G14	-0,12	0,58	-0,59	-0,53	-0,32	-0,25	0,06	0,36	0,45	0,20	0,05	0,21	-0,03	0,12	0,11	0,09
G15	0,36	0,52	-0,39	-0,41	-0,31	-0,52	0,45	0,33	0,23	0,28	0,28	-0,27	0,21	0,61	0,74	0,70
G16	0,26	0,49	-0,20	-0,13	-0,39	-0,45	0,39	0,40	0,37	0,36	0,13	-0,08	-0,06	0,57	0,44	0,74
G17	0,17	0,61	-0,46	-0,44	-0,53	-0,61	0,60	0,45	0,39	0,42	0,26	-0,45	0,41	0,63	0,41	0,66

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2018/19 р.																
G1	0,03	-0,29	0,26	-0,45	0,13	0,19	-0,36	-0,39	-0,29	-0,29	-0,26	0,18	0,00	-0,70	-0,47	-0,49
G2	0,26	0,04	-0,15	-0,60	-0,27	0,07	-0,18	0,10	0,42	-0,43	-0,16	0,16	-0,28	-0,60	-0,49	-0,38
G3	0,18	-0,16	0,21	0,17	-0,11	-0,14	0,11	0,13	0,05	-0,03	-0,08	-0,15	-0,01	-0,26	-0,28	-0,18
G4	-0,05	0,02	-0,01	-0,45	-0,14	0,12	-0,18	0,01	0,19	-0,60	-0,01	0,09	-0,15	-0,53	-0,44	-0,39
G5	0,20	0,16	-0,33	-0,13	-0,02	0,08	0,00	0,28	0,27	-0,22	-0,19	0,01	-0,05	-0,50	-0,40	-0,18
G6	0,27	0,16	-0,53	-0,22	-0,33	-0,03	-0,14	0,07	0,17	-0,07	-0,31	0,17	-0,11	-0,37	-0,16	-0,29
G7	0,29	0,59	-0,46	0,42	-0,26	-0,41	0,38	0,05	-0,27	0,55	-0,11	-0,54	0,26	0,39	0,42	0,71
G8	0,26	0,28	0,40	0,09	0,31	-0,01	-0,21	-0,11	-0,08	-0,04	0,10	-0,22	0,27	-0,11	-0,37	0,06
G9	0,42	0,78	-0,59	0,28	-0,36	-0,56	0,10	0,24	0,30	0,19	0,13	-0,59	0,35	0,29	0,28	0,41
G10	-0,15	0,28	0,00	0,39	0,07	-0,12	0,13	0,17	0,15	0,25	0,05	-0,30	0,42	0,04	0,19	0,36
G11	0,36	-0,02	-0,39	-0,16	-0,19	-0,04	-0,16	0,11	0,19	-0,34	-0,18	-0,03	0,00	-0,37	-0,35	-0,32
G12	0,15	0,07	-0,03	0,29	0,36	0,43	-0,16	-0,49	-0,41	0,04	-0,24	0,24	-0,19	0,04	0,10	0,29
G13	-0,16	0,08	-0,50	-0,11	-0,53	-0,09	-0,27	-0,03	0,29	-0,28	0,13	0,13	-0,22	-0,16	-0,18	-0,32
G14	0,21	0,44	0,04	0,56	-0,03	-0,53	0,36	0,15	-0,14	0,54	-0,02	-0,22	0,39	0,53	0,49	0,46
G15	0,20	-0,27	0,41	0,00	0,36	0,12	0,11	0,15	0,14	-0,45	-0,06	0,51	-0,48	-0,59	-0,45	-0,41
G16	0,12	-0,04	0,52	0,30	0,41	-0,02	0,34	0,20	0,02	0,39	0,04	0,02	0,26	0,03	0,24	0,03
G17	-0,07	0,41	-0,79	0,24	-0,61	-0,26	0,25	0,22	0,20	0,34	-0,14	-0,33	0,09	0,52	0,33	0,56

Шкала

-1,0

-0,9

-0,8

-0,7

-0,6

-0,5

-0,4

-0,3

-0,2

-0,1

0,0

0,1

0,2

0,3

0,4

0,5

0,6

0,7

0,8

0,9

1,0

Примітки: G1...G17 – генотипи пшениці м'якої озимої відповідно до табл 5.1, TKW – маса 1000 зерен, TW – натура зерна, PC – вміст білка, SE – показник седиментації, WGC – вміст клейковини, GDI – індекс деформації клейковини, W – сила борошна, P – пружність тіста, P/L – конфігурація альвеограми, Ie – індекс еластичності тіста, WA – водопоглинальна здатність борошна, DS – ступінь розрідження тіста, VV – валориметрична оцінка, VB – об'єм хліба, PB – пористість м'якуша, EB – хлібопекарська оцінка, шкала – шкала розподілу коефіцієнтів кореляції за кольором клітинки.

урожайності і деяких показників якості, однак лише у двох роках досліджень. А саме, у сорту Подолянка (G1) було виявлено прямі зв'язки урожайності і реологічних властивостей тіста (окрім ступеня розрідження тіста) та об'єму хліба; у сорту МП Вишиванка (G3) – урожайності і сили борошна, конфігурації альвеограми, індексу еластичності тіста; у сорту МП Княжна (G4) – урожайності і конфігурації альвеограми; у сорту Трудівниця миронівська (G5) і селекційної лінії Ер. 55023 (G12) – урожайності і реологічних властивостей тіста за Alveograph; у сорту Балада миронівська (G6) і селекційної лінії Л. 37519 (G13) –

урожайності і конфігурації альвеограми та водопоглинальної здатності борошна; у сорту Вежа миронівська (G7) – урожайності і показника седиментації, сили борошна, індексу еластичності тіста, об'єму хліба; у сорту Грація миронівська (G8) – урожайності і водопоглинальної здатності борошна; у сорту Естафета миронівська (G9) – урожайності і показника седиментації, пружності тіста, конфігурації альвеограми, валориметричної оцінки, об'єму хліба, хлібопекарської оцінки; у сорту МІП Ассоль (G10) – урожайності і валориметричної оцінки; у сорту МІП Дніпрянка (G11) – урожайності і пружності тіста, конфігурації альвеограми; у лінії Л. 55198 (G14) – урожайності і пружності тіста, індексу еластичності тіста, валориметричної та хлібопекарської оцінки; у сорту МІП Лада (G15) – урожайності і індексу еластичності тіста; у сорту МІП Фортуна (G16) – урожайності і об'єму хліба, реологічних властивостей тіста за Alveograph; у сорту МІП Ювілейна (G17) – урожайності і всіх показників якості хліба, реологічних властивостей тіста за Alveograph.

Виявлено прямі зв'язки урожайності із вмістом білка ($r = 0,26\text{--}0,52$) та клейковини ($r = 0,13\text{--}0,56$) у сортів Подолянка (G1), Грація миронівська (G8), МІП Лада (G15), МІП Фортуна (G16), з показником седиментації ($r = 0,17\text{--}0,56$) – МІП Вишиванка (G3), Ер. 55023 (G12), Л. 55198 (G14), МІП Фортуна (G16), МІП Ювілейна (G17) лише за умов 2018/19 р.

5.3 Кореляційні зв'язки між показниками якості зерна

Для підвищення ефективності добору селекційного матеріалу за показниками якості зерна потрібно встановити, які саме показники визначають загальну якість пшениці м'якої озимої [509]. Для цього було проведено кореляційний аналіз показників якості між собою (табл. 5.3–5.5, додаток Р, табл. Р.1). Щороку найбільша кількість коефіцієнтів кореляції виявилася слабкими та помірними. У 2016/17 р. частина слабких прямих зв'язків становила 27,5 %, слабких зворотних – 15,8 % (табл. 5.3). У цьому ж році було отримано відмічено сильні прямі зв'язки вмісту білка із вмістом клейковини ($r = 0,80$); пружності тіста з силою борошна ($r = 0,77$), конфігурацією альвеограми ($r = 0,84$), індексом

Таблиця 5.3

Кореляційні зв'язки між показниками якості пшениці м'якої озимої, 2016/17 р.

Показник	TKW	TW	PC	SE	WGC	GDI	W	P/L	P	Ie	WA	DS	VV	VB	PB	EB
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1		***	***	***	***		***	**		**		***	***	***	***	***
2			***	***	***			**		**		**	***	***	**	***
3				***	***	***	***	***		*	***		***			
4					***	**	***	***		**	*	***	***	***	***	*
5						***	*	***	*		***		***			
6							***	***	***	***		***	**	***	***	***
7								***	***	***	***	***	***	***	***	***
8									***	***	*					
9										***	***	**	**			
10												***	***	***	***	***
11												**	**			*
12													***	***	***	***
13														***	***	***
14															***	***
15																***

Шкала	-1,0	-0,9	-0,8	-0,7	-0,6	-0,5	-0,4	-0,3	-0,2	-0,1	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0

Примітки: тут і до табл. 5.4 та 5.5: * – $p \leq 0,01$, ** – $p \leq 0,05$, *** – $p \leq 0,001$, YLD – урожайність, TKW – маса 1000 зерен, TW – натура зерна, PC – вміст білка, SE – показник седиментації, WGC – вміст клейковини, GDI – індекс деформації клейковини, W – сила борошна, P – пружність тіста, WA – водопоглинальна здатність борошна, DS – ступінь розрідження тіста, VV – валориметрична оцінка, VB – об'єм хліба, PB – пористість м'якуша, EB – хлібопекарська оцінка, шкала – шкала розподілу коефіцієнтів кореляції за кольором клітинки.

еластичності тіста ($r = 0,70$); сили борошна з індексом еластичності тіста ($r = 0,83$); об'єму хліба з хлібопекарською оцінкою ($r = 0,81$). Значні прямі зв'язки виявлено між масою 1000 зерен і натурою зерна ($r = 0,63$); показником седиментації і вмістом білка ($r = 0,57$) та клейковини ($r = 0,60$); пористістю м'якуша і об'ємом хліба ($r = 0,67$) та хлібопекарською оцінкою ($r = 0,65$). Відмічено значні зворотні зв'язки індексу деформації клейковини з хлібопекарською оцінкою ($r = -0,50$). Визначено помірні прямі зв'язки: вмісту білка з водопоглинальною здатністю борошна ($r = 0,33$), валориметричною

оцінкою ($r = 0,43$); показника седиментації з валориметричною оцінкою ($r = 0,43$); вмісту клейковини з індексом деформації клейковини ($r = 0,46$), валориметричною оцінкою ($r = 0,35$); індексу деформації клейковини з ступенем розрідження тіста ($r = 0,32$); сили борошна з конфігурацією альвеограми ($r = 0,41$), валориметричною оцінкою ($r = 0,46$), об'ємом хліба ($r = 0,35$), пористістю м'якуша ($r = 0,32$), хлібопекарською оцінкою ($r = 0,33$); індексу еластичності тіста з конфігурацією альвеограми ($r = 0,48$), валориметричною оцінкою ($r = 0,38$), об'ємом хліба ($r = 0,31$), хлібопекарською оцінкою ($r = 0,32$); валориметричної оцінки з об'ємом хліба ($r = 0,35$), пористістю м'якуша ($r = 0,33$). Помірні зворотні кореляційні зв'язки відмічено для маси 1000 зерен із вмістом білка ($r = -0,48$), показником седиментації ($r = -0,35$), вмістом клейковини ($r = -0,42$), валориметричною оцінкою ($r = -0,45$), хлібопекарською оцінкою ($r = -0,30$); натури зерна із вмістом білка ($r = -0,38$), вмістом клейковини ($r = -0,36$), хлібопекарською оцінкою ($r = -0,30$); вмісту клейковини з конфігурацією альвеограми ($r = -0,31$); індексу деформації клейковини з силою борошна ($r = -0,43$), пружністю тіста ($r = -0,38$), індексом еластичності тіста ($r = -0,39$), об'ємом хліба ($r = -0,45$), пористістю м'якуша ($r = -0,31$); ступеня розрідження тіста з силою борошна ($r = -0,32$), індексом еластичності тіста ($r = -0,32$), об'ємом хліба ($r = -0,39$), пористістю м'якуша ($r = -0,41$), хлібопекарською оцінкою ($r = -0,34$).

У 2017/18 р. виявлено однакову кількість слабких прямих (21,7 %) та зворотних (21,7 %) зв'язків (табл. 5.4). Встановлено сильні прямі коефіцієнти кореляції вмісту білка із вмістом клейковини ($r = 0,73$); сили борошна з пружністю тіста ($r = 0,81$) та індексом еластичності тіста ($r = 0,72$); хлібопекарської оцінки з об'ємом хліба ($r = 0,79$) та пористістю м'якуша ($r = 0,73$). Відмічено значні прямі зв'язки маси 1000 зерен з натурою зерна ($r = 0,61$); вмісту клейковини з індексом деформації клейковини ($r = 0,55$); пружності тіста з індексом еластичності тіста ($r = 0,57$); об'єму хліба з хлібопекарською оцінкою ($r = 0,65$). Значні зворотні зв'язки отримано між пружністю тіста та індексом деформації клейковини ($r = -0,51$); ступенем розрідження тіста та

Таблиця 5.4

Кореляційні зв'язки між показниками якості пшениці м'якої озимої, 2017/18 р.

Показник	TKW	TW	PC	SE	WGC	GDI	W	P/L	P	Ie	WA	DS	VV	VB	PB	EB
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1		***	*	**			**		***		***				*	**
2			***				***		***	**		***	***	***	***	***
3				***	***	***		*	***		*	**	**	***	***	***
4					***		**		*	***	***	**	***	***		***
5						***			***	***	**	***	*	***	**	**
6							***	*	***	***		***	**	***	***	***
7								***	***	***	**	***	***	***	***	***
8									***		***	***	***		***	*
9										***	***	***	**	***	**	***
10												***	***	***	***	***
11												***		***	***	***
12													***	***	***	***
13														***	***	***
14															***	***
15																***

Шкала	-1,0	-0,9	-0,8	-0,7	-0,6	-0,5	-0,4	-0,3	-0,2	-0,1	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0

валориметричною оцінкою ($r = -0,67$), об'ємом хліба ($r = -0,55$), пористістю м'якуша ($r = -0,50$), хлібопекарською оцінкою ($r = -0,56$). Виокремлено помірні прямі зв'язки натури зерна з пружністю тіста ($r = 0,34$), валориметричною оцінкою ($r = 0,35$), об'ємом хліба ($r = 0,36$), пористістю м'якуша ($r = 0,41$), хлібопекарською оцінкою ($r = 0,44$); показника седиментації із вмістом білка ($r = 0,46$), вмістом клейковини ($r = 0,40$), валориметричною оцінкою ($r = 0,34$); індексу деформації клейковини із вмістом білка ($r = 0,43$), ступенем розрідження тіста ($r = 0,40$); сили борошна з валориметричною оцінкою ($r = 0,33$), об'ємом хліба ($r = 0,45$), пористістю м'якуша ($r = 0,30$), хлібопекарською оцінкою ($r = 0,42$); водопоглинальної здатності борошна з конфігурацією альвеограми ($r = 0,33$), пружністю тіста ($r = 0,37$); пружності тіста з об'ємом хліба ($r = 0,36$); індексу еластичності тіста з валориметричною оцінкою ($r = 0,30$), об'ємом хліба ($r = 0,44$), пористістю м'якуша ($r = 0,32$), хлібопекарською оцінкою ($r = 0,39$);

валориметричної оцінки з об'ємом хліба ($r = 0,36$), хлібопекарською оцінкою ($r = 0,38$). Помірні зворотні коефіцієнти кореляції відмічено між ступенем розрідження тіста та натурою зерна ($r = -0,39$), силою борошна ($r = -0,32$), індексом еластичності тіста ($r = -0,38$); водопоглинальною здатністю борошна та показником седиментації ($r = -0,36$), пористістю м'якуша ($r = -0,30$); індексом деформації клейковини та силою борошна ($r = -0,44$), індексом еластичності тіста ($r = -0,44$), об'ємом хліба ($r = -0,48$), пористістю м'якуша ($r = -0,30$), хлібопекарською оцінкою ($r = -0,45$).

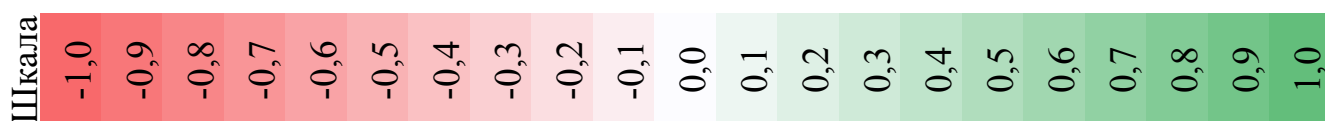
У 2018/19 р. (табл. 5.5) виявлено сильні прямі зв'язки вмісту білка із вмістом клейковини ($r = 0,85$), пружності тіста з силою борошна ($r = 0,85$) та конфігурацією альвеограми ($r = 0,85$), хлібопекарської оцінки з об'ємом хліба ($r = 0,79$) та пористістю м'якуша ($r = 0,73$). Отримано значні прямі зв'язки вмісту клейковини з індексом деформації клейковини ($r = 0,51$), сили борошна з конфігурацією альвеограми ($r = 0,51$), об'єму хліба з пористістю м'якуша ($r = 0,65$). Відмічено помірні прямі коефіцієнти кореляції маси 1000 зерен з натурою зерна ($r = 0,35$); показника седиментації із вмістом білка ($r = 0,40$), вмістом клейковини ($r = 0,41$); показника седиментації із вмістом білка ($r = 0,40$), вмістом клейковини ($r = 0,41$); індексу деформації клейковини із вмістом білка ($r = 0,32$), ступенем розрідження тіста ($r = 0,31$); водопоглинальної здатності борошна із вмістом білка ($r = 0,30$), пружністю тіста ($r = 0,32$), конфігурацією альвеограми ($r = 0,34$); індексу еластичності тіста з валориметричною оцінкою ($r = 0,30$), силою борошна ($r = 0,31$), пористістю м'якуша ($r = 0,32$), хлібопекарською оцінкою ($r = 0,39$), об'ємом хліба ($r = 0,44$); валориметричної оцінки з об'ємом хліба ($r = 0,36$), хлібопекарською оцінкою ($r = 0,38$). Значні зворотні зв'язки було отримано між індексом деформації клейковини та пружністю тіста ($r = -0,54$), силою борошна ($r = -0,56$); ступенем розрідження тіста та пористістю м'якуша ($r = -0,50$), об'ємом хліба ($r = -0,55$), хлібопекарською оцінкою ($r = -0,56$), валориметричною оцінкою ($r = -0,67$). Відмічено помірні зворотні коефіцієнти кореляції між конфігурацією альвеограми та індексом деформації клейковини ($r = -0,39$), вмістом клейковини ($r = -0,41$); індексом

еластичності тіста та індексом деформації клейковини ($r = -0,34$), ступенем розрідження тіста ($r = -0,38$); водопоглинальною здатністю борошна та пористістю м'якуша ($r = -0,30$). Значна кількість зв'язків виявилася слабкими прямими – 19,2 % та слабкими зворотними – 27,5 %, від загальної кількості зв'язків.

Таблиця 5.5

Кореляційні зв'язки між показниками якості пшениці м'якої озимої, 2018/19 р.

Показник	TKW	TW	PC	SE	WGC	GDI	W	P/L	P	Ie	WA	DS	VV	VB	PB	EB
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1		***					***		***							
2				***		***	*		*	*		*	**			
3				***	***	***		**			***	***		***	**	**
4					***	**	***	***		***	***		***	***	*	***
5						***		***	***	*	*	***		**		
6							***	***	***	***	**	***	***	***		*
7								***	***	***	**		*	*		
8									***		***				***	
9										***	***				**	
10												***	***	***	***	***
11												***		***	***	***
12													***	***	***	***
13														***	***	***
14															***	***
15																***



Отже, за три роки досліджень між показниками якості пшениці м'якої озимої встановлено наступні кореляційні зв'язки кореляції:

- стабільно сильні прямі: вмісту білка із вмістом клейковини, сили борошна з пружністю тіста, об'єму хліба з хлібопекарською оцінкою;
- прямі значні та сильні: пористості м'якуша з хлібопекарською оцінкою;
- стабільно значні прямі: об'єму хліба з пористістю м'якуша;
- прямі помірні та сильні: сили борошна з індексом еластичності тіста, конфігурації альвеограми з пружністю тіста;

- прямі помірні та значні: маси 1000 зерен з натурою зерна, показника седиментації із вмістом білка та вмістом клейковини, індексу деформації клейковини із вмістом клейковини;
- зворотні помірні та значні: індексу деформації клейковини з силою борошна, пружністю тіста, ступеню розрідження тіста з об'ємом хліба, пористістю м'якуша, хлібопекарською оцінкою;
- стабільно помірні прямі: індексу деформації клейковини з ступенем розрідження тіста, індексу еластичності тіста з валориметричною оцінкою, об'ємом хліба, хлібопекарською оцінкою, об'єму хліба з валориметричною оцінкою;
- стабільно помірні зворотні: індексу еластичності тіста з індексом деформації клейковини, ступенем розрідження тіста;
- прямі слабкі, помірні та значні: сили борошна з конфігурацією альвеограми;
- зворотні слабкі, помірні та значні: індексу деформації клейковини з хлібопекарською оцінкою;
- зворотні слабкі та значні: ступеню розрідження тіста з валориметричною оцінкою;
- прямі слабкі та помірні: натури зерна з пружністю тіста, вмісту білка з індексом деформації клейковини, водопоглинальною здатністю борошна, сили борошна з валориметричною оцінкою, об'ємом хліба, хлібопекарською оцінкою, водопоглинальної здатності борошна з конфігурацією альвеограми, пружністю тіста, індексу еластичності тіста з пористістю м'якуша, валориметричної оцінки з показником седиментації;
- зворотні слабкі та помірні: маси 1000 зерен з показником седиментації, вмістом білка, індексу деформації клейковини з конфігурацією альвеограми, об'ємом хліба;
- стабільно слабкі прямі: показника седиментації з силою борошна, індексом еластичності тіста, об'ємом хліба, хлібопекарською оцінкою, водопоглинальної здатності тіста із вмістом клейковини, силою борошна,

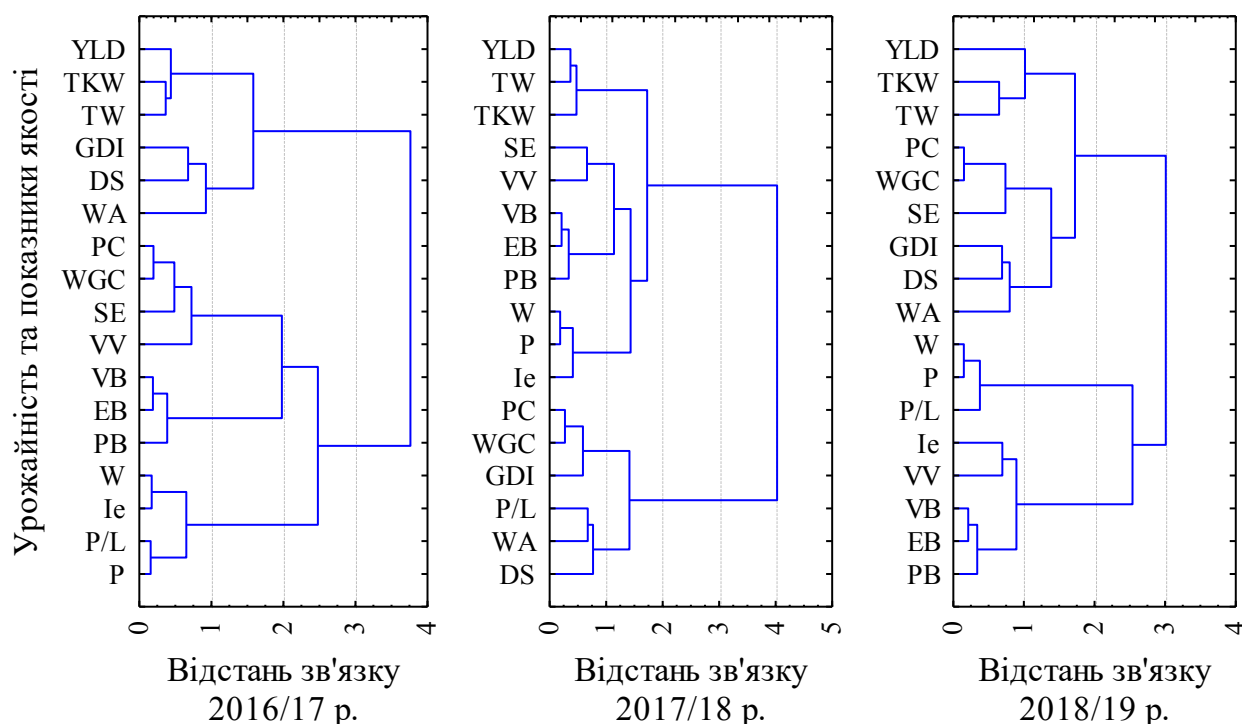
ступенем розрідження тіста;

– стабільно слабкі зворотні: показника седиментації зі ступенем розрідження тіста, вмісту клейковини з пружністю тіста, індексу деформації клейковини з валориметричною оцінкою, водопоглинальної здатності тіста з хлібопекарською оцінкою.

В інших випадках спостерігали суттєві відмінності коефіцієнтів кореляції між показниками у роки досліджень. Загалом протягом трьох років дослідження показник седиментації, індекс деформації клейковини, сила борошна, індекс еластичності тіста, об'єм хліба, валориметрична та хлібопекарська оцінки корелювали щороку більше ніж з 10 іншими показниками якості пшениці м'якої озимої. Тобто ці показники безпосередньо впливали на загальну якість пшениці м'якої озимої [510].

За результатами кластеризації Ward's method з мірою відстані 1-Pearson r було сформовано п'ять груп подібних показників у вибірці, тобто п'ять кластерів (рис. 5.7). У 2016/17 р. I кластер об'єднував врожайність, масу 1000 зерен, натуру зерна; II кластер – індекс деформації клейковини, ступінь розрідження тіста, водопоглинальну здатність борошна; III кластер – вміст білка, вміст клейковини, показник седиментації, валориметричну оцінку; IV кластер – об'єм хліба, хлібопекарську оцінку, пористість м'якуша; V кластер – силу борошна, індекс еластичності тіста, конфігурацію альвеограми, пружність тіста. У 2017/18 р. до I кластера ввійшли врожайність, маса 1000 зерен, натура зерна; до II кластера – показник седиментації, валориметрична оцінка, об'єм хліба, хлібопекарська оцінка, пористість м'якуша; до III кластера – сила борошна, індекс еластичності тіста, пружність тіста; до IV кластера – вміст білка, вміст клейковини, індекс деформації клейковини; до V кластера – конфігурація альвеограми, водопоглинальна здатність борошна, ступінь розрідження тіста. У 2018/19 р. I кластер об'єднав врожайність, масу 1000 зерен, натуру зерна; II кластер – вміст білка, вміст клейковини, показник седиментації; III кластер – індекс деформації клейковини, ступінь розрідження тіста, водопоглинальну здатність борошна; IV кластер – силу борошна, пружність тіста, конфігурацію альвеограми; V кластер –

індекс еластичності тіста, валориметричну оцінку, об'єм хліба, хлібопекарську оцінку, пористість м'якуша.



Примітки: YLD – урожайність, TKW – маса 1000 зерен, TW – натура зерна, PC – вміст білка, SE – показник седиментації, WGC – вміст клейковини, GDI – індекс деформації клейковини, W – сила борошна, P – пружність тіста, P/L – конфігурація альвеограми, Ie – індекс еластичності тіста, WA – водопоглинальна здатність борошна, DS – ступінь розрідження тіста, VV – валориметрична оцінка, VB – об'єм хліба, PB – пористість м'якуша, EB – хлібопекарська оцінка.

Рисунок 5.7 – Дендрограми результатів кластерного аналізу (Ward's method, 1-Pearson r) урожайності та показників якості пшениці м'якої озимої

Практичну цінність становлять показники, які стабільно протягом трьох різних вегетаційних років входили до одного й того ж кластера: I – врожайність, маса 1000 зерен, натура зерна; II – об'єм хліба, пористість м'якуша, хлібопекарська оцінка; III – вміст білка, вміст клейковини; IV – сила борошна, пружність тіста; V – водопоглинальна здатність борошна, ступінь розрідження тіста. Дані показники щороку мали між собою стабільний зв'язок. Інші показники в роки випробування формували різні кластери, а отже сила і напрям зв'язку між цими показниками щороку змінювалася.

5.4 Економічна ефективність вирощування нового сорту пшениці м'якої озимої МІП Відзнака

Відносну економічну ефективність нового сорту пшениці м'якої озимої МІП Відзнака та сорту стандарту Подолянка розраховували на основі отриманої середньої врожайності зерна за 2016/17–2018/19 рр. у лабораторії агротехнологій МІП. Результати економічної оцінки сортів пшениці озимої наведено в таблиці 5.6. Вартість однієї тонни зерна пшениці м'якої озимої другого класу якості станом на 2019 р. становила 8000 грн. У сорту МІП Відзнака найвищий умовний чистий прибуток (42200 грн/га) з одного гектара площі за рентабельності 346 % і врожайності 6,80 т/га було отримано після сидерального пару. На основі

Таблиця 5.6

Економічна ефективність вирощування сортів пшениці м'якої озимої залежно від попередника, середнє за 2016/17–2018/19 рр.

Сорт	Урожайність, т/га	+ до сорту стандарту, т/га	Повна собівартість, грн/га	Вартість зерна з 1 га, грн	Умовний чистий прибуток, грн/га	Умовний чистий прибуток до сорту стандарту, грн/га	Рівень рентабельності, %
GM (сидеральний пар)							
Подолянка (G1)	6,08	–	12200	48640	36440	–	299
МІП Відзнака (G13)	6,80	0,72	12200	54400	42200	5760	346
MS (гірчиця)							
Подолянка (G1)	5,10	–	12200	40800	28600	–	234
МІП Відзнака (G13)	5,37	0,27	12200	42960	30760	2160	252
SF (сосяшник)							
Подолянка (G1)	4,53	–	12200	36240	24040	–	197
МІП Відзнака (G13)	4,75	0,22	12200	38000	25800	1760	211
CR (кукурудза)							
Подолянка (G1)	4,34	–	12200	34720	22520	–	185
МІП Відзнака (G13)	4,76	0,42	12200	38080	25880	3360	212
SB (соя)							
Подолянка (G1)	4,72	–	12200	37760	25560	–	210
МІП Відзнака (G13)	5,12	0,40	12200	40960	28760	3200	236
середнє							
Подолянка (G1)	4,95	–	12200	39600	27400	–	225
МІП Відзнака (G13)	5,36	0,41	12200	42880	30680	3280	252

приросту врожайності нового сорту МПП Відзнака визначено, що умовний чистий прибуток порівняно до стандарту склав від 1760 грн/га після соняшнику до 5760 грн/га після сидерального пару. Рівень рентабельності сорту МПП Відзнака був вищий на 14–47 % порівняно до стандарту Подолянка.

Слід відмітити, що новий сорт МПП Відзнака характеризувався вищими показниками економічної ефективності вирощування після всіх п'яти попередників (сидеральний пар, гірчиця, соняшник, кукурудза, соя) порівняно зі стандартом. Отже, даний сорт є конкурентоспроможним.

Таким чином, завдяки впровадженню у виробництво нового сорту пшениці м'якої озимої МПП Відзнака, можна отримати гарантований приріст урожайності зерна та підвищити економічну ефективність вирощування даної культури.

Висновок до розділу 5

Виявлено прямі та зворотні зв'язки різної сили ($-0,67 < r < 0,85$) між урожайністю та показниками якості зерна пшениці м'якої озимої. Встановлено прямі зв'язки ($r = 0,11-0,63$) урожайності з масою 1000 зерен, натурою зерна, об'ємом хліба, пористістю м'якуша, хлібопекарською оцінкою у двох роках; із вмістом білка, показником седиментації, силою борошна, пружністю тіста, індексом еластичності тіста, водопоглинальною здатністю борошна, валориметричною оцінкою в одному із років.

Виділено сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої зі стабільними за роками прямими кореляціями врожайності з показниками: масою 1000 зерен – МПП Вишиванка, Трудівниця миронівська, Балада миронівська, МПП Дніпрянка, Ер. 55023, МПП Лада; натурою зерна – Балада миронівська, Грація миронівська; показником седиментації – МПП Ассоль; силою борошна – Естафета миронівська, МПП Лада; пружністю тіста – МПП Вишиванка, МПП Лада; конфігурацією альвеограми – МПП Лада; індексом еластичності тіста – МПП Фортуна; водопоглинальною здатністю борошна – Естафета миронівська; об'ємом хліба – Л. 55198, МПП Ювілейна; пористістю м'якуша – Естафета миронівська, МПП Ассоль, Л. 55198; хлібопекарською оцінкою – МПП Ассоль. Це свідчить про те, що

у сучасних сортів та перспективних ліній селекційним шляхом досягнуто поєднання підвищеної врожайності та високої якості зерна. Вищевказані сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої можуть бути використані в селекційному процесі як джерела поєднання в одному генотипі високої врожайності з відповідними високими показниками якості.

За результатами кореляційного аналізу виявлено, що показник седиментації, індекс деформації клейковини, сила борошна, індекс еластичності тіста, об'єм хліба, валориметрична та хлібопекарська оцінки безпосередньо впливали на загальну якість зерна пшениці м'якої озимої, оскільки щороку корелювали з більшістю інших показників якості. Тому в селекційному процесі для отримання високої якості зерна слід проводити добір генотипів пшениці м'якої озимої саме за цими показниками

За допомогою кластерного аналізу виявлено, що показники якості, які за дії природних та антропогенних чинників належали до одного й того ж кластера, можуть бути певним чином взаємозамінними при визначенні борошномельних та хлібопекарських якостей пшениці м'якої озимої з метою зменшення кількості аналізів та збільшення «пропускнуої здатності» лабораторій. А саме, I кластер – врожайність, маса 1000 зерен, натура зерна; II – об'єм хліба, пористість м'якуша, хлібопекарська оцінка; III – вміст білка, вміст клейковини; IV – сила борошна, пружність тіста; V – водопоглинальна здатність борошна, ступінь розрідження тіста.

З використанням GYT biplot моделі виявлено різну диференціювальну здатність поєднання урожайності з показниками якості. Найнижчою вона була з пружністю тіста, а вищою – з об'ємом хліба, хлібопекарською оцінкою, ступенем розрідження тіста, вмістом білка, водопоглинальною здатністю борошна, натурою зерна, пористістю м'якуша. Відмічено найбільшу репрезентативність поєднання урожайності з пружністю тіста, пористістю м'якуша та найменшу – з об'ємом хліба, ступенем розрідження тіста, вмістом клейковини.

Для створення нового вихідного матеріалу особливий практичний інтерес становить комбінування між собою як батьківських компонентів схрещування

генотипів, які були розміщені в різних мегасередовищах за поєднаннями врожайності та показників якості.

Виділено генотипи пшениці м'якої озимої з поєднанням врожайності, комплексу показників якості та стабільності – МП Ассоль, Л. 37519, Естафета миронівська, Трудівниця миронівська, МП Валенсія, МП Ювілейна, Балада миронівська, Вежа миронівська. Таким чином, вирощуючи виділені сорти, можна очікувати вищий та стабільний рівень урожайності у поєднанні з показниками якості зерна у виробничих умовах за різних строків сівби після різних попередників. Селекційну лінію Л. 37519 передано до УІЕСР як сорт пшениці м'якої озимої МП Відзнака. За рахунок вищого рівня урожайності нового сорту МП Відзнака отримано додатковий умовний чистий прибуток порівняно до стандарту у середньому за попередниками 3280 грн/га, за рівня рентабельності 252 %.

Результати досліджень розділу 5 висвітлені у трьох наукових працях, які наведено в списку використаних джерел [511–513] та наведено в додатку С.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення та нове розв'язання важливої наукової проблеми щодо комплексного оцінювання генотипів пшениці м'якої озимої за поєднанням урожайності та показників якості. Установлено закономірності формування врожайності та показників якості зерна сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби (26 вересня, 5 та 16 жовтня) та попередників (кукурудза, соняшник, соя, гірчиця та сидеральний пар) в умовах центральної частини Лісостепу України. Виявлено ефективність застосування різних строків сівби після різних попередників для диференціації та добору генотипів пшениці м'якої озимої за поєднанням урожайності, стабільності та показників якості. Такий підхід доцільно використовувати на завершальному етапі селекції для ідентифікації кращих генотипів, а також для розроблення базових елементів технології вирощування нових сортів. Отримані результати мають вагоме значення для підвищення ефективності селекційної роботи з пшеницею озимою та для сільськогосподарського виробництва України в цілому.

1. Установлено особливості формування врожайності та показників якості зерна сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від попередників та строків сівби в умовах центральної частини Лісостепу України. Максимальну (6,26 т/га) врожайність пшениці м'якої озимої (у середньому за генотипами, роками та строками сівби) отримано після попередника сидеральний пар, найменшу (4,35 т/га) – після кукурудзи. Найвищі показники якості зерна пшениці озимої виявлено після попередника сидеральний пар; показники якості борошна – після сої, соняшнику, сидерального пару; реологічні властивості тіста та показники якості хліба – після гірчиці, соняшнику, сої.

2. Установлено, що зі зміщенням строку сівби від 26 вересня до 16 жовтня, у середньому за генотипами, попередниками та роками досліджень, знижувались урожайність, маса 1000 зерен, натура зерна та підвищувались вміст білка, вміст клейковини, показник седиментації, склоподібність зерна, сила борошна, пружність тіста, індекс еластичності тіста, водопоглинальна здатність борошна.

Однак для окремих сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої виявлено відмінності від загальної тенденції впливу строків сівби на формування врожайності та показників якості.

3. Виявлено визначальний (31,7–66,2 %) вплив умов року вирощування на врожайність пшениці м'якої озимої, масу 1000 зерен, натуру зерна, валориметричну оцінку, силу борошна, індекс еластичності тіста, ступінь розрідження тіста, пористість м'якуша хліба, індекс деформації клейковини, показник седиментації. Максимальний (4,8–12,5 %) вплив попередника відмічено на врожайність, натуру зерна, масу 1000 зерен, вміст білка. Строк сівби найбільше (1,2–6,1 %) впливав на врожайність, вміст білка та клейковини. Установлено конститутивний (15,3–52,1 %) вплив генотипу на водопоглинальну здатність борошна, пружність тіста, конфігурацію альвеограми, хлібопекарську оцінку, об'єм хліба та вміст білка, відповідно ці показники є більш інформативними та надійними для оцінювання й добору перспективних генотипів у селекційному процесі.

4. Відмічено меншу частку впливу умов року вирощування на формування більшості показників якості сортів пшениці м'якої озимої МПП Княжна, МПП Лада, Балада миронівська, Подолянка; попередника – МПП Ассоль, МПП Фортуна, МПП Лада, Балада миронівська; строку сівби – МПП Ассоль, Вишиванка миронівська, Грація миронівська. Максимальною реакцією на зміну гідротермічних умов за переважною кількістю показників якості характеризувалися генотипи Вежа миронівська Трудівниця миронівська, Еритроспермум 55023, Лютесценс 55198; попередника – МПП Вишиванка, Лютесценс 55198, Естафета миронівська, Лютесценс 37519; строку сівби – МПП Валенсія, Еритроспермум 55023.

5. Установлено прямі зв'язки ($r = 0,11–0,63$) урожайності пшениці озимої з масою 1000 зерен, натурою зерна, об'ємом хліба, пористістю м'якуша, хлібопекарською оцінкою у двох роках дослідження; з умістом білка, показником седиментації, силою борошна, пружністю тіста, індексом еластичності тіста, водопоглинальною здатністю борошна, валориметричною оцінкою в одному із

років, що свідчить про можливість підвищення рівня врожайності з одночасним покращенням якості зерна.

6. Виділено сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої, які можуть бути використані в селекційному процесі як джерела поєднання в одному генотипі високої врожайності з певними високими показниками якості, а саме з масою 1000 зерен – МІП Вишиванка, Трудівниця миронівська, Балада миронівська, МІП Дніпрянка, Еритроспермум 55023, МІП Лада; натурою зерна – Балада миронівська, Грація миронівська; показником седиментації – МІП Ассоль; силою борошна – Естафета миронівська, МІП Лада; пружністю тіста – МІП Вишиванка, МІП Лада; конфігурацією альвеограми – МІП Лада; індексом еластичності тіста – МІП Фортуна; водопоглинальною здатністю борошна – Естафета миронівська; об'ємом хліба – Лютесценс 55198, МІП Ювілейна; пористістю м'якуша – Естафета миронівська, МІП Ассоль, Лютесценс 55198; хлібопекарською оцінкою – МІП Ассоль.

7. За результатами кореляційного аналізу виявлено, що показник седиментації, індекс деформації клейковини, сила борошна, індекс еластичності тіста, об'єм хліба, валориметрична та хлібопекарська оцінки безпосередньо впливали на загальну якість зерна пшениці м'якої озимої, оскільки щороку корелювали з більшістю інших показників якості. Тому у селекційному процесі для підвищення якості зерна слід проводити добір генотипів пшениці м'якої озимої саме за цими показниками.

8. На основі GGE biplot аналізу даних виділено сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої, які є джерелами: підвищеного рівня врожайності – Лютесценс 37519, МІП Валенсія, Трудівниця миронівська, Вежа миронівська, Естафета миронівська, МІП Ассоль, МІП Дніпрянка, Лютесценс 55198, МІП Ювілейна; поєднання урожайності та стабільності – Трудівниця миронівська, Лютесценс 37519, МІП Ассоль, Естафета миронівська, МІП Валенсія.

9. Виокремлено сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої, які можуть бути використані в селекційному процесі як генетичні джерела для поліпшення відповідних показників якості. Зокрема за фізичними показниками якості зерна –

Трудівниця миронівська, Балада миронівська, МП Дніпрянка, Еритроспермум 55023; за показниками якості борошна – МП Княжна (додатково за вмістом білка та клейковини – МП Валенсія, Грація миронівська, Естафета миронівська, Еритроспермум 55023); за реологічними властивостями тіста – МП Княжна, Балада миронівська, МП Вишиванка, Вежа миронівська, Естафета миронівська, МП Ассоль, МП Лада та Лютесценс 37519; за показниками якості хліба – МП Вишиванка та МП Ассоль. Виділено сорти пшениці м'якої озимої, які поєднують в одному генотипі високі значення комплексу показників якості – МП Княжна, МП Вишиванка, Балада миронівська, МП Ассоль, Естафета миронівська, МП Ювілейна.

10. З використанням GYT biplot моделі виділено генотипи пшениці м'якої озимої з поєднанням врожайності, комплексу показників якості та стабільності – МП Ассоль, Лютесценс 37519, Естафета миронівська, Трудівниця миронівська, МП Валенсія, МП Ювілейна, Балада миронівська, Вежа миронівська. Таким чином, вирощуючи виділені сорти, можна одержати вищий та стабільний рівень урожайності в поєднанні з показниками якості зерна у виробничих умовах за різних строків сівби після різних попередників. За результатами досліджень селекційну лінію Лютесценс 37519 було передано на державну кваліфікаційну експертизу до УІЕСР як сорт пшениці м'якої озимої МП Відзнака. За рахунок приросту врожайності нового сорту МП Відзнака отримано додатковий умовний чистий прибуток, порівняно до стандарту, у середньому за попередниками 3280 грн/га, за рівня рентабельності 252 %.

11. За допомогою кластерного аналізу виявлено, що показники якості, які за дії природних та антропогенних чинників належали до одного й того ж кластера, можуть бути певним чином взаємозамінними при визначенні борошномельних та хлібопекарських якостей пшениці м'якої озимої, що дозволяє зменшити кількість аналізів та збільшити «пропускну здатність» лабораторій. А саме, I кластер – врожайність, маса 1000 зерен, натура зерна; II – об'єм хліба, пористість м'якуша, хлібопекарська оцінка; III – вміст білка, вміст клейковини; IV – сила борошна,

пружність тіста; V – водопоглинальна здатність борошна, ступінь розрідження тіста.

12. Експериментально доведено, що використання різних строків сівби після різних попередників є ефективним підходом в організації генотип–середовищних випробувань, що дозволяє ідентифікувати генотипи, які специфічно адаптовані до певних умов (попередників і строків сівби) та з відносно вищим рівнем стабільності за сівби у різні строки після різних попередників.

ПРОПОЗИЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ТА ВИРОБНИЦТВА

1. Науково-дослідним установам:

- для оцінювання сортів та селекційних ліній пшениці озимої за врожайністю, стабільністю та показниками якості проводити багатосередовищні випробування з використанням різних строків сівби після різних попередників;
- для створення вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої використовувати джерела:

- з поєднанням високої урожайності та стабільності – Трудівниця миронівська, МІП Відзнака, МІП Ассоль, Естафета миронівська, МІП Валенсія;

- поліпшення відповідних показників якості: зерна – Трудівниця миронівська, Балада миронівська, МІП Дніпрянка, Еритроспермум 55023; борошна – МІП Княжна (додатково за вмістом білка та клейковини – МІП Валенсія, Грація миронівська, Естафета миронівська, Еритроспермум 55023); тіста – МІП Княжна, Балада миронівська, МІП Вишиванка, Вежа миронівська, Естафета миронівська, МІП Ассоль, МІП Лада та МІП Відзнака; хліба – МІП Вишиванка та МІП Ассоль;

- комплексу показників якості – МІП Княжна, МІП Вишиванка, Балада миронівська, МІП Ассоль, Естафета миронівська, МІП Ювілейна;

- з поєднанням врожайності, комплексу показників якості та стабільності – МІП Ассоль, МІП Відзнака, Естафета миронівська, Трудівниця миронівська, МІП Валенсія, МІП Ювілейна, Балада миронівська, Вежа миронівська.

- для отримання нового селекційного матеріалу пшениці озимої з високими показниками якості слід проводити добір генотипів за показником седиментації, індексом деформації клейковини, силою борошна, індексом еластичності тіста, об'ємом хліба, валориметричною та хлібопекарською оцінками.

2. Сільгосп підприємствам різних форм власності:

- після попередника сидеральний пар серед сортів пшениці м'якої озимої

рекомендується висівати МІП Валенсія, МІП Вишиванка, МІП Княжна, Балада миронівська, Вежа миронівська, МІП Фортуна, МІП Відзнака 26 вересня, Трудівниця миронівська, МІП Ассоль, МІП Дніпрянка – 5 жовтня;

– після попередника гірчиця – Трудівниця миронівська, МІП Відзнака, МІП Фортуна 26 вересня, Вежа миронівська, МІП Дніпрянка – 5 жовтня;

– після попередника соняшник – МІП Валенсія, МІП Вишиванка, МІП Княжна, Трудівниця миронівська, Вежа миронівська, Грація миронівська, Естафета миронівська, МІП Ассоль, МІП Дніпрянка, МІП Відзнака, МІП Лада, МІП Ювілейна 26 вересня, МІП Фортуна – 5 жовтня;

– після попередника кукурудза – МІП Валенсія, МІП Відзнака 26 вересня, МІП Княжна, МІП Фортуна – 5 жовтня;

– після попередника соя – МІП Валенсія, МІП Вишиванка, МІП Княжна, Трудівниця миронівська, Балада миронівська, Грація миронівська, Естафета миронівська, МІП Дніпрянка, МІП Відзнака, МІП Фортуна 26 вересня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Галенко О. І. Розвиток світового ринку зерна: проблеми і тенденції. *Агросвіт*. 2017. № 10. С. 24–29.
2. Шелепов В. В., Маласай В. М., Пензев А. Ф. и др. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы. Миронівка : [б. и.], 2004. 526 с.
3. Crop production and natural resource use. *World agriculture : towards 2015/2030 an FAO perspective* / ed. J. Bruinsma. London : Earthscan, 2003. P. 124–157.
4. Pena R. J. Current and future trends of wheat quality needs. *Wheat Production in Stressed Environments* : Proc. of the 7th Int. Wheat Conf. (Mar del Plata, Argentina, 27 Nov.–2 Dec. 2005). Mar del Plata, Argentina : Springer, 2005. P. 411–424. DOI: https://doi.org/10.1007/1-4020-5497-1_51
5. Denčić S., Mladeno N., Kobiljski B. Effects of genotype and environment on breadmaking quality in wheat. *International Journal of Plant Production*. 2011. Vol. 5, Iss. 1. P. 71–82. DOI: <https://doi.org/10.22069/IJPP.2012.721>
6. Vrtílek P., Smutný V., Dryšlová T. et al. The effect of agronomic measures on grain yield of winter wheat in drier conditions. *Plant, Soil and Environment*. 2019. Vol. 65, No. 2. P. 63–70. DOI: <https://doi.org/10.17221/472/2018-PSE>
7. Сухоставець А. І., Соловей М. С. Сучасні тенденції розвитку виробництва зерна в Україні та світі. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2019. Вип. 1(79). С. 60–66.
8. Adam D. How far will global population rise? Researchers can't agree. *Nature*. 2021. Vol. 597, Iss. 7877. P. 462–465. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-021-02522-6>
9. Влох В. Г., Дубковецький С. В., Кияк С. Г., Онищук Д. М. Зернові культури. *Рослинництво* / за ред. В. Г. Влоха. Київ : Вища школа, 2005. С. 7–118.
10. Шелепов В. В., Гаврилюк М. М., Чебаков М. П. та ін. Селекція на якість зерна. *Селекція, насінництво та сортознавство пшениці* / за ред. В. В. Шелепова. Миронівка : [б. в.], 2007. С. 265–276.

11. Andrade A. R. de, Riede C. R., Dos Santos S. M. B. et al. Selection for grain yield and quality in segregating generations of wheat. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 2001. Vol. 44, Iss. 2. P. 173–178. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-89132001000200010>
12. Gomez-Becerra H. F., Abugalieva A., Morgounov A. et al. Phenotypic correlations, G×E interactions and broad sense heritability analysis of grain and flour quality characteristics in high latitude spring bread wheats from Kazakhstan and Siberia. *Euphytica*. 2010. Vol. 171, Iss. 1. P. 23–38. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10681-009-9984-6>
13. Betsiashvili M., Samadashvili T., Simonishvili N. et al. Agro-morphological and biochemical characterization of Georgian common wheat (*T. aestivum*) – “Dolis puri” sub-varieties. *Annals of Agrarian Science*. 2020. Vol. 18, Is. 4. P. 448–458.
14. Kim S. S., Byeon Y. S., Kim M. J. et al. Influence of wheat flour milling yield on physicochemical, microbial, and antioxidant properties of Korea wheat (*Triticum aestivum* L. var. Jokyoung). *Journal of Food Quality*. 2020. Vol. 2020, Article ID 8899869, 9 pp. DOI: <https://doi.org/10.1155/2020/8899869>
15. FAOSTAT 2017–2019. URL: <http://www.fao.org/countryprofiles/index/ru/?iso3=UKR>
16. Короленко Н. В., Сапожникова А. А. Тенденции развития мирового рынка зерна. *Ефективна економіка*. 2020. № 12. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8417>. DOI: 10.32702/2307-2105-2020.12.86
17. Рослинництво України 2019. Статистичний збірник / за ред. О. Прокопенка. Київ : Державна служба статистики України, 2020. 183 с.
18. Земельний довідник України (інфографічний довідник). 2020. 30 с. URL: <https://agropolit.com/spetsproekty/705-zemelniy-dovidnik-ukrayini--baza-danih-pro-zemelniy-fond-krayini>
19. Ремесло В. Н. Об основных направлениях научных исследований в решении проблемы увеличения производства зерна и улучшения его качества. *Селекция, семеноводство и сортовая агротехника пшеницы*. Москва : Колос,

1977. С. 244–257.

20. Sozinov A. A., Popereya F. A. Genetic classification of prolamines and its use for plant breeding. *Annales de Technologie Agricole*. 1980. Vol. 29, No. 2. P. 229–245.

21. Коломієць Л. А., Хоменко С. О., Кириленко В. В., Дергачов О. Л., Басанець Г. С. Статистичні параметри адаптивності за урожайністю нових генотипів пшениці м'якої озимої. *Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів*. 2009. Т. 7, № 2. С. 198–205.

22. Марухняк А. Я., Терлецька М. І., Прудяк Л. С. Кластерний розподіл генотипів вівса за екологічною адаптивністю кількісних ознак продуктивності. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип. 65. С. 77–90. DOI: [https://www.doi.org/10.32636/01308521.2019-\(65\)-7](https://www.doi.org/10.32636/01308521.2019-(65)-7)

23. Кириленко В. В. Традиційні та сучасні методи селекції *Triticum aestivum* L. у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2014. № 4(25). С. 41–46. DOI: [https://doi.org/10.21498/2518-1017.4\(25\).2014.55882](https://doi.org/10.21498/2518-1017.4(25).2014.55882)

24. Власенко В. А. Селекція пшениці. *Спеціальна селекція польових культур / за ред. М. Я. Молоцького*. Біла Церква : БНАУ, 2010. С. 3–32.

25. Babiker W. A., Abdelmula A. A., Eldessougi H. I., Gasim S. E. The effect of location, sowing date and genotype on seed quality traits in bread wheat (*Triticum aestivum*). *Asian Journal of Plant Science and Research*. 2017. Vol. 7, Iss. 3. P. 24–28.

26. Senapati N., Brown H. E., Semenov M. A. Raising genetic yield potential in high productive countries: Designing wheat ideotypes under climate change. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2019. No. 271. P. 33–45. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2019.02.025>

27. Iwańska M., Stępień M. The effect of soil and weather conditions on yields of winter wheat in multi-environmental trials. *Biometrical Letters*. 2019. Vol. 56, No. 2. P. 263–279. DOI: <https://doi.org/10.2478/bile-2019-0016>

28. Ващенко В. В., Назаренко М. М. Аналіз продуктивності пшениці м'якої озимої в умовах Північного Степу України. *Сортовивчення та охорона прав на*

сорти рослин. 2014. № 4(25). С. 68–72. DOI: [https://doi.org/10.21498/2518-1017.4\(25\).2014.55977](https://doi.org/10.21498/2518-1017.4(25).2014.55977)

29. Лозінський М. В. Добір у гібридних поколіннях пшениці озимої за вмістом і якістю клейковини. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 2006. Вип. 35. С. 78–85.

30. Москалець Т. З., Москалець В. В., Діденко С. Ю. та ін. Результати селекції пшениці м'якої озимої на поліпшення еколого-адаптивних властивостей і якісних параметрів зерна. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2015. № 1. С. 58–63.

31. Жемела Г. П. Проблеми селекції озимої пшениці на якість зерна. *Наукові праці Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2005. Т. 4 (23). С. 3–7.

32. Литвиненко М. А., Голуб Є. А., Хоменко Т. М. Особливості створення та ідентифікація екстра сильних за хлібопекарськими властивостями сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.). *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018. Т. 14, № 1. С. 66–73. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.1.2018.126511>

33. Железняков О., Пальчук Н., Кирсанова Г. Оптимізація вирощування озимої пшениці. *Пропозиція*. 2015. № 9. С. 42–47.

34. Созинов А. А., Орлюк А. П., Корчинский А. А. Генетическое улучшение пшеницы. Киев : [б. и.], 1993. 132 с.

35. Моцний І. І., Литвиненко М. А., Молодченкова О. О. та ін. Створення вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої із застосуванням міжвидових схрещувань для селекції на підвищений вміст білка. *Цитология и генетика*. 2019. Т. 53, № 2. С. 21–33.

36. Любич В. В. Вміст білка в зерні спельтоїдних гібридів F₃₋₅, одержаних від схрещування *Triticum aestivum* L. / *Triticum spelta* L. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2013. № 3(39). URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2013_3_3

37. Sourour A., Afef O., Salah B. et al. Correlation between agronomical and quality traits in durum wheat (*Triticum durum* Desf.) germplasm in semi arid environment. *Advances in Plants and Agriculture Research*. 2018. Vol. 8, Iss. 6. P. 612–615.

38. Walsh O. S., Torrion J. A., Liang X. et al. Grain yield, quality, and spectral characteristics of wheat grown under varied nitrogen and irrigation. *Agrosystems, Geosciences & Environment*. 2020. Vol. 3, Iss. 1: e20104. DOI: <https://doi.org/10.1002/agg2.20104>

39. Marcos-Barbero E. L., Pérez P., Martínez-Carrasco R. et al. Genotypic variability on grain yield and grain nutritional quality characteristics of wheat grown under elevated CO₂ and high temperature. *Plants*. 2021. Vol. 10, Iss. 6. P. 1043–1065. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants10061043>

40. Орлюк А. П., Гончарова К. В. Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці. Херсон : [б. в.], 2002. 272 с.

41. Ремесло В. Н. Причины снижения и пути улучшения качества зерна озимых пшениц в Лесостепи Украины. *Селекция и сортовая агротехника озимой пшеницы*. Москва : Колос, 1979. С. 115–122.

42. Ковбасенко Г. М., Блохин Н. И. О повышении качества зерна пшеницы путем селекции и агротехники. *Селекция, семеноводство и сортовая агротехника зерновых и кормовых культур* : сборник научных трудов МНИИССП. Мироновка, 1980. Вип. 6. С. 28–33.

43. Carson G. R., Edwards N. M. Criteria of wheat and flour quality. *Wheat Chemistry and Technology*. Minnesota : AACCC International, 2009. P. 97–118.

44. Блохин Н. И., Ковбасенко Г. М., Шевченко А. А., Годунова С. И. Резервы увеличения производства высококачественного зерна озимой пшеницы в Лесостепи Украины. *Прогресс в селекции озимой пшеницы как фактор интенсификации производства зерна*. Мироновка, 1988. С. 69–73.

45. Ремесло В. Н., Блохин Н. И. О наследовании признаков качества зерна у озимой пшеницы. *Селекция и семеноводство*. Москва : Колос, 1975. № 2. С. 341.

46. Гулян А. А., Сафарян Г. Е., Григорян А. А. и др. Селекция пшеницы на урожай и качество зерна. *Итоги научно-исследовательской работы по селекции, семеноводству и интенсивным технологиям возделывания озимой пшеницы за 1986-1990 гг. и важнейшие задачи на ближайшую перспективу* : сборник научных трудов МНИИССП. Мироновка, 1991. С. 50–54.

47. Рибалка О. І., Моргун В. В., Моргун Б. В., Поліщук С. С. Генетичні основи нового напрямку селекції оригінальних за якістю зерна класів пшениці (*Triticum aestivum* L.) і тритикале ($\times$ *Triticosecale* Wittmack). *Фізіологія рослин і генетика*. 2019. Т. 51, № 3. С. 207–240. doi: <https://doi.org/10.15407/frg2019.03.207>
48. Кириленко В. В., Гуменюк О. В. Успадкування підвищеного вмісту білка гібридами першого покоління пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.). *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 106. С. 103–110. DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2014.42135>
49. Демидов О. А., Василенко Н. В., Правдзіва І. В., Колючий В. Т. Показники якості зерна нових сортів пшениці м'якої озимої миронівської селекції. *AgroONE*. 2017. № 8(21). URL: <https://www.agroone.info/agronews/pokazniki-jakosti-zerna-novih-sortiv-pshenici-mjakoi-ozimoi-mironivskoi-selekcii/>
50. Кір'ян В. М. Оцінка вихідного матеріалу пшениці озимої м'якої за ознаками якості зерна. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. № 2. С. 35–40.
51. Biffen R. H. On the inheritance of strength in wheat. *Journal of Agricultural Sciences*. 1908. Vol. 3. P. 109–128.
52. Konvalina P., Moudrý jr J., Capouchová I., Moudrý J. Baking quality of winter wheat varieties in organic farming. *Agronomy Research*. 2009. Vol. 7, Iss. II. P. 612–617.
53. Huang X., Wang C., Hou J. et al. Coordination of carbon and nitrogen accumulation and translocation of winter wheat plant to improve grain yield and processing quality. *Scientific Reports*. 2020. Vol. 10: 10340. P. 1–11. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-67343-5>
54. Лавриненко Ю. А., Базалий В. В. Эффективность отбора по биохимическим показателям качества зерна в гибридных популяциях пшеницы при орошении. *Биологические основы повышения продуктивности зерновых культур* : сборник научных трудов МНИИССП. 1985. С. 66–69.
55. Блохин Н. И., Ковбасенко Г. М., Годунова С. И. О генетических основах селекции озимой пшеницы на качество зерна. *Научные методы повышения*

урожайности и качества зерновых и кормовых культур : сборник научных трудов МНИИССП. 1986. С. 13–18.

56. Жемела Г. П. Основні проблеми селекції пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) на якість зерна. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. Київ, 2008. № 7. С. 35–38.

57. Khalid M., Khalil I. H., Farhatullah et al. Assessment of heritability estimates for some yield traits in winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Pakistan Journal of Botany*. 2011. Vol. 43, Iss. 6. P. 2733–2736.

58. Вавилов Н. И. Пути советской селекции. *Спорные вопросы генетики и селекции*. Москва : [б. и.], 1937. С. 11–38.

59. Вавилов Н. И. Генетика и селекция : избр. соч. Москва : Колос, 1966. 559 с.

60. Saleem B., Khan A. S., Shahzad M. T., Ijaz F. Estimation of heritability and genetic advance for various metric traits in seven F₂ populations of bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Journal of Agricultural Sciences*. 2016. Vol. 61, No. 1. P. 1–9. DOI: <https://doi.org/10.2298/JAS1601001S>

61. Alotaibi F., Alharbi S., Alotaibi M. et al. Wheat omics: classical breeding to new breeding technologies. *Saudi Journal of Biological Sciences*. 2020. Vol. 28, Iss. 1. P. 1–43. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.11.083>

62. Василюк П. М. Оцінка стабільності та пластичності показників продуктивності та якості нових сортів пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2014. № 1(22). С. 15–18. DOI: [https://doi.org/10.21498/2518-1017.1\(22\).2014.56299](https://doi.org/10.21498/2518-1017.1(22).2014.56299)

63. Попереля Ф. О. Три основні генетичні системи якості зерна озимої м'якої пшениці. *Реалізація потенційних можливостей сортів та гібридів Селекційно-генетичного інституту в умовах України* : зб. наук. праць. Одеса, 1996. С. 117–132.

64. Животков Л. О., Корчинський А. А. Формування сортової структури пшениці. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 7. С. 42–43.

65. Литвиненко М. А., Голуб Є. А. Особливості селекції екстрасильних за

якістю зерна генотипів пшениці м'якої озимої. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 10. С. 37–42.

66. Рябовол Я., Рябовол Л. Оцінка якості зерна селекційних зразків пшениці м'якої озимої. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2018. № 22 (1). С. 194–200.

67. Глупак З. І., Радченко М. В. Аналіз якості пшениці м'якої озимої в умовах ННБК Сумського НАУ. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2014. Вип. 3(27). С. 164–169.

68. Garg M., Mikiko Y., Hiroyuki T., Hisashi T. Introgression of useful genes from *Thinopyrum intermedium* to wheat for improvement of breadmaking quality. *Plant Breeding*. 2014. Vol. 3, No. 133 P. 327–334. DOI: <https://doi.org/10.1111/pbr.12167>

69. Kumar A., Garg M., Kaur N. et al. Rapid development and characterization of chromosome specific translocation line of *Thinopyrum elongatum* with improved dough strength. *Frontiers in Plant Science*. 2017. Vol. 8: 1593. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.01593>

70. Дубовик Н. С., Гуменюк О. В., Кириленко В. В. та ін. Успадкування елементів продуктивності колоса в гібридів F₁ *Triticum aestivum* L., створених за участі сортів носіїв пшенично-житніх транслокацій 1AL.1RS і 1BL.RS. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2019. Т. 15, № 1. С. 5–12. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.15.1.2019.162472>

71. Singh C., Srivastava P., Sharma A. et al. *Gpc-B1* mediated grain protein enhancement in wheat is compatible with high grain weight at moderated yield thresholds. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*. 2019. Vol. 79, Iss. 2. P. 494–498. DOI: <https://doi.org/10.31742/IJGPB.79.2.14>

72. Budhlakoti N., Kushwaha A. K., Rai A. et al. Genomic selection: a tool for accelerating the efficiency of molecular breeding for development of climate-resilient crops. *Frontiers in Genetics*. 2022. Vol. 13:832153. DOI: <https://doi.org/10.3389/fgene.2022.832153>

73. Michel S., Löschenberger F., Ametz C. et al. Combining grain yield, protein content and protein quality by multi-trait genomic selection in bread wheat. *Theoretical*

and Applied Genetics. 2019. Vol. 132, Iss. 10. P. 2767–2780. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00122-019-03386-1>

74. D'Ovidio R., Masci S., Porceddu E., Kasarda D. Duplication of the Bx7 high-molecular-weight glutenin subunit gene in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivar Red River 68. *Plant Breeding*. 1997. Vol. 116. P. 525–531.

75. Blechl A., Anderson O. Expression of a novel high-molecular-weight glutenin subunit gene in transgenic wheat. *Nature Biotechnology*. 1996. Vol. 14. P. 875–879.

76. Moskalets V. V., Vovkohon A. H., Kliuchevych M. M. et al. Biochemical and molecular-genetic markers of adaptability and quality of genotypes in cultural and wild cereal plants. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. Vol. 9, Iss. 4. P. 695–703.

77. Моргун В. В., Тарасюк О. І., Починок В. М., Рибалка О. І. Унікальні за хлібопекарською якістю зерна селекційні лінії пшениці з рідкісними алелями *Gli/Glu*-локусів. *Фізіологія рослин і генетика*. 2014. Т. 46, № 4. С. 302–309.

78. Guzmán C., Crossa J., Mondal S. et al. Effects of glutenins (*Glu-1* and *Glu-3*) allelic variation on dough properties and bread-making quality of CIMMYT bread wheat breeding lines. *Field Crops Research*. 2022. Vol. 284: 108585. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2022.108585>

79. Радченко О. М., Сандецька Н. В. Дослідження алельного різноманіття локусів високомолекулярних та низькомолекулярних глютенінів сортів м'якої пшениці. *Фізіологія рослин і генетика*. 2020. Т. 52, № 3. С. 248–257. DOI: <https://doi.org/10.15407/frg2020.03.248>

80. Починок В. М., Радченко О. М. Сучасний стан досліджень запасних білків пшениці. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2011. Т. 43, № 3. С. 255–266.

81. Brevis J. C., Morris C. F., Manthey F., Dubcovsky J. Effect of the grain protein content locus *Gpc-B1* on bread and pasta quality. *Journal of Cereal Science*. 2010. Vol. 51. P. 357–365.

82. Juhasz A., Bekes F., Wrigley C. Wheat proteins. *Applied Food Protein Chemistry* / ed. Z. Ustunol. United Kingdom: Wiley Online Library, 2015. P. 219–305. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781118860588.ch11>

83. Lafiandra D., Sestili F., Sissons M. et al. Increasing the versatility of durum wheat through modifications of protein and starch composition and grain hardness. *Foods*. 2022, 11, 1532. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods11111532>

84. Рибалка О. І. Генетичне поліпшення якості пшениці : автореф. дис. ... доктора біол. наук : спец. 03.00.15 «Генетика» / Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення УААН. Одеса, 2009. 44 с.

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

86. Моцний І. І., Нарган Т. П., Єрняк М. І., Лифенко С. П. Застосування похідних неповного пшенично-елімусного амфіплоїда (НПЕА) *Elytricum fertile* в селекції пшениці м'якої озимої. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 8. С. 45–50. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201708-08>

87. Леонов О. Ю., Шарипіна Я. Ю., Усова З. В. та ін. Алельний склад генів пуроіндолінів та кондитерські властивості борошна зразків пшениці м'якої озимої. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2020. Т. 16, № 2. С. 217–225. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.16.2.2020.209258>

88. Усова З. В., Леонов О. Ю., Суворова К. Ю. Вивчення кольорових пшениць для створення сортів харчового напрямку використання. *Challenges, threats and developments in biology, agriculture, ecology, geography, geology and chemistry* : proceedings of International scientific and practical conference (Lublin, the Republic of Poland, July 2–3, 2021). Lublin : «Baltija Publishing», 2021. С. 241–244. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-111-4-56>

89. Моргун Б. В., Похилько С. Ю., Починок В. М. та ін. Генетичне різноманіття пуроіндолінових генів серед ліній пшениці м'якої, носіїв *Gpc-B1* від *Triticum turgidum* ssp. *dicoccoides*. *Фізіологія рослин і генетика*. 2017. Т. 49, № 3. С. 229–236.

90. Похилько С. Ю., Швартау В. В., Починок В. М. та ін. Комплексний аналіз вмісту загального білка в зерні м'якої пшениці, яка містить ген *Gpc-B1* від *Triticum turgidum* ssp. *dicoccoides*. *Вісник Українського товариства генетиків і*

селекціонерів. 2017. № 1. С. 52–57.

91. Колюча Г. С. Створення інтрогресивних форм пшениці м'якої з генетичним матеріалом від споріднених видів злаків. *Генетичні ресурси рослин*. 2011. Вип. 9. С. 155–164.

92. Demydov O. A., Koliucha G. S., Pravdziva I. V., Yurchenko T. V. Using gene pool of related species for breeding improvement of wheat by grain quality. *Myronivka Bulletin*. 2016. Vol. 2. 141–155.

93. Колюча Г. С., Юрченко Т. В., Вологдіна Г. Б. та ін. Селекційна цінність матеріалу, створеного шляхом інтрогресивних схрещувань пшениці з малопоширеними і дикорослими видами злаків. *Миронівський вісник*. 2016. Вип. 3. С. 94–107.

94. Моцний І. І., Молодченкова О. О., Литвиненко М. А., Голуб Є. А. Застосування інтрогресивних ліній пшениці м'якої озимої для підвищення вмісту білка в зерні. *Селекція і насінництво*. 2019. Вип. 115. С. 75–92. DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2019.172784>

95. Лифенко С. П., Нарган Т. П., Наконечний М. Ю. Інтрогресії в геном пшениці м'якої від різних донорів – проблемний, але перспективний напрям селекції. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 105. С. 39–50.

96. Уліч О. Л., Литвиненко М. А., Корхова М. М., Хахула В. С. Новий екстрасильний сорт пшениці м'якої озимої Мудрість одеська, адаптований до посушливих умов. *Вісник аграрної науки*. 2022. № 4(829). С. 48–56.

97. Leonov O., Usova Z., Suvorova K., Relina L., Buriak L. Bread wheat grain quality in a breeding program of the Plant Production Institute of NAAS. *Științele vieții în dialogul generațiilor: conexiuni dintre mediul academic, universitar și de afaceri : conferința științifică națională cu participare internațională (Chișinău, Moldova, 21–22 Octombrie 2019)*. Chișinău, Republica Moldova : Tipogr. «Biotehdesign», 2019. P. 196–197.

98. Усова З. В., Леонов О. Ю., Козуб Н. О., Созінов І. О. Ідентифікація зразків пшениці м'якої озимої харківської селекції за білковими маркерами. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2021. Т. 29. С. DOI:

<https://doi.org/10.7124/FEEO.v29.1406>

99. Власенко В. А., Кочмарський В. С., Колучий В. Т. та ін. Селекційна еволюція миронівських пшениць. Миронівка : [б. в.], 2012. 330 с.

100. Кириленко В. В., Дубовик Н. С., Гуменюк О. В. та ін. Селекція пшениці м'якої озимої за використання пшенично-житніх транслокацій в умовах центрального Лісостепу. Київ : Компрінт, 2021. 221 с.

101. Рибалка О. І., Поліщук С. С., Моргун Б. В. Нові напрями в селекції зернових культур на якість. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11. С. 120–133. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-16>

102. Дубовик Н. С. Прояв господарських ознак у гібридних поколіннях пшениці м'якої озимої за використання пшенично-житніх транслокацій у Правобережному Лісостепу. України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.01.05 «Селекція і насінництво» / Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН. Центральне, 2020. 24 с.

103. Дубовик Н. С., Сабатин В. Я., Гуменюк О. В., Кириленко В. В. Характеристика гібридних популяцій F₃ *Triticum aestivum* L. за показниками седиментації та вмістом білка. *Аграрна освіта та наука: досягнення і перспективи розвитку* : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (м. Біла Церква, 30–31 березня 2022 р.). Біла Церква : БНАУ, 2022. С. 44–47.

104. Лялько І. І., Дубровна О. В., Моргун Б. В. Аналіз мейозу в сортів пшениці озимої м'якої – носіїв пшенично-житніх транслокацій *1BL.1RS* та *1AL.1RS*. *Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів*. 2018. Т. 16, № 2. С. 174–182.

105. Рибалка О. І., Моргун В. В., Починок В. М. Генетичні основи селекції сортів пшениці за спеціалізацією їх технологічного використання. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2012. Т. 44, № 2. С. 95–124.

106. Pan W. L., Kidwell K. K., McCracken V. A. et al. Economically optimal wheat yield, protein and nitrogen use component responses to varying N supply and genotype. *Frontiers in Plant Science*. 2020. Vol. 10: 1790. DOI: <https://doi.org/>

10.3389/fpls.2019.01790

107. Carter A. H., Santra D. K., Kidwell K. K. Assessment of the effects of the *Gpc-B1* allele on senescence rate, grain protein concentration and mineral content in hard red spring wheat (*Triticum aestivum* L.) from the Pacific Northwest Region of the USA. *Plant Breeding*. 2012. Vol. 131. P. 62–68. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0523.2011.01900.x>

108. Distelfeld A., Cakmak I., Peleg Z. et al. Multiple QTL-effects of wheat *Gpc-B1* locus on grain protein and micronutrient concentrations. *Physiologia Plantarum*. 2007. Vol. 129, Iss. 3. P. 635–643. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.2006.00841.x>

109. Avni R., Zhao R., Pearce S. et al. Functional characterization of *GPC-1* genes in hexaploid wheat. *Planta*. 2014. Vol. 239. P. 313–324.

110. Pearce S., Tabbita F., Cantu D. et al. Regulation of Zn and Fe transporters by the *GPC1* gene during early wheat monocarpic senescence. *BMC Plant Biology*. 2014. Vol. 14. P. 1–23.

111. Пикало С. В., Демидов О. А., Юрченко Т. В. та ін. Клітинна селекція зернових культур на стійкість до абіотичних стресорів у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла. *Екологічні науки*. 2021. № 3(36). С. 96–103. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.3-36.15>

112. Žilić S., Šukalović V. H.-T., Srebrić M. et al. Chemical compositions as quality parameters of ZP soybean and wheat genotypes. *Genetika*. 2009. Vol. 41, No. 3. P. 297–308. DOI: <https://doi.org/10.2298/GENSR0903297Z>

113. Abugaliyeva A., Morgounov A. Genetic potential of winter wheat grain quality in Central Asia. *International Journal of Environmental & Science Education*. 2016. Vol. 11, No. 11. P. 4869–4884.

114. Gwirtz J. A., Willyard M. R., McFall K. L. Wheat quality in the United States of America. *Future of Flour – A Compendium of Flour Improvement* / eds. L. Popper, W. Schafer, W. Freund. Ahrensburg : Agrimedia, 2007. P. 17–42.

115. Василенко Н. В., Правдзіва І. В., Вологдіна Г. Б. та ін. Фактори впливу на якість зерна та борошна нових сортів пшениці м'якої озимої. 1. Фізичні

показники якості зерна. *Миронівський вісник*. 2016. Вип. 2. С. 214–225. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-7910.0.2016.119569>

116. Правдзіва І. В., Василенко Н. В., Вологдіна Г. Б. та ін. Фактори впливу на якість зерна та борошна нових сортів пшениці м'якої озимої. 2. Показники якості борошна. *Миронівський вісник*. 2016. Вип. 3. С. 191–202. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-7910.0.2016.119569>

117. Рибалка О. І. Quo vadis, селекція пшениці на якість зерна? *Збірник наукових праць СГІ-НЦНС*. 2012. Вип. 19(59). С. 6–25.

118. Демидов О. А., Хоменко С. О., Федоренко І. В., Федоренко М. В. Оцінка вихідного матеріалу пшениці м'якої ярої за показниками якості зерна в умовах Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 1. С. 34–37. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201701-06>

119. Li T., Deng G., Tang Ya. et al. Identification and validation of a novel locus controlling spikelet number in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Frontiers in Plant Science*. 2021. Vol. 12: 611106. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.611106>

120. Farhat W. Z. E. Assessment of genetic parameters for early maturing and grain yield in some bread wheat crosses under optimum and late sowing dates. *Egyptian Journal of Applied Science*. 2020. Vol. 35, Is. 11. P. 144–162.

121. Poblaciones M. J., Lopez-Bellido L., Rafael J. Field estimation of technological bread-making quality in wheat. *Field Crops Research*. 2009. Vol. 112, No. 2/3. P. 253–259. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2009.03.011>

122. Мазур О. В., Мазур О. В., Лозінський М. В. Селекція та насінництво польових культур : навчальний посібник. Вінниця : ТВОРИ, 2020. 348 с.

123. Sapirstein H., Wu Y., Koksel F., Graf R. J. A study of factors influencing the water absorption capacity of Canadian hard red winter wheat. *Journal of Cereal Science*. 2018. Vol. 81. P. 52–59. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2018.01.012>

124. Kuzay S., Xu Y., Zhang J. et al. Identification of a candidate gene for a QTL for spikelet number per spike on wheat chromosome arm 7AL by high-resolution genetic mapping. *Theoretical and Applied Genetics*. 2019. Vol. 132, Iss. 9. P. 2689–2705. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00122-019-03382-5>

125. Kumar A., Mantovani E. E., Simsek S. et al. Genome wide genetic dissection of wheat quality and yield related traits and their relationship with grain shape and size traits in an elite×non-adapted bread wheat cross. *PLoS One*. 2019. Vol. 14, Iss. 9: e0221826. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221826>
126. Lozinskiy M., Burdenyuk-Tarasevych L., Grabovskyi M. et al. Evaluation of selected soft winter wheat lines for main ear grain weight. *Agronomy Research*. 2021. Vol. 19, No. 2. P. 540–551. DOI: <https://doi.org/10.15159/AR.21.071>
127. Li S., Wang L., Meng Y. et al. Dissection of genetic basis underpinning kernel weight-related traits in common wheat. *Plants*. 2021. Vol. 10, Iss. 4. P. 713–727. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants10040713>
128. Лихочвор В., Костючко С. Продуктивність колоса озимої пшениці. *Агробізнес*. 2010. № 14–16. URL: <http://www.agro-business.com.ua/2010-06-11-12-53-00/542-2011-07-07-09-36-03.html>
129. Коломієць Л. А., Кириленко В. В., Маринка С. М. Формування показників адаптивності (урожайності, маси 1000 зерен та натури зерна) ліній пшениці озимої залежно від гідротермічних умов у зоні Лісостепу України. *Селекція і насінництво*. 2012. Випуск 102. С. 22–29. DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2012.59814>
130. Бурденюк-Тарасевич Л. А. Главные направления селекции озимой мягкой пшеницы с повышенным адаптивным потенциалом в условиях Лесостепи Украины. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. Біла Церква, 2008. Вип. 52. С. 12–18.
131. Okon E., Etta H. E., Zuba V. Variation of grain weight - ear⁻¹ and - plant⁻¹ and 1000-grain weight traits of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties under the effect of different treatments. *European Journal of Pharmaceutical and Medical Research*. 2016. Vol. 3, Iss. 4. P. 24–29.
132. Улянич І. Ф. Круп'яні властивості зерна пшениці м'якої озимої залежно від сорту. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2020. Вип. 96. Част. 1. С. 572-582.
133. Deivasigamani S., Swaminathan C. Evaluation of seed test weight on major

field crops. *International Journal of Research Studies in Agricultural Sciences*. 2018. Vol. 4, Iss. 1. P. 8–11.

134. Costa R., Pinheiro N., Almeida A. S. et al. Effect of sowing date and seeding rate on bread wheat yield and test weight under Mediterranean conditions. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2013. Vol. 25, Iss. 12. P. 951–961. DOI: <https://doi.org/10.9755/ejfa.v25i12.16731>

135. Valde's C. V., Estrada-Campuzano G., Rueda C. G. M. et al. Grain and flour wheat quality modified by genotype, availability of nitrogen, and growing season. *International Journal of Agronomy*. 2020. P. 1–9. DOI: <https://doi.org/10.1155/2020/1974083>

136. Sobolewska M., Wenda-Piesik A., Jaroszewska A., Stankowski S. Effect of habitat and foliar fertilization with K, Zn and Mn on winter wheat grain and baking qualities. *Agronomy*. 2020. Vol. 10, Iss. 2. P. 276–297. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy10020276>

137. Завадська О. В., Байба Т. А. Якість зерна пшениці озимої м'якої різних сортів. *Modern Engineering and Innovative Technology*. 2019. Iss. 7, Part 2. С. 20–23. DOI: <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2019-07-02-026>

138. Крижанівський В. Г. Адаптивна здатність сортів пшениці озимої та формування якісних властивостей зерна різного еколого-географічного походження. *Корми і кормовиробництво*. 2020. Вип. 90. С. 98–105. DOI: <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202090-08>

139. Павлишин М. Л., Стефанюк Є. М. Товарознавство сировини, матеріалів та засобів виробництва. Львів : Афіша, 2009. 400 с.

140. Любич В. В. Фізичні показники якості зерна пшениці озимої залежно від сорту. *Новітні агротехнології*. 2013. № 1(1). С. 62–70. DOI: [https://doi.org/10.21498/na.1\(1\).2013.119728](https://doi.org/10.21498/na.1(1).2013.119728)

141. Kleijer G., Levy L., Schwaerzei R. et al. Relationship between test weight and several quality parameters in wheat. *Revue Suisse d'Agriculture*. 2007. Vol. 39, Iss. 6. P. 305–309.

142. Yildirim A., Sönmezoğlu Ö. A., Sayaslan A. et al. Molecular breeding of

durum wheat cultivars for pasta quality. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*. 2019. Vol. 11, Iss. 1. P. 15–21. DOI: <https://doi.org/10.3920/QAS2017.1236>

143. Витвицкий М. А. Яровая пшеница. Значение культуры и ее биологические свойства. *Сортовая агротехника зерновых культур*. Киев : Урожай, 1983. С. 150–152.

144. Селекція, насінництво і технології вирощування зернових, колосових культур у Лісостепу України / за ред. В. Т. Колючого, В. А. Власенка, Г. Ю. Борсука. Київ : Аграрна наука, 2017. 800 с.

145. Anjum F. M., Walker C. E. Review on the significance of starch and protein to wheat kernel hardness. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 1991. Vol. 56. P. 1–13.

146. Dexter J. E., Marchylo B. A., MacGregor A. W., Tkachuk R. The structure and protein composition of vitreous, piebald and starchy durum wheat kernels. *Journal of Cereal Science*. 1989. Vol. 10. P. 19–32.

147. Wang N., Dowell F., Zhang N. Determining wheat vitreousness using image processing and a neural network. *Transactions of the ASAE. American Society of Agricultural Engineers*. 2003. Vol. 46, Iss. 4. P. 1143–1150. DOI: <https://doi.org/10.13031/2013.13937>

148. Pasha I., Anjum F. M., Morris C. F. Grain hardness: a major determinant of wheat quality. *Food Science and Technology International*. 2010. Vol. 16. P. 511–522. DOI: <https://doi.org/10.1177/1082013210379691>

149. Hammami R., Sissons M. Durum wheat products, couscous. *Wheat Quality for Improving Processing and Human Health* / eds. G. Igrejas, T. M. Ikeda and C. Guzman. Portugal : Springer, 2020. P. 347–367. DOI: http://doi.org/10.1007/978-3-030-34163-3_15.

150. Лозінський М. В. Використання фізичних показників зерна при доборі на якість озимої пшениці. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 2006. Вип. 43. С. 5–9.

151. Fu B. X., Wang K., Dupuis B. et al. Kernel vitreousness and protein content: Relationship, interaction and synergistic effects on durum wheat quality. *Journal of*

Cereal Science. 2018. Vol. 79. P. 210–217. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2017.09.003>

152. Sieber A.-N., Würschum T., Longin C. F. H. Vitreosity, its stability and relationship to protein content in durum wheat. *Journal of Cereal Science*. 2015. Vol. 61. P. 71–77. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2014.10.008>

153. Бараболя О. В. Якість зерна пшениці озимої залежно від шкодочинності клопа-черепашки під час зміни клімату. *Сучасні аспекти і технології у захисті рослин* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Полтава, 16 лютого 2021 р.). Полтава : ПДАА, 2021. С. 23–25.

154. Довгань С., Фещин Д., Сядриста О. Клоп шкідлива черепашка та проблема якості зерна озимої пшениці. *Пропозиція*. 2008. № 6. С. 68–74.

155. Сахненко В. В., Сахненко Д. В. Особливості виживання та розвитку шкідливої черепашки (*Eurygaster integriceps* Put.) та елії гостроголової (*Aelia acuminata* L.) на пшениці озимій в Лісостепу України. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2019. № 2(78). DOI: <https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.004>

156. Москалець Т. З., Калініченко А. В., Москалець В. В. Синекологічні основи прояву чутливості нових генотипів *tribus Triticeae* на вплив *Eurygaster integriceps* Put. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 4. С. 52–56. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201604-12>

157. Stankevych G., Borta A., Penaki A. Research of quantitative and qualitative characteristics of gluten of wheat grains damaged by the wheat bug. *Grain Products and Mixed Fodder's*. 2019. Vol. 19, Iss. 3. P. 7–12. DOI <https://doi.org/10.15673/gpmf.v19i3.1506>

158. Шахова Н. М., Шаповалов А. І. Особливості біології, шкодочинності клопа шкідлива черепашка та заходи захисту озимої пшениці в Південному Степу. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2018. Вип. 100, Т. 2. С. 137–142.

159. Fourar R., Fleurat-Lessard F. Effects of damage by wheat bug, *Aelia germari* [Hemiptera: Pentatomidae], on grain quality and on reproductive performance of the rice weevil, *Sitophilus oryzae* [Coleoptera : Curculionidae], on harvested grain. *Phytoprotection*. 1997. Vol. 78, No. 3. P. 105–116. DOI:

<https://doi.org/10.7202/706125ar>

160. Бараболя О. В., Шерстюк О. Якість пшениці м'якої озимої залежно від пошкодження зерна клопом-черепашкою. *Ефективне функціонування екологічно-стабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти* : матеріали III міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 12 грудня 2019 р.) Полтава, 2019. С. 141–142.

161. Жемела Г. П., Бараболя О. В. Хлібопекарська якість пшениці м'якої озимої залежно від пошкодження зерна клопом-черепашкою. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 1. С. 11–13.

162. Демидов О. А., Муха Т. І. Контроль чисельності хлібних клопів в агроценозі пшениці. *Пропозиція*. 2019. № 6. С. 102–104. URL: <http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/4144>

163. Бабич С. М., Чмирь С. М., Антипова Л. К. та ін. Клоп шкідлива черепашка – шкідливість та хімічний захист на озимій пшениці. *Захист і карантин рослин*. 2007. Вип. 53. С. 15–21.

164. Шахова Н. М., Залевська М. П. Клоп шкідлива черепашка: розповсюдження та шкодочинність на різних сортах озимої пшениці. *Наукові праці*. Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2012. Вип. 194, Т. 206 . Екологія. С. 100–103.

165. Doneva S., Daskalova N., Spetsov P. Transfer of novel storage proteins from a synthetic hexaploid line into bread wheat. *Zemdirbyste-Agriculture*. 2018. Vol. 105, No. 2. P. 113–122. DOI: <https://doi.org/10.13080/z-a.2018.105.015>

166. Karaduman Y., Akın A., Yılmaz E. et al. Ekmeklik buğday islah programlarında gluten kalitesinin değerlendirilmesi. *Mühendislik Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi*. 2021. Vol. 3, Iss. 1. P. 141–151.

167. Koppel R., Ingver A. Stability and predictability of baking quality of winter wheat. *Agronomy Research*. 2010. Vol. 8. P. 637–644.

168. Господаренко Г. М., Любич В. В., Полянецька І. О., Желєзна В. В. Борошномельні властивості зерна сортів пшениці спельти залежно від умов

мінерального живлення. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2019. № 1. С. 129–134.

169. Патика В. П., Карпенко В. П., Любич В. В. Азотовмісні сполуки у зерні різних сортів і ліній пшениці спельти. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 8. С. 17–23. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201808-03>

170. Xue C., Erley G. S. A., Rossmann A. et al. Split nitrogen application improves wheat baking quality by influencing protein composition rather than concentration. *Frontiers in Plant Science*. 2016. Vol. 7: 738. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00738>

171. Luo L., Hui X., Wang Z. et al. Multi-site evaluation of plastic film mulch and nitrogen fertilization for wheat grain yield, protein content and its components in semiarid areas of China. *Field Crops Research*. 2019. Vol. 240. P. 86–94. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2019.06.002>

172. Finnie S., Atwell W. A. Wheat Flour. Minnesota : AACCC International, 2016. 164 pp.

173. Господаренко Г. М., Любич В. В., Полянецька І. О., Возіян В. В. Хлібопекарські властивості зерна спельти залежно від вуглеводно-амілазного комплексу. *Агробіологія*. 2015. № 2. С. 57–61.

174. Shewry P. R., Halford N. G. Cereal seed storage proteins: structures, properties and role in grain utilization. *Journal of Experimental Botany*. 2002. Vol. 53, Iss. 370. P. 947–958. DOI: <https://doi.org/10.1093/jexbot/53.370.947>

175. Rustgi S., Shewry P., Brouns F. et al. Wheat seed proteins: factors influencing their content, composition, and technological properties, and strategies to reduce adverse reactions. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2019. Vol. 18, Iss. 6. P. 1751–1769. DOI: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12493>

176. Penaki A., Borta A. The study of quality indicators and fractional composition of wheat grain protein of southern regions of Ukraine. *Grain Products and Mixed Fodder's*. 2020. Vol. 20, Iss. 4(80). P. 4–10. DOI <https://doi.org/10.15673/gpmf.v4i4.2013>

177. Моргун В. В., Рибалка О. І. Стратегія генетичного поліпшення

зернових злаків з метою забезпечення продовольчої безпеки, лікувально-профілактичного харчування та потреб переробної промисловості. *Вісник Національної академії наук України*. 2017. № 3. С. 54–64. DOI: <https://doi.org/10.15407/visn2017.03.054>

178. Козуб Н. О., Созінов І. О., Бідник Г. Я. та ін. Мутанти за гліадиновими локусами на основі сорту пшениці м'якої Безоста 1. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2019. Т. 24. С. 109–114. DOI: <https://doi.org/10.7124/FEEO.v24.1088>

179. Delcour J. A., Joye I. J., Pareyt B. et al. Wheat gluten functionality as a quality determinant in cereal-based food products. *Annual Review of Food Science and Technology*. 2012. Vol. 3, Iss. 1. P. 469–492. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-food-022811-101303>

180. Рибалка О. І. Генетика білків та крохмалю зерна і їх роль у визначенні якості пшениці. *Якість пшениці та її поліпшення*. Київ : Логос, 2011. С. 9–75.

181. Рибалка О. І. Чи справді пшениця є деструктивним харчовим продуктом? *Физиология растений и генетика*. 2017. Т. 49, № 3. С. 187–210. DOI: <https://doi.org/10.15407/frg2017.03.187>

182. Wieser H. Chemistry of gluten proteins. *Food Microbiology*. 2007. Vol. 24, Iss. 2. P. 115–119. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fm.2006.07.004>

183. Xue C., Matros A., Mock H.-P., Mühling K.-H. Protein composition and baking quality of wheat flour as affected by split nitrogen application. *Frontiers in Plant Science*. 2019. Vol. 10: 642. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00642>

184. Радченко О. М. Поліморфізм сортів м'якої пшениці за локусами низькомолекулярних глютенінів. *Физиология растений и генетика*. 2018. Т. 50, № 1. С. 66–76. DOI: <https://doi.org/10.15407/frg2018.01.066>

185. Naeem H. A., Paulon D., Irmak S., MacRitcie F. Developmental and environmental effect on the assembly of glutenin polymers and the impact on grain quality of wheat. *Journal of Cereal Science*. 2012. Vol. 56. P. 51–57.

186. Гуменюк О. Л. Білки: будова, властивості та функції. *Харчова хімія*. Чернігів : ЧДТУ, 2013. С. 39–66.

187. Laidig F., Piepho H. P., Rentel D. et al. Breeding progress, environmental variation and correlation of winter wheat yield and quality traits in German official variety trials and on-farm during 1983–2014. *Theoretical and Applied Genetics*. 2017. Vol. 130, Iss. 1. P. 223–245. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00122-016-2810-3>

188. Олійник К. М., Блажевич Л. Ю., Давидюк Г. В. Вплив адаптивних технологій вирощування на показники якості зерна пшениці озимої. *Корми і кормовиробництво*. 2018. Вип. 86. С. 141–146.

189. Гладченко В. Я., Фабричнікова І. А. Визначення кількості і якості клейковини зерна пшениці : методичні вказівки. Харків : ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2012. 16 с.

190. Cappelli A., Cini E., Guerrini L. et al. Predictive models of the rheological properties and optimal water content in doughs: An application to ancient grain flours with different degrees of refining. *Journal of Cereal Science*. 2018. Vol. 83. P. 229–235. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2018.09.006>

191. Zhang X., Zhang B., Wu H. et al. Effect of high-molecular-weight glutenin subunit deletion on soft wheat quality properties and sugar-snap cookie quality estimated through near-isogenic lines. *Journal of Integrative Agriculture*. 2018. Vol. 17, Iss. 5. P. 1066–1073. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(17\)61729-5](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(17)61729-5)

192. Жемела Г. П., Бараболя О. В. Технологія борошномельного та круп'яного виробництва. Полтава : [б. в.], 2011. 292 с

193. Ремесло В. Н. Результаты, перспективы и пути ускорения селекции озимой пшеницы. *Селекция и сортовая агротехника озимой пшеницы*. Москва : Колос, 1979. С. 8–19.

194. Технологічна оцінка рослинницької продукції сортів сільськогосподарських видів. *Методика державної науково-технічної експертизи сортів рослин. Методи визначення показників якості продукції рослинництва / за ред. С. О. Ткачик, 4-те вид. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. С. 6–64.*

195. Жигунов Д. О., Ковальова В. П., Мороз А. І. Визначення показників якості борошна з різних систем технологічного процесу при сортовому помелі пшениці. *Зернові продукти і комбікорми*. 2017. Т. 17, № 4 С. 30–36.

196. Жигунов Д., Ковальова В., Ковальов М., Коритнюк О. Визначення показників якості індивідуальних потоків борошна із заводу зі скороченою схемою технологічного процесу. *Технічні науки та технології*. 2019. № 1(15). С. 195–203. DOI: [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2019-1\(15\)-195-203](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2019-1(15)-195-203)
197. Si H., Zhao M., He F. et al. Effect of Glu-B3 allelic variation on sodium dodecyl sulfate sedimentation volume in common wheat (*Triticum aestivum* L.). *Scientific World Journal*. 2013. P. 1–5. DOI: <https://doi.org/10.1155/2013/848549>
198. Sasani S., Amiri R., Sharifi H. R., Lotfi A. Impact of sowing date on bread wheat kernel quantitative and qualitative traits under Middle East climate conditions. *Zemdirbyste-Agriculture*. 2020. Vol. 107, Is. 3. P. 279–286. DOI: <https://doi.org/10.13080/z-a.2020.107.036>
199. Жигунов Д. О. Хлібопекарські показники якості потоків муки при сортовому помелі пшениці. *Харчова наука і технологія*. 2015. Т. 9, № 4. С. 51–56. DOI: <https://doi.org/10.15673/2073-8684.4/2015.55871>
200. Осокіна Н. М., Любич В. В., Новіков В. В., Лещенко І. А. Біохімічний склад зерна пшениці полби (*Triticum dicoccum* (Schränk) Schuebl) залежно від генотипу. *Агробіологія*. 2020. № 1. С. 111–119. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2020-157-1-111-119>
201. Рибалка О. І. Дослідження якості зерна пшениці та її поліпшення шляхом селекції. *Якість пшениці та її поліпшення*. Київ : Логос, 2011. С. 175–380.
202. Cappelli A., Cini E. Challenges and opportunities in wheat flour, pasta, bread, and bakery product production chains: a systematic review of innovations and improvement strategies to increase sustainability, productivity, and product quality. *Sustainability*. 2021. Vol. 13, Iss. 5. 2608. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13052608>
203. Стадник І. Я., Лісовенко І. О., Федів В. Я. Пристрій для визначення реологічних властивостей тіста. *Хранение и переработка зерна*. 2008. № 11. С. 57–58.
204. Vázquez D., Balzani A. Uruguayan wheat proteins: their relationship with traditional parameters and how are they affected by genotype and environment. *Agrociencia Uruguay*. 2020. Vol. 24, No 1. e147. DOI: <https://doi.org/10.31285/>

AGRO.24.147

205. Dowell F. E., Maghirang E. B., Pierce R. O. et al. Relationship of bread quality to kernel, four, and dough properties. *Cereal Chemistry*. 2008. Vol. 85, No. 1. P. 82–91. DOI: <https://doi.org/10.1094/CCHEM-85-1-0082>
206. Jødal A.-S. S., Larsen K. L. Investigation of the relationships between the alveograph parameters. *Scientific Reports*. 2021. Vol. 11: 5349. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-84959-3>
207. Zhygunov D., Toporash I., Barkovska Y., Yehorshyn Y. Comparison of alveograph characteristic of flour obtained from different types of common wheat and spelt wheat. *Grain Products and Mixed Fodder's*. 2020. Vol. 20, Iss.1. P. 23–30. DOI: <https://doi.org/10.15673/gpmf.v20i1.1690>
208. Доцяк В. С. Українська кухня. Львів : Оріяна-Нова, 1998. 567 с.
209. Edwards N. M., Gianibelli M. C., McCaig T. N. et al. Relationships between dough strength, polymeric protein quantity and composition for diverse durum wheat genotypes. *Journal of Cereal Science*. 2007. Vol. 45, Iss. 2. P. 140–149. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2006.07.012>
210. Vázquez D., Berger A. G., Cuniberti M. et al. Influence of cultivar and environment on quality of Latin American wheats. *Journal of Cereal Science*. 2012. Vol. 56. P. 196–203. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2012.03.004>
211. Криворучко М. Пружно-в'язкісні характеристики тістових композицій з кокосовою клітковиною. *Товари і ринки*. 2018. № 3. С. 99–108.
212. Preston K. R., Kilborn R. H., Dexter J. E. Effects of starch damage and water absorption on the alveograph properties of Canadian hard red spring wheats. *Canadian Institute of Food Science and Technology Journal*. 1987. Vol. 20, Iss. 2. P. 75–80. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0315-5463\(87\)71093-1](https://doi.org/10.1016/S0315-5463(87)71093-1)
213. Laabidi O. Etude rhéologique et microbiologique d'une farine traitée par irradiation. Memoire, Ingenieur, Ecole Superieure Des Industries Alimentaire. Tunis : [N. p.], 2007. 96 pp.
214. Branlard G., Meleard B., Oury F.-X. et al. Compréhension du rapport «Ténacité/ Extensibilité» et du volume du pain. *Synthèse des Programmes de recherche*

FSOV : Actes de la rencontre scientifique (Paris, France, 15 Mar 2013). Paris, 2013. P. 18–36.

215. Soro S., Kouassi-Koffi J. D., Konan H. K., Kouadio E. J.-P. Appropriate ratio of wild yam (*D. praehensilis*) flour to add to wheat flour for breadmaking process. *European Journal of Biology and Biotechnology*. 2020. Vol. 1, Iss. 2. P. 1–11. DOI: <http://dx.doi.org/10.24018/ejbio.2020.1.2.20>

216. Kitissou P. Un nouveau paramètre alvéographique : l'indice d'élasticité (Ie). *Industrie des Céréales*. 1995. No. 92. P. 9–17.

217. Duyvejonck A. E., Lagrain B., Dornez E. et al. Suitability of solvent retention capacity tests to assess the cookie and bread making quality of European wheat flours. *LWT Food Science and Technology*. 2012. Vol. 47. P. 56–63.

218. Dobraszczyk B. J., Morgenstern M. P. Rheology and the breadmaking process. *Journal of Cereal Science*. 2003. Vol. 38, No. 3. P. 229–245. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0733-5210\(03\)00059-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0733-5210(03)00059-6)

219. Schopf M., Scherf K. A. Water absorption capacity determines the functionality of vital gluten related to specific bread volume. *Foods*. 2021. Vol. 10, Iss. 2. P. 228–241. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods10020228>

220. Aydoğan S., Şahin M., Göçmen Akçacık A. et al. Relationships between farinograph parameters and bread volume, physicochemical traits in bread wheat flours. *Journal of Bahri Dagdas Crop Research*. 2015. Vol. 3, Iss. 1. P. 14–18.

221. Фіщук О. С., Андреева В. В. Оцінювання селекційних матеріалів за якістю продукції. *Генетика і селекція рослин: методичні рекомендації до лабораторних робіт*. Луцьк : [б. в.], 2017. С. 9–12.

222. Jukić M., Komlenić D. K., Mastanjević K. et al. Influence of damaged starch on the quality parameters of wheat dough and bread. *Ukrainian Food Journal*. 2019. Vol. 8, Iss. 3. P. 512–521. DOI: <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2019-8-3-8>

223. Шакалій С. М., Колодяжний Н. Г. Вплив мінерального живлення на фізичні показники тіста зерна пшениці м'якої озимої. *Сучасні тенденції в сільському господарстві* : матеріали Всеукраїнської дистанційної науково-практичної конференції (м. Полтава, 7 жовтня 2020 р.). Полтава : ПП «Астрія»,

2020. С. 26–29.

224. Hadnađev T. D., Pojić M., Hadnađev M., Torbica A. The role of empirical rheology in flour quality control. *Wide Spectra of Quality Control* / ed. by Isin Akyar. Rijeka : InTech Open, 2011. P. 335–360. DOI: <https://doi.org/10.5772/24148>

225. Усова З. В. Реологічні властивості тіста та хлібопекарські показники якості борошна пшеничних генотипів в залежності від субодиноць високомолекулярних глютенінів. *Селекція і насінництво*. 2010. Вип. 98. С. 196–203. DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2010.70260>

226. Shewry P. What is gluten – why is it special? *Frontiers in Nutrition*. 2019. Vol. 6: 101. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2019.00101>

227. Wang Y., Chen Q., Li Y. et al. Post-translational cleavage of *HMW-GS Dyl10* allele improves the cookie-making quality in common wheat (*Triticum aestivum*). *Molecular Breeding*. 2021. Vol. 41, Iss. 8. Article number: 49. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11032-021-01238-9>

228. Kolpakova V. V., Lukin N. D., Gaivoronskaya I. S. Interrelation of functional properties of protein products from wheat with the composition and physicochemical characteristics of their proteins. *Global Wheat Production* / eds. S. Fahad, A. Basir, M. Adnan. IntechOpen, 2018. P. 205–221. DOI: <https://doi.org/10.5772/intechopen.75803>

229. Miller S. J. The development of near-infrared (NIR) spectroscopy calibrations for the prediction of wheat and flour quality. *Project Report*. No. 310. Kenilworth, United Kingdom : HGCA (Home Grown Cereals Authority), 2003. 105 p.

230. Clemente D. H., Cruz E. M., Grande A. L. et al. Quality characteristics of whole and refined flour dough and its relationship with bread volume. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 2021. Vol. 12, No. 3. P. 555–560.

231. Al-Saleh A., Brennan C. S. Bread wheat quality: some physical, chemical and rheological characteristics of Syrian and English bread wheat samples. *Foods*. 2012. Vol. 1, Iss. 1. P. 3–17. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods1010003>

232. Živančev D., Jocković B., Miroslavljević M. et al. How a slight modification of the bread-making procedure for the evaluation of wheat cultivars affects the most

important properties of bread (bread volume and bread crumb). *Journal on Processing and Energy in Agriculture*. 2019. Vol. 23, No. 4. P. 180–184. DOI: <https://doi.org/10.5937/JPEA1904180Q>

233. Врублевська О. О., Катеруша Г. П. Клімат України та прикладні аспекти його використання. Одеса : ОДЕКУ, 2012. 180 с.

234. Клімат України / за ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченка. Київ : Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.

235. Вожегова Р. А. Динаміка зміни температурного режиму та кількості опадів у Херсонській області в контексті змін клімату. *Аграрні інновації*. 2021. Вип. 5. С. 17–21.

236. Кульбіда М. Глобальне потепління в природі може зумовити підвищення врожайності зернових і ймовірне погіршення якості білка та клейковини. *Зерно і хліб*. 2006. № 3. С. 3–4.

237. Кириленко В. В., Волощук С. І., Дубовик Н. С., Близнюк Б. В. Ретроспективний аналіз погодних умов у зоні діяльності Миронівського інституту пшениці. *Миронівський вісник*. 2016. Вип. 2. С. 87–97.

238. Остапчук В. В., Убозько М. О. Сучасні особливості агрокліматичних умов розвитку рослинництва в регіонах Українського Полісся (на прикладі Чернігівської області). *Українське Полісся: проблеми та тренди сучасного розвитку* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Ніжин, 1–2 березня 2021 р.). Ніжин : НДУ ім. Гоголя, 2021. С. 74–77.

239. Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України на період до 2020 року / за ред. Ю. О. Лупенка, В. Я. Меселя-Веселяка. Київ : ННЦ ІАЕ, 2012. 182 с.

240. Ярош А. В., Рябчун В. К., Рябчун Н. І. та ін. Ознакова колекція пшениці м'якої озимої за твердістю зерна та кондитерськими властивостями. *Генетичні ресурси рослин*. 2016. № 19. С. 32–47.

241. Ortiz-Bobea A., Just R. E. Modeling the structure of adaptation in climate change impact assessment. *American Journal of Agricultural Economics*. 2013. Vol. 95, Iss. 2. P. 244–251. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajae/aas035>

242. Asseng S., Ewert F., Martre P. et al. Rising temperatures reduce global wheat production. *Nature Climate Change*. 2015. Vol. 5, No. 2. P. 143–147. DOI: <https://doi.org/10.1038/nclimate2470>

243. Panozzo J., Walker C. K., Partington D. L. et al. Elevated carbon dioxide changes grain protein concentration and composition and compromises baking quality. A FACE study. *Journal of Cereal Science*. 2014. Vol. 60, Iss. 3. P. 461–470. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2014.08.011>

244. Глущенко Л. Д., Кохан А. В., Олєпир Р. В. та ін. Рівень продуктивності пшениці озимої залежно від антропогенних і природних факторів. *Вісник Центру наукового забезпечення агропромислового виробництва Харківської області*. 2016. Вип. 21. С. 32–37.

245. Demydov O., Kyrylenko V., Blyzniuk B. et al. Ecological plasticity of new winter wheat varieties under environments of Ukrainian Forest-Steppe and Polissia. *American Journal of Agriculture and Forestry*. 2021. Vol. 9, No. 2. P. 53–60. DOI: <https://doi.org/10.11648/j.ajaf.20210902.12>

246. Адаменко Т. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарство. *Агроном*. 2006. № 3. С. 12–15.

247. Liliane T. N., Charles M. S. Factors affecting yield of crops. *Agronomy – Climate Change & Food Security* / ed. by Amanullah A. London : IntechOpen, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5772/intechopen.90672>

248. Черенков А. В., Хорішко С. А., Пальчук Н. С., Козельський О. М. Сортові особливості пшениці озимої залежно від умов вирощування в зоні Степу. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2013. № 5. С. 43–47.

249. Леонов О. Ю., Усова З. В., Буряк Л. І. та ін. Мінливість показників якості зерна пшениці м'якої в залежності від погодних умов. *Збірник наукових праць СГІ-НЦНС*. 2016. Вип. 27(67). С. 141–155.

250. Лозінська Т. П., Шевчук А. В. Урожайність та якість сортів пшениці м'якої ярої в умовах дослідного поля Білоцерківського НАУ. *ЛОГОС. Мистецтво наукової думки*. 2019. № 2. С. 73–75

251. Skudra I., Ruža A. Ziemas kviešu 1000 graudu masas un graudu tilpummasas ietekmējošo faktoru izvērtējums. *Zinātniski praktiskā konference "Līdzsvarota Lauksaimniecība"* (Februāris 25–26, 2016). LLU, Jelgava, Latvija. P. 217–218.

252. Twizerimana A., Niyigaba E., Mugenzi I. et al. The combined effect of different sowing methods and seed rates on the quality features and yield of winter wheat. *Agriculture*. 2020. Vol. 10, Iss. 5. P. 153–173. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture10050153>

253. Parvej M. R., Holshouser D. L., Kratochvil R. J. et al. Early high-moisture wheat harvest improves doubl-crop system: I. Wheat yield and quality. *Crop Science*. 2020. Vol. 60, Iss. 5. P. 2633–2649. DOI: <https://doi.org/10.1002/csc2.20172>

254. Bilgin O., Guzmán C., Başer I. et al. Evaluation of grain yield and quality traits of bread wheat genotypes cultivated in Northwest Turkey. *Crop Science*. 2016. Vol. 56, Iss. 1. P. 73–84. DOI: <https://doi.org/10.2135/cropsci2015.03.0148>

255. Bagulho A. S., Costa R., Almeida A. S. et al. Influence of year and sowing date on bread wheat quality under Mediterranean conditions. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2015. Vol. 27, Iss. 2. P. 186–199. DOI: <https://doi.org/10.9755/ejfa.v27i2.19279>

256. Van der Laan L., Goad C. L., Tilley M. et al. Genetic responses in milling, flour quality, and wheat sensitivity traits to grain yield improvement in U.S. hard winter wheat. *Journal of Cereal Science*. 2020. Vol. 93. Article number102986. 9 p. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2020.102986>

257. Finlay G. J., Bullock P. R., Sapirstein H. D. et al. Genotypic and environmental variation in grain, flour, dough and bread-making characteristics of western Canadian spring wheat. *Canadian Journal of Plant Science*. 2007. Vol. 87, Iss. 4. P. 679–690. DOI: 10.4141/P06-150

258. Бараболя О. В., Татарко Ю. В., Антоновський О. В. Вплив сортів особливостей зерна пшениці озимої на якість хлібопекарських властивостей. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 4. С. 21–27. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.04.02>

259. Дубовик Н. С., Кириленко В. В., Дергачов О. Л. Вихідний матеріал для селекції пшениці м'якої озимої за пластичністю та стабільністю. *Вісник ЦНЗ агропромислового виробництва Харківської області*. 2015. Вип. 18. С. 132–138.

260. Кривошеїн О. О., Однолєток Л. П., Дзюба Л. П. Оцінка впливу погодних умов та організаційно-технологічних заходів на урожайність озимої пшениці за її кліматичним потенціалом. *Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту*. 2016. Вип. 269. С. 151–158.

261. Василенко Н. В., Правдзіва І. В., Близнюк Р. М., Хоменко С. О. Урожайність і якість пшениці м'якої ярої миронівської селекції залежно від гідротермічних умов року. *Миронівський вісник*. 2019. Вип. 9. С. 91–97. DOI: <https://doi.org/10.31073/mvis201909-13>

262. Chen Z.-T., Liu H.-Y., Xu C.-Y. et al. Deep learning projects future warming-induced vegetation growth changes under SSP scenarios. *Advances in Climate Change Research*. 2022. Vol. 13, Iss. 2. P. 251–257. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.accre.2022.01.007>

263. Кочмарський В. С., Кириленко В. В., Басанець Г. С. та ін. Зміна кліматичних умов та адаптивні властивості сучасних сортів пшениці озимої в зоні діяльності Миронівського інституту пшениці. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2010. Т. 8. С. 154–161.

264. Кириченко В. В., Щипак Г. В., Кобизєва Л. Н., Святченко С. І. Сучасна селекція високоврожайних сортів тритикале з поліпшеною якістю зерна. *Вісник аграрної науки*. 2022. № 3(828). С. 52–61.

265. Thatcher R. W. The chemical composition of wheat : a report of the investigations 1906 to 1912 inclusive. *Bulletin / State College of Washington, Agricultural Experiment Station*. 1913. No. 111. 79 p.

266. Zhao J., Pu F., Li Y. et al. Assessing the combined effects of climatic factors on spring wheat phenophase and grain yield in Inner Mongolia. *PLoS ONE*. 2017. Vol. 12, Iss. 11: e0185690. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185690>

267. Trinka M., Olesen J. E., Kersebaum K. C. et al. Changing regional weather-crop yield relationships across Europe between 1901 and 2012. *Climate Research*.

2016. Vol. 70. P. 195–214.

268. Peltonen-Sainio P., Jauhiainen L., Palosuo T. et al. Rainfed crop production challenges under European high-latitude conditions. *Regional Environmental Change*. 2016. Vol. 16, Iss. 5. P. 1521–1533. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10113-015-0875-1>

269. Lobell D. B., Burke M. B. Why are agricultural impacts of climate change so uncertain? The importance of temperature relative to precipitation. *Environmental Research Letters*. 2008. Vol. 3, No 3: 034007. DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/3/3/034007>

270. Kristensen K., Schelde K., Olesen J. E. Winter wheat yield response to climate variability in Denmark. *Journal of Agricultural Science*. 2010. Vol. 149, Iss. 1. P. 33–47. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0021859610000675>

271. Pirttioja N., Carter T. R., Fronzek S. Temperature and precipitation effects on wheat yield across a European transect: a crop model ensemble analysis using impact response surfaces. *Climate Research*. 2015. Vol. 65. P. 87–105. DOI: <https://doi.org/10.3354/cr01322>

272. Lüttger A. B., Feike T. Development of heat and drought related extreme weather events and their effect on winter wheat yields in Germany. *Theoretical and Applied Climatology*. 2018. Vol. 132, Iss. 1-2. P. 15–29. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00704-017-2076-y>

273. Wittwer S. H. Food, climate, and carbon dioxide : the global environment and world food production. Boca Raton (USA) : Lewis Publishers, 1995. 236 p.

274. Porter J. R., Gawith M. Temperatures and the growth and development of wheat: a review. *European Journal of Agronomy*. 1999. Vol. 10, Iss. 1. P. 23–26. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1161-0301\(98\)00047-1](https://doi.org/10.1016/S1161-0301(98)00047-1)

275. Литвиненко М. А., Крайнов О. О., Пильнєв В. М. Вплив довгочасної селекції на зміну врожайності та господарських ознак озимої м'якої пшениці. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2001. Вип. 12. С. 64–71.

276. Жемела Г. П. Заходи з поліпшення якості зерна. *Посібник українського хлібороба*. Харків, 2009. С. 31–37.

277. Künzel A., Münzel S., Böttcher F., Spengler D. Analysis of weather-related

growth differences in winter wheat in a three-year field trial in North-East Germany. *Agronomy*. 2021. Vol. 11, Iss. 9: 1854. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy11091854>

278. Ren A., Sun M., Wang P. et al. Optimization of sowing date and seeding rate for high winter wheat yield based on pre-winter plant development and soil water usage in the Loess Plateau, China. *Journal of Integrative Agriculture*. 2019. Vol. 18, Iss. 1. P. 33–42. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(18\)61980-X](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(18)61980-X)

279. Желязков О. І. Особливості наливу зерна пшениці озимої залежно від агротехнічних прийомів вирощування та гідротермічних умов. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2015. № 8. С. 151–158.

280. Heil K., Lehner A., Schmidhalter U. Influence of climate conditions on the temporal development of wheat yields in a long-term experiment in an area with pleistocene loess. *Climate*. 2020. Vol. 8, Iss. 9. P. 100–117. DOI: <https://doi.org/10.3390/cli8090100>

281. Zhou W., Liu Y., Ata-Ul-Karim S. T., Ge Q. Spatial difference of climate change effects on wheat protein concentration in China. *Environmental Research Letters*. 2021. Vol. 16, No. 12: 124011. DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac3401>

282. LeClerc J. A., Yoder P. A. Tri-local soil exchange experiments with wheat. *The Eighth International Congress of Applied Chemistry* : Original communications (Washington and New York, September 8 to 13, 1912). Concord, N.H. : The Rumford press, 1912. Vol. 26. P. 137–150.

283. Cegla A., Toreti A., Zampieri M., Royo C. Global loss of climatically suitable areas for durum wheat growth in the future. *Environmental Research Letters*. 2021. Vol. 16, No. 10: 104049. DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac2d68>

284. Ma G., Liu W., Li S. et al. Determining the optimal n input to improve grain yield and quality in winter wheat with reduced apparent N loss in the North China plain. *Frontiers in Plant Science*. 2019. Vol. 10. P. 181–193. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00181>

285. Авраменко С. В. Якість зерна сортів пшениці озимої після чорного

пару залежно від органо-мінерального удобрення в Лівобережному Лісостепу України. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2017. Т. 13, № 3. С. 300–307. DOI: <http://dx.doi.org/10.21498/2518-1017.13.3.2017.110713>

286. Asseng S., Martre P., Maiorano A. et al. Climate change impact and adaptation for wheat protein. *Global Change Biology*. 2018. Vol. 25, Iss. 1. P. 155–173. DOI: <https://doi.org/10.1111/gcb.14481>

287. Близнюк Б. В., Демидов О. А., Кириленко В. В. та ін. Вплив екологічних чинників на формування якості зерна пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) сортів миронівської селекції. *Агроекологічний журнал*. 2020. № 3. С. 63–72. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2020.211528>

288. Mariem S. B., Gámez A. L., Larraya L. et al. Assessing the evolution of wheat grain traits during the last 166 years using archived samples. *Scientific Reports*. 2020. Vol. 10: 21828. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78504-x>

289. Osman R., Zhu Y., Cao W. et al. Modeling the effects of extreme high-temperature stress at anthesis and grain filling on grain protein in winter wheat. *The Crop Journal*. 2021. Vol. 9, Iss. 4. P. 889–900. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cj.2020.10.001>

290. Гирка А. Д., Ярошенко С. С., Гасанова І. І., та ін. Особливості формування урожайності і якості зерна озимої пшениці залежно від строків сівби та азотних підживлень. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2010. № 38. С. 33–40.

291. Литвиненко М. Фактори впливу на виробництво озимої пшениці в Україні. *Пропозиція*. 2017. № 4. С. 74–77.

292. Литовченко А. О., Глушко Т. В., Сидякіна О. В. Якість зерна сортів пшениці озимої залежно від факторів та умов року вирощування на півдні Степу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Вип. 3(95). С. 101–110.

293. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України: монографія. Херсон : Олді-плюс, 2011. 460 с.

294. Звонар А. М. Вплив погодних умов року та сортових особливостей на споживання азоту та формування якості зерна пшениці озимої. *Вісник аграрної*

науки Причорномор'я. 2020. Вип. 3. С. 87–95. DOI: [https://doi.org/10.31521/2313-092X/2020-3\(107\)](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2020-3(107))

295. Cato L., Mullan D. Wheat quality: Wheat breeding and quality testing in Australia. *Breadmaking. Improving Quality* / red. by Cauvain S. P. Elsevier WP, 2020. P. 221–259. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102519-2.00008-6>

296. Balla K., Rakszegi M., Li Z. et al. Quality of winter wheat in relation to heat and drought shock after anthesis. *Czech Journal of Food Sciences*. 2011. Vol. 29, No. 2. P. 117–128.

297. Лихочвор В. В. Шляхи підвищення якості зерна озимої пшениці в умовах Лісостепу Західної України. *Вісник Львівського ДАУ*. 2001. №5. С. 170–177.

298. Колючий В. Т., Блохін М. І. Якість зерна пшениці. *Селекція, насінництво і технологія вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України* / за ред. В. Т. Колючого, В. А. Власенка, Г. Ю. Борсука. Київ : Аграрна наука, 2007. С. 258–324.

299. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Пшениця озима і яра. *Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур*. Львів : НВФ «Українські технології», 2006. С. 6–190.

300. Hirano J. Effects of rain in ripening period on the grain quality of wheat. *Japan Agricultural Research Quarterly*. 1976. Vol. 10, No. 4. P. 168–173.

301. Hollins P. D., Kettlewell P. S., Peltonen-Sainio P., Atkinson M. D. Relationships between climate and winter cereal grain quality in Finland and their potential for forecasting. *Agricultural and Food Science*. 2004. Vol. 13. P. 295–308. DOI: <https://doi.org/10.2137/1239099042643107>

302. Яковенко А. І., Борта А. В. Вплив проростання зерна пшениці на її якість. *Хранение и переработка зерна*. 2007. Т. 10. С. 17–19.

303. Elbasiouny H., El-Ramady H., Elbehiry F. et al. Plant nutrition under climate change and soil carbon sequestration. *Sustainability*. 2022. Vol. 14, Iss. 2. P. 914–933. DOI: <https://doi.org/10.3390/su14020914>

304. Spiertz J. H. J. The influence of temperature and light intensity on grain

growth in relation to the carbohydrate and nitrogen economy of the wheat plant. *Netherlands Journal of Agricultural Science*. 1977. Vol. 25. P. 182–197.

305. Романенко О. Л., Конова С. Р., Солодушко М. М., Бальошенко С. В. Вологозабезпеченість ґрунту та продуктивність різновікових рослин пшениці озимої в зоні південного Степу. *Вісник Центру наукового забезпечення агропромислового виробництва Харківської області*. 2015. Вип. 18. С. 87–96.

306. Солодушко М. М., Петрушак В. Я., Гладка А. В., Серeda I. I. Запаси продуктивної вологи в ґрунті після відновлення весняної вегетації та урожайність озимої пшениці залежно від умов вирощування. *Агроном*. 2011. № 1. С. 72–76.

307. Beltrano J., Ronco M. G., Arango M. C. Soil drying and rewatering applied at three grain developmental stages affect differentially growth and grain protein deposition in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Brazilian Journal of Plant Physiology*. 2006. Vol. 18, Iss. 2. P. 341–350. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1677-04202006000200011>

308. Nadew B. B. Effects of climatic and agronomic factors on yield and quality of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) seed: a review on selected factors. *Advances in Crop Science and Technology*. 2018. Vol. 6, Iss. 2. P. 356–341. DOI: <https://doi.org/10.4172/2329-8863.1000356>

309. Рыбалко А. И., Топораш И. Г. Качество украинской пшеницы. *Хранение и переработка зерна*. 2007. № 9. С. 30–33.

310. Скорупський Б. В. Засади агрометеорологічної оцінки якості продукції зернових культур. *Наукові праці УкрНДГМІ*. 2005. Вип. 254. С. 72–84.

311. Park H., Clay D. E., Hall R. G. et al. Winter wheat quality responses to water, environment, and nitrogen fertilization. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 2014. Vol. 45, Iss. 14. P. 1894–1905. DOI: <https://doi.org/10.1080/00103624.2014.909833>

312. Tańska M., Buczek J., Jarecki W. et al. Grain morphology, texture and colour-related compounds of bread wheat cultivars in relation to cultivation regimes and growing location. *Zemdirbyste-Agriculture*. 2018. Vol. 105, No. 2. P. 105–112. DOI: <https://doi.org/10.13080/z-a.2018.105.014>

313. Токаренко В. Н., Соколова Н. А., Мартынова Г. О., Калегина С. Р. Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от времени возобновления весенней вегетации. *Науковий вісник Луганського НАУ*. 2010. № 12. С. 188–191.
314. Демидов О. А., Гаврилюк М. М., Федоренко В. П. Зерно високої якості. *Агроном*. 2011. № 3. С. 78–80.
315. Литвиненко М. А., Каштанов О. С. Вибір сорту пшениці озимої – запорука високих врожаїв. *Хранение и переработка зерна*. 2002. № 5. С. 22–25.
316. Моргун В. В., Швартау В. В., Кірізій Д. А. Фізіологічні основи отримання високих врожаїв пшениці. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2008. Т. 40, № 6. С. 463–479.
317. Кірізій Д. А., Лісневич Л. О., Починок В. М. Продуктивність та особливості реутилізації азоту в контрастних за якістю зерна рослин озимої пшениці різних генотипів. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2008. Т. 40, № 1. С. 23–32.
318. Попов С. І., Авраменко С. В. Вплив норми висіву, попередника та системи удобрення на врожайність пшениці озимої. *Миронівський вісник*. 2016. Вип. 3. С. 179–190.
319. Morgounov A., Abugalieva A., Martynov S. Effect of climate change and variety on long-term variation of grain yield and quality in winter wheat in Kazakhstan. *Cereal Research Communications*. 2014. Vol. 42, Iss. 1. P. 163–172. DOI: <https://doi.org/10.1556/CRC.2013.0047>
320. Литвиненко М. А. Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці. *Насінництво*. 2010. № 6. С. 319–325.
321. Маренич М. М., Міщенко О. В. Роль метеорологічних факторів у формуванні урожайності пшениці озимої м'якої у виробничих посівах Полтавської області. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2009. № 4. С. 54–58.
322. Адаменко Т. І. Особливості погодних умов весняно-літньої вегетації сільськогосподарських культур в Україні. *Агроном*. 2009. № 3. С. 12–15.

323. Жемела Г. П., Сидоренко А. В., Кулик М. І. Роль погодних факторів у поліпшенні якості зерна озимої пшениці. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2007. № 2. С. 16–22.

324. Гасанова І. І., Педаш О. О., Конопльова Є. Л. та ін. Якість зерна пшениці озимої в північному Степу. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2013. № 5. С. 51–57.

325. Шакалій С. М., Баган А. В., Юрченко С. О., Четверик О. О. Вплив попередників на урожайність та якість зерна нових сортів пшениці озимої твердої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 1. С. 65–71. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.01.07>

326. Тимчук В. М., Цехмейструк М. Г., Осипова Л. С. Аналіз стану та напрямів технологічного забезпечення галузі рослинництва. *Інженерія природокористування*. 2014. № 2. С. 44–48.

327. Центило Л. В. Формування якості зерна пшениці озимої залежно від системи удобрення і обробітку ґрунту. *Миронівський вісник*. 2019. Вип. 8. С.152-162.

328. Kulig B., Lepiarczyk A., Andrzej O., Kołodziejczyka M. The effect of tillage system and forecrop on the yield and values of LAI and SPAD indices of spring wheat. *European Journal of Agronomy*. 2010. Vol. 33, Iss. 1. P. 43–51. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eja.2010.02.005>

329. Серета І. І. Вплив попередників і мінеральних добрив на вміст вологи в ґрунті та продуктивність озимої пшениці. *Бюлетень Інституту зернових культур НААН України*. 2010. № 39. С. 156–158.

330. Годулян И. С. Озимая пшеница в севооборотах. Днепропетровск : Промінь, 1974. 175 с.

331. Жемела Г. П., Мусатов А. Г. Агротехнічні основи підвищення якості зерна. Київ : Урожай, 1989. 160 с.

332. Оверченко Б., Сайдак Р. Кращий попередник для озимої пшениці. *Пропозиція*. 2004. № 8–9. С. 48–51.

333. Демидов О. А., Сіроштан А. А., Кавунець В. П. та ін. Вплив

екологічних умов та попередників на врожайність, посівні якості і врожайні властивості насіння пшениці озимої. *Миронівський вісник*. 2017. Вип. 5. С. 152-165.

334. Вожегова Р. А., Нетіс І. Т., Онуфран Л. І., Сахацький Г. І. Зміна клімату та аридизація Південного Степу України. *Аграрні інновації*. 2021. Вип. 7. С. 16–20. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.7.3>

335. Піковська О. В. Оцінка запасів продуктивної вологи чорнозему звичайного за різних систем обробітку ґрунту. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2012. № 6. С. 35–39. URL: http://nd.nubip.edu.ua/2012_6/12pov.pdf

336. Cherenkov A. V., Shevchenko M. S., Gyrka A. D. et al. Increasing the efficiency of moisture resources in crop rotation by tillage optimization in Ukrainian Steppe zone. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11, Iss. 2. P. 35–39. DOI: https://doi.org/10.15421/2021_73

337. Демидов О. А., Сіроштан А. А., Кавунець В. П. та ін. Виробництво насіння пшениці озимої та ярої (Методичні рекомендації) / за ред. А. А. Сіроштана, В. П. Кавунця. Миронівка, 2021. 50 с.

338. Желязков О. І. Формування показників якості зерна пшениці озимої залежно від попередників, строків сівби та норм висіву насіння в Присивашші. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН*. 2011. № 40. С. 174–178.

339. Черенков А. В., Солодушко М. М., Ярошенко С. С. та ін. Вплив попередників на продуктивність різновікових рослин пшениці озимої в умовах степової зони. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2015. № 9. С. 76–80.

340. Ушкаренко В. О. Сілецький В. П., Петрова К. В. Вплив попередників і добрив на врожайність і якісні показники зерна озимої пшениці в умовах зрошення. *Таврійський науковий вісник*. 2007. Вип. 53. С. 3–9.

341. Кузнецова О. А. Вплив попередників на врожайність та якість зерна сортів пшениці м'якої озимої. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2012. Вип. 79. Ч. 1 : Агрономія. С. 65–69.

342. Кривенко А. І., Бурикiна С. І. Продуктивнiсть та якiсть пшеницi озимої за довготривалого використання добрив. *Таврiйський науковий вiсник*. 2018. № 101. С. 68–80.

343. Кривенко А. І. Урожайнiсть пшеницi озимої та вiвса залежно вiд системи основного обробiтку ґрунту та попередникiв за вирощування в короткоротацiйній сiвозмiнi. *Зрошуване землеробство*. 2017. Вип. 68. С. 142–146.

344. Годулян И. С. Рациональные севообороты – основа высокого урожая. Днепропетровск : Промiнь, 1972. 158 с.

345. Лебiдь Є. М., Бiлогуров В. О., Суворiнов О. М. та iн. Якiсть зерна i продуктивнiсть озимої пшеницi залежно вiд попередникiв та удобрення. *Степове землеробство*. 1991. Вип. 25. С. 9–10.

346. Невмивако Г. В. Вплив попередникiв на врожайнiсть i якiсть зерна озимої пшеницi. *Вiсник Полтавської державної аграрної академiї*. 2008. № 4. С. 74–76.

347. Черенков А. В., Гасанова І. І., Костиря І. В., Остапенко М. А. Урожайнiсть i якiсть зерна озимої пшеницi залежно вiд попередника та мiнерального живлення в умовах Присивашшя. *Бюлетень Інституту сiльського господарства степової зони НААН України*. 2010. № 38. С. 46–51.

348. Жемела Г. П., Шакалій С. М. Вплив попередникiв на врожайнiсть та якiсть зерна пшеницi м'якої озимої. *Вiсник Полтавської державної аграрної академiї*. 2012. № 3. С. 20–22. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2012.03.03>

349. Протопiш І. Г. Продуктивнiсть i якiсть зерна пшеницi озимої залежно вiд попередникiв, строкiв сiвби та сортової належностi в умовах Лiсостепу правобережного. *Збiрник наукових праць Уманського національного унiверситету садiвництва*. 2012. Вип. 79. Ч. 1 : Агрономiя. С. 219–224.

350. Кудря С. І. Вплив попередникiв на врожайнiсть пшеницi озимої в лiвобережному Лiсостепу України. *Інновацiйні технології в рослинництві* : матеріали II всеукраїнської наукової iнтернет-конференції (м. Кам'янець-Подiльський, 15 травня 2019 р.). Кам'янець-Подiльський : [б. в.], 2019. С. 77.

351. Цандур М. О. Використання парiв у сiвозмiнах Степу пiвденного.

Вісник аграрної науки Південного регіону. 2005. Вип. 6. С. 4–9.

352. Жемела Г. П. Озимая мягкая пшеница. *Справочник по качеству зерна*. Киев : Урожай, 1977. С. 78–101.

353. Блохин Н. И., Жемела Г. П. Повышение качества зерна. *Пшеница*. Киев : Урожай, 1977. С. 220–238.

354. Кудря С. І., Кудря Н. А. Вплив зернобобових попередників на запаси вологи в ґрунті та урожайність пшениці озимої в умовах лівобережної частини Лісостепу України. *Бюлетень Інституту зернових культур НААН України*. 2009. № 36. С. 32–35.

355. Танчик С. П., Паламарчук О. М. Вплив попередників на урожайність та якість зерна пшениці озимої в Правобережному Лісостепу України. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2014. № 49. URL: https://nd.nubip.edu.ua/2014_7/17.pdf

356. Паламарчук О. М. Урожайність і якість сортів пшениці озимої залежно від попередників та норм висіву в правобережному Лісостепу України. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2015. № 210. С. 79–85.

357. Gawęda D., Haliniarz M. Grain yield and quality of winter wheat depending on previous crop and tillage system. *Agriculture*. 2021. Vol. 11, Iss. 2: 133. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture11020133>

358. Ключко М. К., Кудря С. І., Кудря Н. А. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників у різних за сприятливістю умовах. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2009. № 1. С. 40–43.

359. Zaitsev A. M., Kovalenko I. N. The influence of crop predecessor and chemicalization levels on grain quality and spring wheat productivity. IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science*. 2020. Vol. 548: 072014. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/548/7/072014>

360. Ergashev N. Yu., Khalikov B. M. The influence of precursor plants to protein and gluten of fall wheat. *International Journal of Science and Research*. 2017. Vol. 6, Iss. 12. P. 862–863. DOI: <https://doi.org/10.21275/ART20178854>

361. Замліла Н. П., Демидов О. А., Вологдіна Г. Б. та ін. Урожайність та

адаптивна здатність селекційних ліній пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України. *Миронівський вісник*. 2019. Вип. 9. С. 35–42. DOI: <https://doi.org/10.31073/mvis201909-05>

362. Замліла Н. П. Особливості визначення адаптивності селекційних ліній пшениці м'якої озимої в умовах центральної частини Лісостепу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.01.05 «Селекція і насінництво» / Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН. Центральне, 2021. 24 с.

363. Barabolia O. V., Liashenko V. V., Doronin S. M., Polezhak Ye. Yu. Influence of precursors and sowing time of winter wheat on winter hardiness and infestation with phytopathogens. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*. 2021. No. 2. P. 31–37. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.02.03>

364. Забарна Т. А. Ботанічний склад посівів озимої пшениці залежно від дії попередника. *Корми і кормовиробництво*. 2019. Вип. 88. С. 71–78. DOI: [10.31073/kormovyrobnytstvo201988-10](https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo201988-10)

365. Жемела Г. П., Курочка А. О. Вплив попередників на елементи структури врожайності та якості зерна пшениці озимої залежно від сортових властивостей. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 1. С. 33–36.

366. Грицевич Ю. С., Самець Н. П., Сидорук Г. П. Продуктивність пшениці озимої за різних строків сівби в західному Лісостепу. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2017. Вип. 2. С. 46–57

367. Гаврилюк М. М., Каленич П. Є. Реакція нових сортів пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) на вплив екологічних чинників в умовах Південного Лісостепу України. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2017. Т. 13, № 2. С. 111–118. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.13.2.2017.105388>

368. Уліч О. Л. Вплив строків сівби на реалізацію потенціалу продуктивності сучасних сортів пшениці м'якої озимої в умовах зміни клімату. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2014. № 4. С. 58–62. DOI: [https://doi.org/10.21498/2518-1017.4\(25\).2014.55899](https://doi.org/10.21498/2518-1017.4(25).2014.55899)

369. Демидов О. А., Сіроштан А. А. Вплив погодних умов і агротехнічних заходів на посівні якості насіння та врожайність пшениці озимої. *Агроекологічний журнал*. 2018. № 1. С. 74–80.

370. Falcone G., Stillitano T., Montemurro F. et al. Environmental and economic assessment of sustainability in Mediterranean wheat production. *Agronomy Research*. 2019. Vol. 17, Iss. 1. P. 60–76. DOI: <https://doi.org/10.15159/AR.19.011>

371. Дергачов О. Л. Вплив строків сівби та факторів мінерального живлення на хлібопекарську якість зерна озимої пшениці. *Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла. Миронівка*. 2010. Вип. 10. С. 247–253.

372. Gandjaeva L. Effect of sowing date on yield of winter wheat cultivars Grom, Asr and Kuma in Khorezm region. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2019. Vol. 25, No. 3. P. 474–479.

373. Гасанова І. І. Фундамент для якості. *The Ukrainian Farmer*. Київ : ТОВ «АГП Медіа», 2013. № 9. С. 64–66. URL: <http://www.agrotimes.net/journals/article/fundament-dlya-yakosti>

374. Дергачов О. Л. Строки сівби сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) в умовах зміни клімату. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2010. № 1. С. 33–37. DOI: [https://doi.org/10.21498/2518-1017.1\(11\).2010.59376](https://doi.org/10.21498/2518-1017.1(11).2010.59376)

375. Нетіс І. Т. Строки припинення осінньої вегетації та продуктивність пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2005. № 9. С. 28–30.

376. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Озима пшениця. *Рослинництво*. Київ : Аграрна освіта, 2001. С. 183–210.

377. Соколов В. М., Бушулян О. В., Литвиненко М. А. та ін. Рекомендації з проведення комплексу осінньо-польових робіт в агроформуваннях Одеської області у 2018 році. Одеса : Астропринт, 2018. 18 с.

378. Кривенко А. І. Вплив строків сівби на польову схожість та тривалість проходження фенофаз розвитку рослин озимих зернових культур. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 101. Ч 1. С. 103–112. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.110-1.14>

379. Стасів О. Ф., Седіло Г. М., Коник Г. С. та ін. Особливості технологій вирощування озимих зернових культур під урожай 2020 року. Львів–Оброшине : [б. в.], 2019. 44 с.

380. Шпаар Д. Зерновые культуры: выращивание, уборка, хранение и использование. Киев : Зерно, 2012. 704 с.

381. Petrychenko V. F., Lykhochvor V. V., Korniiichuk O. V., Olifir Y. M. The yield of winter wheat depending on sowing terms. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11, Iss. 3. P. 161–166. DOI: https://doi.org/10.15421/2021_158

382. Сайко В. Ф., Свидинюк І. М., Кононюк Л. М. Технологія вирощування високоякісного зерна пшениці озимої в Лісостепу та Поліссі України. *Посібник українського хлібороба*. Київ : Welcome, 2009. С. 45–48.

383. Уліч О. Л. Тенденції зміни строків сівби пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) у південній частині Правобережного Лісостепу України за трансформації клімату. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 6(783). С. 19–24. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201806-03>

384. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Зернові культури. *Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур*. Львів : НВФ «Українські технології», 2020. С. 30–354.

385. Кононюк Л. М. Кимак Я. В., Починок Л. А., Гаврилюк Н. М. Продуктивність пшениці озимої залежно від елементів вирощування в північному Лісостепу. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2009. № 1(13). URL: <https://nd.nubip.edu.ua/2009-1/09klmnfs.pdf>

386. Польовий В. М., Лукащук Л. Я., Гук Л. І. Ефективність інтенсифікації технології вирощування пшениці озимої в Західному Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11(788). С. 35–40. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-05>

387. Ткачук В. П., Тимощук Т. М. Вплив строків сівби на продуктивність пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2020. Т. 98, № 3(804). С. 38–44. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202003-05>

388. Корхова М. М. Оптимальні строки сівби пшениці озимої в умовах

зміни клімату в Південному Степу України. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2014. № 2. С. 59–62.

389. Усова Н. М., Солодушко М. М., Романенко О. Л. Урожайність пшениці озимої залежно від строків сівби в зоні Південного Степу. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур* : матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 21 квітня 2017 р.). Вінниця : ФОП Корзун Д. Ю., 2017. С. 129–130.

390. Çekiç C., Savasli E., Dayioğlu R., et al. Determination of the relationship between sowing time and frequency and quality criteria in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *National Grain Symposium*. 2008. P. 201–209.

391. Habibi A., Fazily T. Effect of sowing dates on growth, yield attributes and yield of four wheat varieties. *EPRA International Journal of Research and Development*. 2020. Vol. 5, Iss. 1. P. 56–59. DOI: <https://doi.org/10.36713/epra3895>

392. Saleem M., Qureshi T. M., Ashraf M. Y. et al. Delayed planting and genotype affect grain protein and yield of wheat. *International Journal of Biology and Biotechnology*. 2015. Vol. 12, Iss. 1. P. 85–89.

393. Хорішко С. А. Особливості формування показників якості зерна пшениці озимої залежно від агротехнічних прийомів вирощування. *Вісник Центру наукового забезпечення агропромислового виробництва Харківської області*. 2015. Вип. 18. С. 110–114.

394. Seleiman M., Ibrahim M., Abdel-Aal S., Zahran G. Effect of sowing dates on productivity, technological and rheological characteristics of bread wheat. *Journal of AgroCrop Sciences*. 2011. Vol. 2, Iss. 1. P. 1–6.

395. Шакалій С. М., Баган А. В., Барат Ю. М. Вплив строків сівби на урожайність і якість зерна пшениці озимої. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2020. № 1(83). DOI: <https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.01.007>

396. Кривенко А. І., Почколіна С. В., Безеде Н. Г. Урожайність та якість зерна перспективних сортів озимої пшениці за різними строками сівби в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 107. С. 78–85. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.107.10>

397. Черенков А. В., Желязков О. І., Костиця І. В. Особливості росту та розвитку рослин пшениці озимої залежно від попередників, строків сівби та норм висіву насіння в умовах Присивашся. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2008. № 33–34. С. 11–14.

398. Кривенко А. І. Вплив строків сівби на якість зерна нових сортів озимих пшениці та ячменю в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 106. С. 95–102.

399. Присяжнюк М. П. Обґрунтування біоорганічних елементів технології вирощування пшениці озимої в умовах Лісостепу західного : дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Подільський державний аграрно-технічний університет. Кам'янець-Подільський, 2017. 236 с.

400. Корхова М. М. Вплив строків сівби та тривалості зимового спокою на ріст, розвиток та урожайність рослин пшениці озимої. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 110, Ч. 1. С. 95–102. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.110-1.13>

401. Ляшенко В. В., Маренич М. М. Вплив строків сівби на продуктивність посівів пшениці озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. № 2. С. 46–50.

402. Тищенко В. М., Колісник А. В., Гусенкова О. В., Харченко К. С. Біометричний аналіз формування білково-клейковинного комплексу у сортів м'якої озимої пшениці селекції Полтавської державної аграрної академії. *Науково-практична конференція професорсько-викладацького складу : збірник наукових праць за підсумками науково-дослідної роботи в 2017 році (м. Полтава, 16–17 травня 2018 р.)*. Полтава : РВВ ПДАА, 2018. С. 157–158.

403. Усова Н. М. Вплив строків сівби на урожайність та якість зерна пшениці озимої в умовах південного Степу України. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2016. № 11. С. 58–62.

404. Демидов О. А., Вологдіна Г. Б., Замліла Н. П., Колючий В. Т. Реакція перспективних ліній пшениці озимої на умови вирощування. *Миронівський вісник*. 2016. Вип. 2. С. 226–240. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-7910.0.2016.119576>

405. Madhu U., Begum M., Salam A., Sarkar S. K. Influence of sowing date on the growth and yield performance of wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties. *Archives of Agriculture and Environmental Science*. 2018. Vol. 3, Iss. 1. P. 89–94. DOI: <https://doi.org/10.26832/24566632.2018.0301014>

406. Пикало С. В., Демидов О. А., Юрченко Т. В. та ін. Розроблення способів оцінки та добору генотипів зернових культур на стійкість до абіотичних стресових чинників. *Екологічні науки*. 2020. № 5(32) С. 175–184. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.5-32.26>

407. Вожегова Р. А. Напрями адаптації галузі рослинництва до регіональних змін клімату. *Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти* : збірник тез II Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 10–12 квітня 2019 р.). Київ–Миколаїв–Херсон : ДУ НМЦ «Агроосвіта», 2019. С. 6–8.

408. Солонечний П. М., Козаченко М. Р., Васько Н. І. та ін. GGE biplot аналіз взаємодії генотип-середовище сортів ячменю ярого. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 106. С. 93–102.

409. Hill J. Genotype-environment interaction – a challenge for plant breeding. *The Journal of Agricultural Science*. 1975. Vol. 85, No. 3. P. 477–493.

410. Hagos H. G., Abay F. AMMI and GGE biplot analysis of bread wheat genotypes in the northern part of Ethiopia. *Journal of Plant Breeding and Genetics*. 2013. Vol. 01, No. 1. P. 12–18.

411. Malosetti M., Ribaut J.-M., van Eeuwijk F. A. The statistical analysis of multi-environment data: modeling genotype-by-environment interaction and its genetic basis. *Frontiers in Physiology*. 2013. Vol. 4: 44. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2013.00044>

412. Гудзенко В. М., Демидов О. А., Поліщук Т. П. та ін. Статистична та АММІ оцінка стабільності селекційних ліній ячменю ярого в багатосередовищних випробуваннях. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018. Т. 14, № 4. С. 347–357. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.4.2018.151894>

413. Bosi S., Negri L., Fakaros A. et al. GGE biplot analysis to explore the

adaption potential of Italian common wheat genotypes. *Sustainability*. 2022. Vol. 14, Iss. 2: 897. DOI: <https://doi.org/10.3390/su14020897>

414. Ram K., Munjal R., Kesh H. et al. AMMI and GGE biplot analysis for yield stability of wheat genotypes under drought and high temperature stress. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 2020. Vol. 9, No. 5. P. 377–389. DOI: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2020.905.043>

415. Devi K., Chahal S., Venkatesh K. et al. Identification of wheat genotypes resilient to terminal heat stress using GGE biplot analysis. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. 2022. Vol. 22. P. 3386–3398. DOI: <https://doi.org/10.1007/s42729-022-00894-w>

416. Гудзенко В. М., Поліщук Т. П., Бабій О. О. та ін. Комплексне оцінювання селекційних ліній ячменю ярого за врожайністю, стабільністю та стійкістю до біо- та абіотичних чинників в умовах центральної частини Лісостепу України. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2021. Т. 17, № 1. С. 30–42. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.17.1.2021.228206>

417. Finlay K. W., Wilkinson G. N. The analysis adaptation in a plant breeding programme. *Australian Journal of Agricultural Research*. 1963. Vol. 14, No. 6. P. 742-754.

418. Eberhart S. A., Russel W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*. 1966. Vol. 6, No. 1. P. 36–40.

419. Shukla G. K. Some statistical aspects of partitioning genotype-environmental components of variability. *Heredity*. 1972. Vol. 29, No. 2. P. 237–245.

420. Хангильдин В. В., Литвиненко Н. А. Гомеостатичность и адаптивность сортов озимой пшеницы. *Научно-технический бюлетьень Всесоюзного селекционно-генетического института*. 1981. Вып. 1(39). С. 8–14.

421. Lin C. S., Binns M. R. A superiority measure of cultivar performance for cultivar $\times$ location data. *Canadian Journal of Plant Science*. 1988. V. 68, No. 1. P. 193-198.

422. Huehn M. Nonparametric measures of phenotypic stability. Part 1: Theory. *Euphytica*. 1990. Vol. 47, No. 3. P. 189–194.

423. Kabir M. R., Hossain A., Rahman M. M. et al. Stability analysis of wheat for grain yield affected by different environment. *Bangladesh Research Publications Journal*. 2009. Vol. 3, Iss. 1. P. 833–840.
424. Patel B. C., Rojasara Y. M., Akbari V. R., Patel J. A. Stability analysis for grain yield in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) for irrigated ecosystems. *Journal of Wheat Research*. 2014. Vol. 6, Iss. 2. P. 160–162.
425. Kyratzis A. C., Pallides A., Katsiotis A. Investigating stability parameters for agronomic and quality traits of durum wheat grown under Mediterranean conditions. *Agronomy*. 2022. Vol. 12, No. 8: 1774. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy12081774>
426. Laidig F., Hüskens A., Rentel D. et al. Protein use efficiency and stability of baking quality in winter wheat based on the relation of loaf volume and grain protein content. *Theoretical and Applied Genetics*. 2022. Vol. 135. P. 1331–1343. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00122-022-04034-x>
427. Sandro P., Kucek L. K., Sorrells M. E. et al. Developing high-quality value-added cereals for organic systems in the US Upper Midwest: hard red winter wheat (*Triticum aestivum* L.) breeding. *Theoretical and Applied Genetics*. 2022. Vol. 135. P. 4005–4027. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00122-022-04112-0>
428. Ярош А. В., Рябчун В. К. Адаптивність озимої м'якої пшениці за параметрами гомеостатичності та селекційної цінності. *Генетичні ресурси рослин*. 2021. № 28. С. 36–47. DOI: <https://doi.org/10.36814/pgr.2021.28.03>
429. Кочмарський В. С., Кириленко В. В., Коломієць Л. А. Методичні підходи при створенні адаптивних сортів пшениці озимої в умовах Лісостепу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2012. № 16 (1). С. 178–187.
430. Стариченко В. М., Голик Л. М., Ткачова Н. А. Литус М. В. Оцінка адаптивної здатності та стабільності сортів і ліній в селекції пшениці озимої. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 105. С. 77–84. DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2014.42055>
431. Лавриненко Ю. О., Базалій Г. Г., Усик Л. О., Жупина А. Ю. Адаптивна

здатність сортів пшениці озимої в умовах Південного Степу України. *Аграрні інновації*. 2020. № 1. С. 97–102. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2020.1.16>

432. Хоменко С. О., Кочмарський В. С., Федоренко І. В., Федоренко М. В. Стабільність і пластичність колекційних зразків пшениці м'якої ярої за показниками продуктивності. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2018. № 1. С. 43–47. DOI: <https://doi.org/10.31395/2310-0478-2018-1-43-47>

433. Ярош А. В., Рябчун В. К., Четверик О. О., Чернобай Ю. О. Стабільність та пластичність маси зерна з колосу, маси 1000 зерен та врожайності середньорослих та напівкарликових генотипів пшениці м'якої озимої. *Генетичні ресурси рослин*. 2019. № 25. С. 81–93. DOI: <https://doi.org/10.36814/pgr.2019.25.06>

434. Yan W. GGE biplot – a Windows application for graphical analysis of multi-environment trial data and other types of two-way data. *Agronomy Journal*. 2001. Vol. 93, Iss. 5. P. 1111–1118.

435. Yan W., Hunt L. A. Interpretation of genotype $\times$ environment interaction for winter wheat yield in Ontario. *Crop Science*. 2001. Vol. 41, No. 1. P. 19-25.

436. Yan W. Singular-value partitioning in biplot analysis of multi-environment trial data. *Agronomy Journal*. 2002. Vol. 94, Iss. 5. P. 990–996.

437. Yan W., Tinker N. A. Biplot analysis of multi-environment trial data: principles and applications. *Canadian Journal of Plant Science*. 2006. Vol. 86, No. 3. P. 623–645.

438. Bishwas K. C., Poudel M. R., Regmi D. AMMI and GGE biplot analysis of yield of different elite wheat line under terminal heat stress and irrigated environments. *Heliyon*. 2021. Vol. 7, Iss. 6: e07206. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07206>

439. Farhat W. Z. E., Shehab-Eldeen M. T., Khedr R. A. Agronomic and physiological studies on some exotic and local bread wheat genotypes under saline soil conditions in north delta region. *Egyptian Journal of Plant Breeding*. 2020. Vol. 24, Iss. 2. P. 465–491.

440. Kaya Y., Akçura M., Taner S. GGE-biplot analysis of multi-environment

yield trials in bread wheat. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 2006. Vol. 30. P. 325–337.

441. Verma A., Chatrath R., Sharma I. AMMI and GGE biplots for $G \times E$ analysis of wheat genotypes under rain fed conditions in central zone of India. *Journal of Applied and Natural Science*. 2015. Vol. 7, Iss. 2. P. 656–661. DOI: <https://doi.org/10.31018/jans.v7i2.662>

442. Mohammadi R. Genotype by yield*trait biplot for genotype evaluation and trait profiles in durum wheat. *Cereal Research Communications*. 2019. Vol. 47, Iss. 3. P. 541–551. DOI: <https://doi.org/10.1556/0806.47.2019.32>

443. Faheem M., Laghari K. A., Khalil-Ur-Rehman M. et al. Selection of wheat ideotype based on multiple traits using genotype by yield-trait approach. *International Journal of Agriculture and Biology*. 2021. Vol. 25, No. 6. P. 1367–1374. DOI: <https://doi.org/10.17957/IJAB/15.1799>

444. Merrick L., Glover K. D., Yabwalo D., Byamukama E. Use of genotype by yield*trait (GYT) analysis to select hard red spring wheat with elevated performance for agronomic and disease resistance traits. *Crop Breeding, Genetics and Genomics*. 2020. Vol. 2(2): e200009. DOI: <https://doi.org/10.20900/cbgg20200009>

445. Kendal E. Comparing durum wheat cultivars by genotype $\times$ yield $\times$ trait and genotype $\times$ trait biplot method. *Chilean Journal of Agricultural Research*. 2019. Vol. 79, No. 4. P. 512–522. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0718-58392019000400512>

446. Yan W., Frégeau-Reid J. Genotype by yield*trait (GYT) biplot: a novel approach for genotype selection based on multiple traits. *Scientific Reports*. 2018. Vol. 8, Iss. 1: 8242. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-26688-8>

447. Kozachenko M. R., Solonechnyi P. M., Zymohliad O. V. et al. Value of *Hordeum vulgare* L. genotypes in terms of yield and its stability. *Žemės Ūkio Mokslai*. 2022. T. 29, Nr. 1. P. 20–27.

448. Vasko N. I., Solonechnyi P. M., Kozachenko M. R. et al. Environmental stability and plasticity of spring barley cultivars. *Plant Breeding and Seed Production*. 2019. No. 16. P. 17–30. DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2019.190449>

449. Bezugla O. M., Kobyzeva L. N., Vus N. M., Solonechnyi P. M.

Environmental trials of a model population of *Phaseolus vulgaris* L. in contrast climates. *Plant Breeding and Seed Production*. 2020. Вип. 118. С. 8–21. DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2020.222257>

450. Солонечний П. М. Графічний аналіз даних екологічного випробування сортів ячменю ярого (*Hordeum vulgare* L.) з використанням GGE biplot. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2015. № 1–2 (26–27). С. 27–31.

451. Bendjama A., Solonechnyi P. GGE biplot analysis of yield performance and stability of durum wheat genotypes in multi environment trials in Algeria. *Plant Breeding and Seed Production*. 2018. Vol. 114. P. 8–18. DOI: 10.30835/2413-7510.2018.152126

452. Гудзенко В. М., Васильківський С. П. АММІ та GGE biplot аналіз багаторічних даних урожайності ячменю озимого у Центральному Лісостепу України. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2017. Вип. 1(65). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2017.01.005>

453. Гудзенко В. М., Поліщук Т. П., Лисенко А. А. та ін. Рівень прояву та варіабельність кількості зерен у колосі ячменю ярого. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2021. Т. 17, № 4. С. 335–349. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.17.4.2021.249026>

454. Гудзенко В. М. Урожайність та стабільність миронівських сортів ячменю озимого. *Селекція і насінництво*. 2018. № 113. С. 55–77. DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2018.134358>

455. Польовий А. М. Сільськогосподарська метеорологія. Одеса : ТЕС, 2012. 632 с.

456. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 рік. Київ : [б. в.], 2021. 521 с.

457. Технологія виробництва насіння пшениці озимої / за ред. А. А. Сіроштана, В. П. Кавунця. Київ : Компринт, 2016. 92 с.

458. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур. *Охорона прав на сорти*

рослин / за ред. В. В. Волкодава. Київ : [б. в.], 2003. Вип. 2, част. 3. 241 с.

459. Ткачик С. О., Присяжнюк О. І., Лещук Н. В. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. 4-те вид., випр. і доп. Вінниця : ФОП Корзун Д. Ю., 2017. 119 с.

460. Лівандовський А. А., Хоменко Т. М., Смульська І. В. та ін. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні / за ред. С. О. Ткачик. Вінниця : ФОП Корзун Д. Ю., 2016. 82 с.

461. Фалендиш Н. О., Голікова Т. П., Махинько В. М., Махинько Л. В. Загальна технологія харчових виробництв (Система технологій) : методичні вказівки. Київ : НУХТ, 2007. 48 с.

462. Пшениця. Технічні умови : ДСТУ 3768:2010. [Чинний від 2010-04-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 17 с. (Національні стандарти України).

463. Пшениця. Технічні умови : ДСТУ 3768:2019. [Чинний від 2019-06-10]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 21 с. (Національні стандарти України).

464. Блохин Н. И. Определение влажности зерна. *Справочник по качеству зерна* / под ред. Г. П. Жемелы. Киев : Урожай, 1977. С. 31–33.

465. Зерно та продукти його переробки. Визначення показників якості методом інфрачервоної спектроскопії : ДСТУ 4117:2007. [Чинний від 2007-08-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 7 с. (Національні стандарти України).

466. Созинов А. А. Оценка на качество продукции. *Селекция и семеноводство зерновых культур* / под. ред. В. Н. Ремесло. Киев : Урожай, 1978. С. 241–254.

467. Подпрятов Г. І., Скалецька Л. Ф., Сенькова А. М. Технологічна оцінка зерна. *Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва*. Київ : Вища освіта, 2004. С. 81–117.

468. Касилова Л. О., Горальчук А. Б. Методи контролю хлібобулочних виробів. *Методи контролю якості харчової продукції. Лабораторний практикум*. Харків : ДОД ХДУХТ, 2011. С. 52–59.

469. Little T. M., Hills F. J. Agricultural experimentation: design and analysis.

New York : John Wiley & Sons, 1978. 368 pp.

470. Опря А. Т., Дорогань-Писаренко Л. О., Єгорова О. В., Кононенко Ж. А. Статистика (модульний варіант з програмованою формою контролю знань). 2-ге вид., перероб. і допов. Київ : Центр учбової літератури, 2014. 536 с.

471. Фетісов В. С. Пакет статистичного аналізу даних Statistica. Ніжин : НДУ ім. Гоголя, 2018. 114 с.

472. Ткаченко Т. Г. Агрометеорологія: навчальний посібник. Харків : ХНАУ, 2015. 268 с.

473. Педь Д. А. О показателе засухи и избыточного увлажнения. *Труды Гидрометцентра СССР*. 1975. Вып. 156. С. 19–38

474. Єременко О. А., Каленська С. М., Калитка В. В., Малкіна В. М. Урожайність соняшнику залежно від агрометеорологічних умов Південного Степу України. *Агробіологія*. 2017. № 2. С. 123–130.

475. Волощук С. І., Харченко М. В. Екологічна оцінка перспективних ліній тритикале озимого. *Миронівський вісник*. 2017. Вип. 5. С. 126–151. DOI: <https://doi.org/10.31073/mvis201705-11>

476. Купалова Г. І. Теорія економічного аналізу. Київ : Знання, 2008. 639 с.

477. Chaddock R. E. Principles and methods of statistics. Boston : Houghton Mifflin Company, 1925. 471 pp.

478. Купалова Г. І., Мурована Т. О. Методи стохастичного факторного аналізу. *Теорія економічного аналізу: практикум*. Київ : Освіта України, 2014. С. 362–430.

479. Власенко В. А. Оцінка адаптивності сортів пшениці м'якої ярої. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2006. № 4. С. 93–103.

480. Frutos E., Galindo M. P., Leiva V. An interactive biplot implementation in R for modeling genotype-by-environment interaction. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*. 2014. Vol. 28, No. 7. P. 1629–1641. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00477-013-0821-z>

481. Yan W., Hunt L. A., Sheng Q., Szlavnic Z. Cultivar evaluation and mega-environment investigation based on GGE biplot. *Crop Science*. 2000. Vol. 40, No. 3.

P. 597–605. DOI: <https://doi.org/10.2135/cropsci2000.403597x>

482. Angus J. F., Kirkegaard J. A., Hunt J. R. et al. Break crops and rotations for wheat. *Crop and Pasture Science*. 2015. Vol. 66, Iss. 6. P. 523–552. DOI: <https://doi.org/10.1071/CP14252>

483. Правдзіва І. В., Василенко Н. В., Хоменко С. О. Мінливість показників якості зерна пшениці м'якої ярої залежно від впливу погодних умов. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2017. Т. 13, № 3. С. 323–330. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.13.3.2017.110717>

484. Wajid A., Hussain A., Ahmad A. et al. Effect of sowing date and plant population on biomass, grain yield and yield components of wheat. *International Journal of Agriculture and Biology*. 2004. Vol. 6, Iss. 6. P. 1003–1005.

485. Yan W., Kang M. S., Ma B. et al. GGE biplot vs. AMMI analysis of genotype-by-environment data. *Crop Science*. 2007. Vol. 47, No. 2. P. 643–655. DOI: <https://doi.org/10.2135/cropsci2006.06.0374>

486. Правдзіва І. В., Демидов О. А., Гудзенко В. М., Дергачов О. Л. Оцінювання врожайності та стабільності генотипів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) залежно від попередників та строків сівби. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2020. Т. 16, № 3. С. 291–302. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.16.3.2020.214923>

487. Правдзіва І. В., Демидов О. А. Врожайність сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) залежно від строків сівби та попередників в умовах правобережного Лісостепу України. *Генетика та селекція сільськогосподарських рослин – від молекули до сорту* : матеріали IV інтернет-конференції молодих учених (м. Київ, 18 вересня 2020 р.). Київ, 2020. С. 27.

488. Демидов О. А., Гудзенко В. М., Правдзіва І. В. Формування врожайності пшениці м'якої озимої залежно від абіотичних та антропогенних чинників. *Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі* : матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Умань, 15 жовтня 2021 р.). Умань, 2021. С. 53–54.

489. Плетень В. Ефективність використання регуляторів росту на пшениці

озимій. *Наука в ЦНТУ: основні досягнення та перспективи розвитку* : тези доповідей викладачів, аспірантів та співробітників ЛП науково-технічної конференції (м. Кропивницький, 14 травня 2021 р.). Кропивницький : ЦНТУ, 2021. С. 24–26.

490. Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І., Власенко В. А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин. Київ : Вища освіта, 2006. 463 с.

491. Shah L., Yahya M., Shah S. M. A. et al. Improving lodging resistance: using wheat and rice as classical examples. *International Journal of Molecular Sciences*. 2019. Vol. 20(17): 4211. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms20174211>

492. Koppel R., Ingver A., Ardel P. et al. The variability of yield and baking quality of wheat and suitability for export from Nordic–Baltic conditions. *Acta Agriculturae Scandinavica*. 2020. Vol. 70, Iss. 8. P. 628–639. DOI: <https://doi.org/10.1080/09064710.2020.1829025>

493. Rachon L., Bobryk-Mamczarz A., Kiełtyka-Dadasiewicz A. Hulled wheat productivity and quality in modern agriculture against conventional wheat species. *Agriculture*. 2020. Vol. 10(7). P. 275–289. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture10070275>

494. Cesevičienė J., Leistrumaitė A., Paplauskienė V. Grain yield and quality of winter wheat varieties in organic agriculture. *Agronomy Research*. 2009. Vol. 7, Iss. 1. P. 217–223.

495. Демидов О. А., Гудзенко В. М., Правдзіва І. В. та ін. Формування та варіабельність натурної маси зерна генотипів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) залежно від умов року, попередників та строків сівби. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2021. № 3 (91). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2021.03.005>

496. Демидов О. А., Правдзіва І. В., Гудзенко В. М. та ін. Мінливість маси 1000 зерен генотипів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) залежно від екологічних і агротехнічних чинників. *Агроекологічний журнал*. 2021. № 3. С. 61–71. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2021.240323>

497. Demydov O. A., Hudzenko V. M., Pravdziva I. V. Differentiation and identification of winter bread wheat varieties according to a complex of baking quality indicators. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2021. Vol. 17, No. 3. P. 226–239. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.17.3.2021.242959>

498. Правдзіва І. В. Хлібопекарські властивості борошна пшениці м'якої озимої залежно від агротехнічних заходів вирощування в Центральному Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 71(1). С. 141–159. DOI: 10.32636/01308521.2022-(71)-1-9

499. Правдзіва І. В., Демидов О. А. Мінливість фізичних показників якості зерна сортів пшениці м'якої озимої. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур* : матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 24 квітня 2020 р.). с. Центральне, 2020. С. 83.

500. Правдзіва І. В., Демидов О. А. Якість зерна пшениці м'якої озимої залежно від попередників в умовах правобережного Лісостепу України. *Роль науково-технічного забезпечення розвитку агропромислового комплексу в сучасних ринкових умовах* : Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Дніпро, 25 лютого 2021 р.). Дніпро, 2021. С. 86–88.

501. Правдзіва І. В., Демидов О. А. Фактори впливу на реологічні властивості тіста пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України. *Інноваційні зернопродукти і технології* : тези доповідей Всеукраїнської наукової інтернет-конференції (м. Умань, 19 лютого 2021 р.). Умань, 2021. С. 70–72.

502. Правдзіва І. В., Демидов О. А. Оцінювання генотипів пшениці м'якої озимої за врожайністю та показниками якості в умовах Лісостепу України. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур* : матеріали IX Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 23 квітня 2021 р.). с. Центральне, 2021. С. 89–90.

503. Правдзіва І. В., Демидов О. А., Василенко Н. В. Фактори впливу на фізичні показники якості зерна сортів пшениці м'якої озимої миронівської селекції. *Наукові, прикладні та освітні аспекти фізіології, генетики,*

біотехнології рослин і мікроорганізмів : матеріали XV конференції молодих вчених (м. Київ, 3 червня 2021 р.). Київ : ФОП Ямчинський О. В., 2021. С. 69–71.

504. Правдзіва І. В. Фактори впливу на формування хлібопекарських властивостей борошна пшениці м'якої озимої. *Наукові читання до 85-річчя від дня народження В'ячеслава Григоровича Михайлова – видатного вченого у галузі селекції та насінництва сільськогосподарських культур* : матеріали тез Наукової Інтернет-конференції (сmt Чабани, 5 жовтня 2021 р.). м. Вінниця, 2021. С. 126–128.

505. Demydov O., Pravdziva I., Hudzenko V. et al. Formation of flour quality indicators in different winter bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes depending on abiotic and anthropogenic factors. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11, Iss. 8. P. 111–118. DOI: 10.15421/2021_277

506. Паламарчук Д. П., Шпак Д. В., Петкевич З. З. та ін. Рівень, варіабельність і кореляція кількісних морфо-біологічних ознак і якості зерна сортів рису. *Селекція і насінництво*. 2017. Вип. 111. С. 97–107.

507. Четверик О. О., Козаченко М. Р. Коефіцієнти кореляції та детермінації між ознаками сортів пшениці м'якої озимої. *Селекція і насінництво*. 2015. Вип. 107. С. 105–114.

508. Тищенко В. Н., Чекалин Н. М. Корреляционно-регрессионный анализ количественных признаков у озимой мягкой пшеницы : Учение о корреляционном анализе. *Генетические основы адаптивной селекции озимой пшеницы в зоне Лесостепи*. Полтава : [б. и.], 2005. С. 60–66.

509. Zhygunov D., Sots S., Barkovska Y. et al. Influence of grain quality indicators on the flour quality indicators at the laboratory milling. *Grain Products and Mixed Fodder's*. 2022. Vol. 22, Iss. 1(85). P. 17–29. DOI: <https://doi.org/10.15673/gpmf.v22i1.2343>

510. Ma M., Li Y., Xue C. et al. Current situation and key parameters for improving wheat quality in China. *Frontiers in Plant Science*. 2021. Vol. 12: 638525. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.638525>

511. Demydov O., Hudzenko V., Pravdziva I. et al. Manifestation and variability

level of yield and grain quality indicators in winter bread wheat depending on natural and anthropogenic factors. *Romanian Agricultural Research*. 2022. No. 39, P. 175–185. URL: <https://www.incda-fundulea.ro/rar/nr39/rar39.17.pdf>

512. Правдзіва І. В. Характеристика генотипів пшениці м'якої озимої за показниками якості зерна з урахуванням урожайності. *Генетика та селекція сільськогосподарських культур – від молекули до сорту* : матеріали V інтернет-конференції молодих учених (м. Київ, 21 вересня 2021 р.). Київ, 2021. С. 19.

513. Правдзіва І. В. Кореляція між ознаками якості зерна пшениці м'якої озимої. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : матеріали X Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених (с. Оброшине, 11 листопада 2021 р.). Львів-Оброшине, 2021. С. 57–58.

ДОДАТКИ

Додаток А

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
МИРОНІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ПШЕНИЦІ ІМЕНІ В.М. РЕМЕСЛА
08853, с. Центральне
Обухівського району Київської області
Тел.: (04574)-74135



NATIONAL ACADEMY OF
AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE
THE V.M. REMESLO MYRONIVKA
INSTITUTE OF WHEAT
Tsentrāl'ne village, Obukhiv district,
Kyiv region, 08853 UKRAINE
Tel.: +38-(04574)-74135

E-mail: mwheats@ukr.net

11.04 2023 р. № 02/83

ДОВІДКА

Видана виконуючій обов'язки завідувачки лабораторії якості зерна Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла *Правдзівій Ірині Володимирівні* про те, що запропонований нею спосіб оцінювання генотипів пшениці м'якої озимої за врожайністю, стабільністю і показниками якості зерна, з використанням строків сівби та попередників, застосовується на завершальному етапі селекційного процесу в лабораторії селекції озимої пшениці Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла з метою диференціації селекційних ліній та виділення найбільш перспективних з них, як кандидатів у сорти для передачі на кваліфікаційну експертизу до Українського інституту експертизи сортів рослин.

Довідка видана для подання за місце захисту дисертаційної роботи.

Заступник директора з наукової роботи
завідувач лабораторії селекції озимої пшениці
МІП ім. В.М. Ремесла НААН
доктор с.-г. наук,
старший науковий співробітник



Володимир ГУДЗЕНКО
Володимир ГУДЗЕНКО

Завідувач лабораторії селекції озимої пшениці
МІП ім. В.М. Ремесла НААН
кандидат с.-г. наук

Олександр ГУМЕНІЮК
Олександр ГУМЕНІЮК

Додаток Б

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
**МИРОНІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ПШЕНИЦІ ІМЕНІ В.М. РЕМЕСЛА**
08853, с. Центральне
Обухівського району Київської області
Тел.: (04574)-74135



NATIONAL ACADEMY OF
AGRICULTURAL SCIENCES OF UKRAINE
**THE V.M. REMESLO MYRONIVKA
INSTITUTE OF WHEAT**
Tsentral'ne village, Obukhiv district,
Kyiv region, 08853 UKRAINE
Tel.: +38-(04574)-74135

E-mail: mwheats@ukr.net

06.02. 2023 р. № 02/24

ДОВІДКА

Видана виконуючій обов'язки завідувачки лабораторії якості зерна Правдзівій Ірині Володимирівні про те, що вона є одним із авторів сорту пшениці м'якої озимої МПП Відзнака з дольовою часткою 5 %, яка передана на державну кваліфікаційну експертизу до Українського інституту експертизи сортів рослин у 2021 р.

МПП Відзнака – заявка на державну реєстрацію № 21012012 від 17.03.2021 р.

Директор інституту
член-кореспондент НААН



Завідувачка лабораторії
патентно-кон'юнктурних досліджень,
економіки та інтелектуальної власності

Олександр ДЕМИДОВ

Алла ТОМАШЕВСЬКА

Додаток В.1



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ
ФАКУЛЬТЕТ



03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4 тел.: (044) 527-82-13

Вих. № 457_ від 31.01.2023 р.

ДОВІДКА

Видана виконуючій обов'язки завідувачки лабораторії якості зерна Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України Правдзівій Ірині Володимирівні про те, що у результаті виконання дисертаційної роботи виділені нею генетичні джерела пшениці м'якої озимої залучені у наукові та освітні програми кафедри генетики, селекції і насінництва ім. проф. М.О. Зеленського агробіологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України:

- за високою врожайністю – МІП Відзнака (Л. 37519), МІП Валенсія, Трудівниця миронівська, Вежа миронівська, Естафета миронівська, МІП Ассоль, МІП Дніпрянка, МІП Ювілейна, Л. 55198;
- за фізичними показниками якості зерна – Трудівниця миронівська, Балада миронівська, МІП Дніпрянка, Ер. 55023;
- за показниками якості борошна – МІП Княжна, МІП Валенсія, Грація миронівська, Естафета миронівська, Ер. 55023;
- за реологічними властивостями тіста – МІП Княжна, Балада миронівська, МІП Вишиванка, Естафета миронівська, МІП Ассоль, МІП Лада, МІП Відзнака (Л. 37519);
- за показниками якості хліба – МІП Вишиванка та МІП Ассоль.

Довідка видана для подання за місцем захисту дисертаційної роботи.

Декан агробіологічного факультету
доктор сільськогосподарських наук, професор

Оксана ТОНХА

Завідувач кафедри генетики, селекції
і насінництва ім. проф. М.О. Зеленського
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Олександр МАКАРЧУК



Додаток В.2



УКРАЇНА
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 09117, пл. Соборна 8/1, м. Біла Церква, Київська обл., Україна, тел./факс (04563) 5-12-88
 e-mail: bnau-rectorat@btsau.edu.ua

03.02.2023 № 01-12/50

ДОВІДКА

видана *Правдзівій Ірині Володимирівні*
 виконуючій обов'язки завідувачки лабораторії якості зерна
 Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України
 про те, що у результаті виконання дисертаційної роботи виділені нею цінні генетичні джерела
 пшениці м'якої озимої:

– високої врожайності – МІП Відзнака (Л. 37519), МІП Валенсія, Трудівниця
 миронівська, Вежа миронівська, Естафета миронівська, МІП Ассоль, МІП Дніпрянка, МІП
 Ювілейна, Л. 55198;

– фізичних показників якості зерна – Трудівниця миронівська, Балада миронівська,
 МІП Дніпрянка, Ер. 55023;

– показників якості борошна – МІП Княжна, МІП Валенсія, Грація миронівська,
 Естафета миронівська, Ер. 55023;

– реологічних властивостей тіста – МІП Княжна, Балада миронівська, МІП Вишиванка,
 Вежа миронівська, Естафета миронівська, МІП Ассоль, МІП Лада, МІП Відзнака (Л. 37519);

– показників якості хліба – МІП Вишиванка та МІП Ассоль;

залучені у наукові та освітні програми на кафедрі генетики, селекції і насінництва
 сільськогосподарських культур Білоцерківського національного аграрного університету МОН
 України.

Довідка видана для подання за місцем захисту дисертаційної роботи.

Ректор
 Білоцерківського національного
 аграрного університету МОН України
 доктор екон. наук, професор

Олена ШУСТ

Додаток В.3

НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
“ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ
АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ”



NATIONAL SCIENTIFIC CENTRE
“INSTITUTE OF AGRICULTURE
OF THE NATIONAL ACADEMY
OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE”

вул. Машинобудівників, 2-б, смт. Чабани,
Києво-Святошинський район, Київська обл.
08162, Україна,
Телефон (044) 526-23-27, факс (044) 526-72-50
www.zemlerobstvo.com
E-mail: iznaan@ukr.net

2-b, Mashynobudivnykiv str, Chabany,
Kyievo-Svyatoshynskiy district, Kyiv region
08162, Ukraine
Ph. (044) 526-23-27, fax. (044) 526-72-50
www.zemlerobstvo.com
E-mail: iznaan@ukr.net

30.01.2023р. № 13-Н/39
На _____ від _____

ДОВІДКА

Видана виконуючій обов'язки завідувачки лабораторії якості зерна Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України Правдзівій Ірині Володимирівні, про те, що у результаті виконання дисертаційної роботи виділені нею генетичні джерела пшениці м'якої озимої передані для подальшого вивчення та включені у наукові програми відділу селекції і насінництва зернових культур Національного наукового центру «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України» з метою створення нового селекційного матеріалу:

– за високою врожайністю – МП Відзнака (Л. 37519), МП Валенсія, Трудівниця миронівська, Вежа миронівська, Естафета миронівська, МП Ассоль, МП Дніпрянка, МП Ювілейна, Л. 55198;

– за фізичними показниками якості зерна – Трудівниця миронівська, Балада миронівська, МП Дніпрянка, Ер. 55023;

– за показниками якості борошна – МП Княжна, МП Валенсія, Грація миронівська, Естафета миронівська, Ер. 55023;

– за реологічними властивостями тіста – МП Княжна, Балада миронівська, МП Вишиванка, Вежа миронівська, Естафета миронівська, МП Ассоль, МП Лада, МП Відзнака (Л. 37519);

– за показниками якості хліба – МП Вишиванка та МП Ассоль.

Довідка видана для подання за місцем захисту дисертаційної роботи.

Директор
ННЦ «Інститут землеробства НААН»
доктор с.-г. наук, професор,
член-кореспондент НААН

Микола ТКАЧЕНКО

Завідувач відділу селекції і насінництва зернових культур
ННЦ «Інститут землеробства НААН»
кандидат с.-г. наук
старший науковий співробітник

Любов ГОЛИК

Додаток В.4



ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ

«АГРОФІРМА «КОЛОС»

09051, Київська область, Сквирський район, с. Пустоварівка, пл. Ватутіна, 18А

Код ЄДРПОУ 03754120, ІПН 037541210209

р/р UA903348510000000026001134849

в АТ «ПУМБ», МФО 334851

E-mail - agrokolos@i.ua Web - www.agrokolos@i.ua

№ 008

«24» січня 2023 року

ДОВІДКА

видана *Правдзівій Ірині Володимирівні*

виконуючій обов'язки завідувачки лабораторії якості зерна

Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України

про те, що у результаті виконання дисертаційної роботи виділені нею генетичні джерела пшениці м'якої озимої передані для подальшого вивчення та залучені у селекційні процеси ТОВ «Агрофірма «Колос» з метою створення нового селекційного матеріалу:

– за високою врожайністю – МІП Відзнака (Л. 37519), МІП Валенсія, Трудівниця миронівська, Вежа миронівська, Естафета миронівська, МІП Ассоль, МІП Дніпрянка, МІП Ювілейна, Л. 55198;

– за фізичними показниками якості зерна – Трудівниця миронівська, Балада миронівська, МІП Дніпрянка, Ер. 55023;

– за показниками якості борошна – МІП Княжна, МІП Валенсія, Грація миронівська, Естафета миронівська, Ер. 55023;

– за реологічними властивостями тіста – МІП Княжна, Балада миронівська, МІП Вишиванка, Вежа миронівська, Естафета миронівська, МІП Ассоль, МІП Лада, МІП Відзнака (Л. 37519);

– за показниками якості хліба – МІП Вишиванка та МІП Ассоль.

Довідка видана для подання за місцем захисту дисертаційної роботи.

Директор
ТОВ «Агрофірма «Колос»
доктор с.-г. наук



Леонід ЦЕНТИЛО

Додаток Г

Таблиця Г.1

Гідротермічні умови росту і розвитку рослин пшениці озимої залежно від строків сівби в середньому за генотипами та попередниками, 2016/17 р.

Строк сівби	Періоди розвитку пшениці озимої							Сума	Кількість діб від сівби до	
	С-ЧПОВ	ЧПОВ-ЧВВВ	ЧВВВ-ВТ	ВТ-К	К-МС	МС-ВС	ВС-О		ВС	О
Середньодобова температура повітря, °С										
I	8,0	-0,7	8,1	12,6	19,2	23,7	19,0	—	—	—
II	4,9	-0,7	7,9	13,1	19,4	23,8	19,4	—	—	—
III	4,3	-0,7	7,8	13,7	19,4	22,3	19,2	—	—	—
*середнє	8,9	-1,9	9,1	15,4	19,3	21,0	20,9	—	—	—
Сума ефективних температур (≥+5 °С), °С										
I	246	13	331	455	462	316	171	1994	—	—
II	124	13	331	474	485	274	272	1973	—	—
III	49	13	345	452	485	315	249	1908	—	—
*середнє	479	77	298	400	484	313	343	2394	—	—
Сума опадів, мм										
I	83,3	130,0	53,0	20,3	9,2	32,5	2,8	513,8	—	—
II	69,3	130,0	55,4	18,3	10,2	31,5	29,5	344,2	—	—
III	16,5	130,0	55,4	18,3	10,2	31,5	29,5	291,4	—	—
*середнє	124,4	245,8	60,6	62,4	77,1	32,5	73,2	676,0	—	—
Тривалість окремих періодів, діб										
I	45	112	49	35	24	14	9	—	279	288
II	36	112	50	35	25	12	14	—	270	281
III	25	112	52	33	25	14	13	—	262	274
*середнє	59	126	37	27	25	15	17	—	289	306

Примітки: С – сівба, ЧПОВ – час припинення вегетації, ЧВВВ – час відновлення вегетації, ВТ – вихід в трубку, К – колосіння, МС – молочна стиглість, ВС – воскова стиглість, О – обмолот, *середнє – середні значення за 9 років (2007/08–2015/16 рр.), строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня.

Продовження додатку Г

Таблиця Г.2

Гідротермічні умови росту і розвитку рослин пшениці озимої залежно від строків сівби в середньому за генотипами та попередниками, 2017/18 р.

Строк сівби	Періоди розвитку пшениці озимої							Сума	Кількість діб від сівби до	
	С-ЧПОВ	ЧПОВ- ЧВВВ	ЧВВВ-ВТ	ВТ-К	К-МС	МС-ВС	ВС-О		ВС	О
Середньодобова температура повітря, °С										
I	7,8	-1,9	16,8	17,8	19,8	20,3	20,1	—	—	—
II	7,1	-1,9	17,3	17,4	19,7	20,5	20,1	—	—	—
III	6,5	-1,9	17,3	16,9	20,0	17,0	20,5	—	—	—
*середнє	8,9	-1,9	9,1	15,4	19,3	21,0	20,9	—	—	—
Сума ефективних температур (≥+5 °С), °С										
I	350	46	411	357	557	243	301	2265	—	—
II	270	46	455	313	513	288	382	2267	—	—
III	157	46	455	348	522	271	389	2188	—	—
*середнє	479	77	298	400	484	313	343	2394	—	—
Сума опадів, мм										
I	112,0	322,9	21,1	33,3	56,9	38,9	16,8	601,9	—	—
II	111,5	322,9	21,1	33,3	55,8	39,9	27,9	612,4	—	—
III	56,6	322,9	21,1	33,3	56,9	43,5	23,9	558,4	—	—
*середнє	124,4	245,8	60,6	62,4	77,1	32,5	73,2	676,0	—	—
Тривалість окремих періодів, діб										
I	51	136	31	20	28	12	15	—	278	293
II	42	136	33	18	26	14	19	—	269	288
III	31	136	33	20	26	14	19	—	260	274
*середнє	59	126	37	27	25	15	17	—	289	306

Примітки: С – сівба, ЧПОВ – час припинення вегетації, ЧВВВ – час відновлення вегетації, ВТ – вихід в трубку, К – колосіння, МС – молочна стиглість, ВС – воскова стиглість, О – обмолот, *середнє – середні значення за 9 років (2007/08–2015/16 рр.), строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня.

Продовження додатку Г

Таблиця Г.3

Гідротермічні умови росту і розвитку рослин пшениці озимої залежно від строків сівби в середньому за генотипами та попередниками, 2018/19 р.

Строк сівби	Періоди розвитку пшениці озимої							Сума	Кількість діб від сівби до	
	С-ЧПОВ	ЧПОВ-ЧВВВ	ЧВВВ-ВТ	ВТ-К	К-МС	МС-ВС	ВС-О		ВС	О
Середньодобова температура повітря, °С										
I	9,4	-1,5	7,3	15,3	22,0	24,0	18,5	—	—	—
II	9,1	-1,5	7,5	15,1	22,0	23,3	18,3	—	—	—
III	9,1	-1,5	7,8	12,9	22,4	23,1	17,6	—	—	—
*середнє	8,9	-1,9	9,1	15,4	19,3	21,0	20,9	—	—	—
Сума ефективних температур (≥+5 °С), °С										
I	412	5	313	481	538	240	212	2201	—	—
II	324	5	340	449	538	257	212	2125	—	—
III	206	5	386	441	571	268	193	2070	—	—
*середнє	479	77	298	400	484	313	343	2394	—	—
Сума опадів, мм										
I	41,4	161,5	46,0	52,6	73,4	10,9	7,7	393,5	—	—
II	11,9	161,5	46,0	52,6	73,4	10,9	7,7	364,0	—	—
III	11,9	161,5	46,5	53,1	72,1	15,0	6,6	366,7	—	—
*середнє	124,4	245,8	60,6	62,4	77,1	32,5	73,2	676,0	—	—
Тривалість окремих періодів, діб										
I	42	118	51	30	24	10	11	—	275	286
II	33	118	53	28	24	11	11	—	267	278
III	22	118	56	27	25	12	11	—	260	271
*середнє	59	126	37	27	25	15	17	—	289	306

Примітки: С – сівба, ЧПОВ – час припинення вегетації, ЧВВВ – час відновлення вегетації, ВТ – вихід в трубку, К – колосіння, МС – молочна стиглість, ВС – воскова стиглість, О – обмолот, *середнє – середні значення за 9 років (2007/08–2015/16 рр.), строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня.

Додаток Д

Таблиця Д.1

Характеристика сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої

Шифр	Сорт, селекційна лінія	Різновидність	Походження	Оригінатор	Рік реєстрації
G1	Подольнка (St)	lutescens	–	ІФРГ, МІП	2003
G2	МІП Валенсія	erythrosporum	Єрмак / Миронівська 35 + НМС _{0,005%}	МІП	2017
G3	МІП Вишиванка	erythrosporum	Ер. 53575 / Л. 53919	МІП	2017
G4	МІП Княжна	erythrosporum	Українка одеська / Ер. 50137	МІП	2017
G5	Трудівниця миронівська	lutescens	Ер. 53686 / Крижинка	МІП	2017
G6	Балада миронівська	erythrosporum	Донская полукарликовая / Естет // Ер. 53321	МІП	2018
G7	Вежа миронівська	erythrosporum	Миронівська остиста / Л.28555 + НБС _{0,01%}	МІП	2018
G8	Грація миронівська	erythrosporum	Ер. 52422 // Ер. 10071 / Gama	МІП	2018
G9	Естафета миронівська	lutescens	Миронівська 64 / Л. 50713	МІП	2018
G10	МІП Ассоль	lutescens	Sakwa / Миронівська 65 // Л. 52948	МІП	2018
G11	МІП Дніпрянка	lutescens	Берегиня / Е. g. 134/2000 // Л. 30195	МІП	2018
G12	Ер. 55023	erythrosporum	Миронівська 29 / Palotas	–	–
G13	Л. 37519	lutescens	Миронівська 64 / Л. 50713	–	–
G14	Л. 55198	lutescens	Перлина Лісостепу / Л. 53637	–	–
G15	МІП Лада	lutescens	Л. 52497 / Ер. 53252	МІП	2019
G16	МІП Фортуна	lutescens	Індивідуальний добір Л. 32301	МІП	2019
G17	МІП Ювілейна	lutescens	Володарка / Дальницька	МІП	2019

Примітки: St – стандарт, різновидність пшениці Ер. – Еритроспермум та Л. – Лютесценс, НМС – нітрозометилсечовина, НБС – нітрозобіуретсечовина, Е. g. – *Erysiphe graminis*. ІФРГ – Інститут фізіології рослин і генетики, МІП – Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремсла

Додаток Е.1

Таблиця Е.1.1

Результати дисперсійного аналізу врожайності сортів пшениці м'якої озимої,
2016/17–2018/19 рр.

Джерело варіації	df	SS	MS	F фак.	Частка впливу, %
Загальна	3059	11459,2	—	—	—
Генотип (А)	16	190,2	11,9	210,8*	1,7
Рік (В)	2	7588,8	3794,4	67299,2*	66,2
Попередник (С)	4	1436,1	359,0	6367,8*	12,5
Строк сівби (D)	2	696,7	348,4	6178,5*	6,1
A×B	32	107,2	3,4	59,4*	0,9
A×C	64	34,2	0,5	9,5*	0,3
A×D	32	42,4	1,3	23,5*	0,4
B×C	8	407,3	50,9	903,1*	3,6
B×D	4	101,2	25,3	448,8*	0,9
C×D	8	65,6	8,2	145,3*	0,6
A×B×D	64	79,7	1,2	22,1*	0,7
A×B×C	128	140,6	1,1	19,5*	1,2
B×C×D	16	152,3	9,5	168,9*	1,3
A×C×D	128	95,4	0,7	13,2*	0,8
A×B×C×D	256	192,1	0,8	13,3*	1,7
Невраховані чинники	2295	129,4	0,1	—	1,1

Примітки: df – число ступенів свободи, SS – сума квадратів, MS – середній квадрат, F фак. – критерій Фішера фактичне значення, * $p \leq 0,01$.

Продовження додатку Е.1

Таблиця Е.1.2

Результати дисперсійного аналізу врожайності генотипів пшениці м'якої озимої
залежно від умов року вирощування

Рік	Джерело варіації	df	SS	MS	F фак.	Частка впливу, %
2016/17 р.	Загальна	1019	1291,712	—	—	—
	Генотип (А)	16	24,5	1,5	37,54*	1,90
	Попередник (С)	4	969,1	242,3	5941,99*	75,02
	Строк сівби (D)	2	62,7	31,4	769,46*	4,86
	АхС	64	46,7	0,7	17,88*	3,61
	АхD	32	27,8	0,9	21,31*	2,15
	СхD	8	46,8	5,9	143,59*	3,63
	АхСхD	128	82,9	0,6	15,88*	6,42
	Невраховані чинники	765	31,2	0,0	—	2,41
2017/18 р.	Загальна	1019	1138	—	—	—
	Генотип (А)	16	161,8	10,1	158,19*	14,22
	Попередник (С)	4	443,1	110,8	1732,54*	38,93
	Строк сівби (D)	2	293,4	146,7	2294,30*	25,77
	АхС	64	52,9	0,8	12,93*	4,65
	АхD	32	37,7	1,2	18,44*	3,31
	СхD	8	27,2	3,4	53,25*	2,39
	АхСхD	128	73,2	0,6	8,95*	6,43
	Невраховані чинники	765	48,9	0,1	—	4,30
2018/19 р.	Загальна	1019	1440	—	—	—
	Генотип (А)	16	111,1	6,9	107,76*	7,71
	Попередник (С)	4	431,2	107,8	1673,22*	29,94
	Строк сівби (D)	2	441,8	220,9	3428,29*	30,67
	АхС	64	75,2	1,2	18,24*	5,22
	АхD	32	56,6	1,8	27,44*	3,93
	СхD	8	143,8	18,0	278,99*	9,98
	АхСхD	128	131,4	1,0	15,94*	9,12
	Невраховані чинники	765	49,3	0,1	—	3,42

Примітки: df – число ступенів свободи, SS – сума квадратів, MS – середній квадрат, F фак. – критерій Фішера фактичне значення, * $p \leq 0,01$.

Додаток Е.2

Таблиця Е.2.1

Урожайність сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від
строків сівби в середньому за попередниками

Генотип	Строки сівби															
	I	II	III	НІР ₀₅	I	II	III	НІР ₀₅	I	II	III	НІР ₀₅	I	II	III	НІР ₀₅
	2016/17 р.				2017/18 р.				2018/19 р.				2016/17–2018/19 рр.			
G1	3,14	3,12	2,45	0,27	5,97	5,98	5,14	0,38	7,03	6,21	5,53	0,34	5,38	5,10	4,38	0,33
G2	3,32	2,90	2,92	0,30	6,69	6,42	5,02	0,35	7,23	6,70	6,05	0,37	5,74	5,34	4,66	0,34
G3	3,25	2,82	2,25	0,30	5,57	5,12	4,96	0,36	6,38	6,25	5,66	0,36	5,06	4,73	4,29	0,34
G4	3,09	2,88	2,52	0,26	5,56	5,20	4,51	0,35	6,40	5,90	5,33	0,35	5,02	4,66	4,12	0,32
G5	2,96	3,23	2,79	0,26	6,39	6,30	5,40	0,38	7,58	6,75	5,79	0,37	5,64	5,43	4,66	0,34
G6	3,21	2,89	2,08	0,32	6,18	5,80	5,47	0,38	6,57	6,58	5,77	0,37	5,32	5,09	4,44	0,35
G7	2,95	2,68	2,37	0,30	6,21	6,43	4,84	0,35	8,00	6,71	5,48	0,32	5,72	5,27	4,23	0,32
G8	2,74	2,92	2,42	0,26	6,19	5,89	4,86	0,34	7,00	6,74	4,94	0,35	5,31	5,19	4,07	0,32
G9	2,79	2,63	2,45	0,30	6,88	6,93	5,36	0,35	7,74	6,90	5,65	0,33	5,80	5,49	4,49	0,33
G10	2,77	3,01	2,65	0,28	6,51	6,53	5,39	0,36	7,51	7,29	5,82	0,35	5,60	5,61	4,62	0,33
G11	2,83	3,19	2,56	0,27	6,12	6,01	4,86	0,32	7,28	6,97	5,74	0,34	5,41	5,39	4,39	0,31
G12	2,88	2,49	2,10	0,28	5,56	5,61	4,24	0,31	6,80	5,79	4,87	0,39	5,08	4,63	3,74	0,33
G13	3,45	2,62	2,23	0,24	7,29	7,20	5,46	0,33	7,50	6,65	5,84	0,37	6,08	5,49	4,51	0,32
G14	3,49	2,91	2,50	0,30	6,47	6,21	4,94	0,35	6,89	6,54	4,98	0,32	5,62	5,22	4,14	0,33
G15	2,80	2,61	2,24	0,29	5,76	5,98	5,08	0,36	6,67	6,20	4,81	0,34	5,08	4,93	4,04	0,33
G16	2,98	2,50	2,45	0,28	6,13	5,93	5,01	0,35	6,71	6,48	5,87	0,38	5,27	4,97	4,44	0,34
G17	3,10	3,05	2,67	0,26	6,00	6,21	4,79	0,36	7,23	6,81	5,47	0,37	5,44	5,36	4,31	0,33
X	3,04	2,85	2,45	0,28	6,20	6,10	5,02	0,35	7,09	6,56	5,51	0,35	5,45	5,17	4,32	0,33

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє за генотипами

Додаток Е.3

Таблиця Е.3.1

Урожайність (т/га) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2016/17 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	4,64	5,05	4,58	4,76	2,69	2,53	2,70	2,64	2,69	2,79	1,56	2,35	2,99	2,59	1,59	2,39	2,68	2,66	1,81	2,38	2,90	0,27
G2	4,98	4,42	4,48	4,63	3,13	2,76	3,21	3,03	2,65	2,55	1,77	2,33	2,87	2,28	2,43	2,53	2,95	2,51	2,70	2,72	3,05	0,30
G3	5,85	4,96	4,98	5,26	2,57	2,32	2,07	2,32	2,29	2,13	1,13	1,85	3,32	2,21	1,33	2,29	2,24	2,47	1,72	2,14	2,77	0,30
G4	5,17	4,50	4,89	4,85	2,95	2,56	2,76	2,75	2,18	2,59	1,37	2,05	2,38	2,53	1,82	2,24	2,75	2,22	1,76	2,24	2,83	0,26
G5	4,11	6,46	4,55	5,04	2,46	2,81	3,61	2,96	2,54	1,81	1,50	1,95	2,98	2,58	2,06	2,54	2,71	2,51	2,21	2,47	2,99	0,26
G6	6,02	4,64	4,67	5,11	2,96	2,34	1,68	2,32	2,67	2,61	1,06	2,12	2,16	2,32	1,37	1,95	2,24	2,56	1,63	2,14	2,73	0,32
G7	3,91	3,75	4,21	3,96	2,78	2,71	2,46	2,65	3,05	1,71	1,22	2,00	2,73	2,63	2,04	2,47	2,28	2,57	1,93	2,26	2,67	0,30
G8	4,47	5,57	4,17	4,74	2,40	2,51	2,89	2,60	2,16	1,94	1,69	1,93	2,62	2,14	1,55	2,10	2,04	2,44	1,79	2,09	2,69	0,26
G9	2,85	4,51	4,57	3,98	2,86	2,48	2,73	2,69	3,09	2,33	1,12	2,18	2,73	2,18	1,94	2,28	2,44	1,67	1,87	1,99	2,63	0,30
G10	3,94	5,90	4,22	4,69	2,36	2,37	3,51	2,75	2,43	2,04	1,72	2,06	3,15	2,30	1,84	2,43	1,98	2,47	1,94	2,13	2,81	0,28
G11	4,15	6,33	4,52	5,00	2,25	3,12	3,05	2,81	2,27	1,88	1,65	1,93	2,98	2,32	1,75	2,35	2,48	2,30	1,85	2,21	2,86	0,27
G12	4,23	3,40	3,58	3,74	3,06	2,43	2,42	2,64	2,35	1,94	0,81	1,70	2,66	2,35	1,70	2,24	2,11	2,31	1,97	2,13	2,49	0,28
G13	5,43	4,60	4,54	4,85	3,16	2,23	2,43	2,61	2,53	2,00	1,17	1,90	3,30	2,17	1,25	2,24	2,84	2,08	1,75	2,22	2,77	0,24
G14	5,79	5,43	4,89	5,37	3,08	2,43	2,39	2,63	2,98	1,55	1,48	2,00	2,96	2,39	1,71	2,35	2,64	2,76	2,04	2,48	2,97	0,30
G15	4,55	5,01	4,41	4,66	2,31	2,23	3,03	2,52	2,41	2,01	1,16	1,86	3,03	1,75	1,28	2,02	1,73	2,04	1,31	1,69	2,55	0,29
G16	4,89	4,19	4,62	4,57	2,93	2,03	2,25	2,40	2,06	1,99	1,57	1,87	2,44	2,05	2,04	2,18	2,57	2,25	1,75	2,19	2,64	0,28
G17	3,76	5,39	4,55	4,57	2,58	2,40	2,78	2,59	3,48	2,24	2,10	2,60	2,87	2,64	1,91	2,47	2,84	2,61	2,00	2,48	2,94	0,26
X	4,63	4,95	4,50	4,69	2,74	2,49	2,70	2,64	2,58	2,12	1,42	2,04	2,83	2,32	1,74	2,30	2,44	2,38	1,88	2,23	2,78	0,28
HIP ₀₅	0,27	0,26	0,23	0,25	0,30	0,29	0,27	0,29	0,30	0,28	0,27	0,28	0,27	0,29	0,27	0,28	0,25	0,30	0,34	0,30	0,28	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Е.3

Таблиця Е.3.2

Урожайність (т/га) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2017/18 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	7,38	6,92	5,61	6,64	6,64	7,22	5,80	6,55	5,69	4,95	5,48	5,37	4,88	5,46	4,65	5,00	5,25	5,38	4,18	4,94	5,70	0,38
G2	7,83	6,66	5,98	6,82	6,85	6,73	5,12	6,24	6,36	5,79	5,01	5,72	6,47	6,43	4,62	5,84	5,93	6,51	4,36	5,60	6,04	0,35
G3	6,89	5,99	6,12	6,33	6,72	5,42	5,31	5,82	5,36	4,87	4,64	4,96	4,12	4,61	4,56	4,43	4,76	4,72	4,15	4,54	5,22	0,36
G4	6,88	5,93	5,38	6,06	6,70	6,06	5,19	5,98	5,34	4,80	4,39	4,84	4,47	4,98	4,36	4,60	4,44	4,25	3,22	3,97	5,09	0,35
G5	7,93	8,00	6,23	7,39	7,57	6,22	6,10	6,63	5,52	6,04	4,97	5,51	5,49	5,77	5,48	5,58	5,42	5,47	4,20	5,03	6,03	0,38
G6	7,22	7,10	6,25	6,86	6,81	6,13	6,10	6,35	5,56	5,46	5,29	5,44	6,17	5,56	4,97	5,57	5,11	4,75	4,73	4,86	5,81	0,38
G7	8,01	6,69	5,45	6,71	6,00	7,81	5,03	6,28	6,13	6,05	4,71	5,63	5,75	6,30	4,51	5,52	5,18	5,32	4,52	5,01	5,83	0,35
G8	7,40	7,27	5,43	6,70	7,18	6,81	5,22	6,40	5,84	5,27	4,81	5,31	4,82	5,12	4,79	4,91	5,71	4,99	4,05	4,92	5,65	0,34
G9	8,18	7,43	6,49	7,36	6,92	7,76	5,67	6,78	6,44	6,55	4,18	5,72	6,65	6,63	5,63	6,30	6,23	6,27	4,84	5,78	6,39	0,35
G10	7,59	8,18	6,49	7,42	7,48	7,33	5,60	6,80	6,26	5,63	5,04	5,64	5,01	5,57	5,24	5,27	6,23	5,91	4,57	5,57	6,14	0,36
G11	6,94	6,93	6,19	6,69	7,20	6,44	4,87	6,17	5,77	5,79	3,96	5,17	5,21	5,52	4,71	5,15	5,51	5,35	4,58	5,15	5,66	0,32
G12	5,79	5,89	4,62	5,43	5,47	6,22	3,97	5,22	5,62	5,80	3,77	5,06	5,17	5,27	4,72	5,05	5,74	4,85	4,13	4,91	5,14	0,31
G13	8,29	8,34	6,29	7,64	7,68	7,41	5,20	6,76	6,96	6,73	4,83	6,17	6,73	7,00	5,98	6,57	6,78	6,49	5,01	6,10	6,65	0,33
G14	7,17	7,64	5,40	6,74	7,25	6,83	5,44	6,51	6,22	5,97	4,77	5,65	5,85	5,48	4,84	5,39	5,87	5,13	4,26	5,09	5,88	0,35
G15	7,07	7,24	6,34	6,89	6,64	6,23	4,93	5,93	5,49	5,20	5,01	5,23	4,83	5,73	4,67	5,08	4,75	5,52	4,42	4,90	5,61	0,36
G16	7,26	7,22	5,52	6,67	7,09	7,38	5,71	6,73	5,55	5,09	4,93	5,19	5,44	5,47	4,83	5,25	5,30	4,49	4,04	4,61	5,69	0,35
G17	7,90	7,14	5,40	6,81	6,58	7,21	5,63	6,47	5,33	5,39	4,49	5,07	4,73	5,52	4,62	4,95	5,44	5,82	3,85	5,04	5,67	0,36
X	7,39	7,09	5,84	6,77	6,87	6,78	5,35	6,33	5,85	5,61	4,72	5,39	5,40	5,67	4,89	5,32	5,51	5,36	4,30	5,06	5,78	0,35
HIP ₀₅	0,38	0,29	0,37	0,35	0,27	0,36	0,36	0,33	0,41	0,40	0,31	0,38	0,34	0,41	0,37	0,37	0,35	0,30	0,35	0,33	0,35	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Е.3

Таблиця Е.3.3

Урожайність (т/га) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2018/19 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	7,34	6,87	6,31	6,84	6,77	6,25	5,30	6,11	7,53	4,75	5,32	5,87	5,42	6,43	5,04	5,63	8,09	6,76	5,70	6,85	6,26	0,34
G2	8,65	8,24	7,27	8,05	6,41	6,33	6,51	6,42	6,18	5,90	6,14	6,08	6,06	5,37	5,24	5,56	8,85	7,64	5,08	7,19	6,66	0,37
G3	7,06	6,72	6,57	6,79	5,62	6,53	5,88	6,01	7,22	6,55	5,73	6,50	4,46	5,93	4,81	5,06	7,53	5,54	5,32	6,13	6,10	0,36
G4	7,02	6,72	5,90	6,55	5,49	5,81	5,41	5,57	6,90	5,52	5,52	5,98	4,99	5,41	4,75	5,05	7,59	6,05	5,08	6,24	5,88	0,35
G5	8,51	8,09	6,38	7,66	7,06	6,78	6,22	6,68	8,43	6,36	5,17	6,65	5,59	5,25	5,55	5,46	8,33	7,28	5,63	7,08	6,71	0,37
G6	7,24	7,08	6,66	6,99	5,38	6,23	5,50	5,71	6,96	6,86	5,47	6,43	4,96	6,14	5,19	5,43	8,29	6,58	6,00	6,96	6,30	0,37
G7	9,55	7,95	6,21	7,90	7,12	6,84	6,15	6,70	8,35	5,43	5,61	6,46	5,81	5,30	4,96	5,36	9,14	8,02	4,45	7,20	6,73	0,32
G8	8,52	7,59	5,40	7,17	6,42	7,05	5,02	6,16	6,51	5,56	4,70	5,59	5,55	6,32	4,51	5,46	8,00	7,20	5,07	6,76	6,23	0,35
G9	9,26	8,14	6,15	7,85	7,08	6,91	6,05	6,68	8,15	5,68	5,84	6,56	5,59	5,51	5,26	5,45	8,61	8,26	4,96	7,28	6,76	0,33
G10	7,82	8,00	6,26	7,36	6,97	7,29	6,49	6,91	7,76	6,69	5,09	6,51	6,37	6,82	5,14	6,11	8,61	7,65	6,10	7,45	6,87	0,35
G11	8,00	7,94	6,14	7,36	6,24	7,17	5,22	6,21	7,15	6,02	5,61	6,26	6,42	6,38	5,71	6,17	8,59	7,35	6,00	7,32	6,66	0,34
G12	8,74	7,54	6,31	7,53	6,91	5,87	5,32	6,03	5,34	4,89	4,91	5,05	5,25	4,33	4,05	4,54	7,77	6,31	3,77	5,95	5,82	0,39
G13	8,44	8,07	7,20	7,90	7,26	6,62	6,30	6,73	7,32	5,53	5,66	6,17	6,14	5,24	5,07	5,48	8,34	7,81	4,96	7,04	6,66	0,37
G14	7,47	8,04	5,74	7,08	6,37	6,85	5,24	6,16	6,55	5,34	3,84	5,25	6,09	5,69	4,83	5,54	7,99	6,80	5,23	6,67	6,14	0,32
G15	8,02	6,89	5,30	6,74	5,81	6,21	4,54	5,52	6,49	5,09	4,84	5,47	5,27	5,72	4,20	5,06	7,75	7,10	5,19	6,68	5,90	0,34
G16	8,38	7,47	7,19	7,68	6,54	5,81	5,43	5,93	5,55	7,15	5,70	6,13	4,78	6,33	4,97	5,36	8,32	5,63	6,05	6,67	6,35	0,38
G17	7,63	7,44	6,07	7,05	6,97	6,35	6,11	6,48	7,94	6,61	5,35	6,63	5,57	5,76	5,24	5,52	8,02	7,90	4,59	6,84	6,50	0,37
X	8,10	7,58	6,30	7,32	6,50	6,52	5,69	6,24	7,08	5,88	5,32	6,09	5,55	5,76	4,97	5,43	8,23	7,05	5,25	6,84	6,38	0,35
HIP ₀₅	0,33	0,40	0,30	0,35	0,39	0,34	0,35	0,36	0,35	0,35	0,36	0,35	0,39	0,34	0,35	0,36	0,34	0,40	0,32	0,35	0,35	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Додаток Е.4

Таблиця Е.4.1

Ранжування врожайності сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої за строками сівби після попередників, 2016/17–2018/19 рр.

Генотип		GM			MS			SF			CR			SB		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
G1	т/га	6,45	6,28	5,5	5,37	5,33	4,60	5,30	4,16	4,12	4,43	4,82	3,76	5,34	4,93	3,90
	Rn	1	2	3	4	6	10	7	12	13	11	9	15	5	8	14
G2	т/га	7,15	6,44	5,91	5,46	5,27	4,95	5,06	4,75	4,31	5,13	4,69	4,09	5,91	5,55	4,05
	Rn	1	2	3	6	7	10	9	11	13	8	12	14	3	5	15
G3	т/га	6,60	5,89	5,89	4,97	4,76	4,42	4,95	4,52	3,83	3,96	4,25	3,57	4,84	4,24	3,73
	Rn	1	2	2	4	7	9	5	8	13	12	10	15	6	11	14
G4	т/га	6,36	5,72	5,39	5,04	4,81	4,45	4,81	4,30	3,76	3,95	4,31	3,64	4,93	4,17	3,36
	Rn	1	2	3	4	6	8	6	10	13	12	9	14	5	11	15
G5	т/га	6,85	7,52	5,72	5,69	5,27	5,31	5,49	4,74	3,88	4,69	4,53	4,37	5,49	5,08	4,02
	Rn	2	1	3	4	8	7	5	10	15	11	12	13	5	9	14
G6	т/га	6,82	6,27	5,86	5,05	4,90	4,43	5,07	4,98	3,94	4,43	4,67	3,84	5,21	4,63	4,12
	Rn	1	2	3	6	8	11	5	7	14	11	9	15	4	10	13
G7	т/га	7,16	6,13	5,29	5,30	5,79	4,55	5,85	4,40	3,84	4,76	4,74	3,84	5,54	5,30	3,63
	Rn	1	2	8	6	4	11	3	12	13	9	10	13	5	6	15
G8	т/га	6,80	6,81	5,00	5,33	5,46	4,38	4,84	4,26	3,73	4,33	4,53	3,62	5,25	4,88	3,64
	Rn	2	1	6	4	3	10	8	12	13	11	9	15	5	7	14
G9	т/га	6,76	6,69	5,74	5,62	5,72	4,82	5,89	4,86	3,71	4,99	4,77	4,28	5,76	5,40	3,89
	Rn	1	2	5	7	6	11	3	10	15	9	12	13	4	8	14
G10	т/га	6,45	7,36	5,66	5,60	5,66	5,2	5,48	4,79	3,95	4,84	4,90	4,07	5,61	5,34	4,20
	Rn	2	1	3	6	3	9	7	12	15	11	10	14	5	8	13
G11	т/га	6,36	7,07	5,62	5,23	5,58	4,38	5,07	4,56	3,74	4,87	4,74	4,06	5,53	5,00	4,14
	Rn	2	1	3	6	4	12	7	11	15	9	10	14	5	8	13
G12	т/га	6,25	5,61	4,84	5,15	4,84	3,90	4,44	4,21	3,16	4,36	3,99	3,49	5,21	4,49	3,29
	Rn	1	2	5	4	5	12	8	10	15	9	11	13	3	7	14
G13	т/га	7,38	7,00	6,01	6,03	5,42	4,64	5,60	4,75	3,89	5,39	4,80	4,10	5,99	5,46	3,91
	Rn	1	2	4	3	8	12	6	11	15	9	10	13	5	7	14
G14	т/га	6,81	7,04	5,35	5,57	5,37	4,36	5,25	4,29	3,37	4,97	4,52	3,79	5,50	4,89	3,84
	Rn	2	1	6	3	5	11	7	12	15	8	10	14	4	9	13
G15	т/га	6,54	6,38	5,35	4,92	4,89	4,17	4,80	4,10	3,67	4,37	4,40	3,38	4,75	4,88	3,64
	Rn	1	2	3	4	5	11	7	12	13	10	9	15	8	6	14
G16	т/га	6,84	6,29	5,78	5,52	5,07	4,47	4,39	4,74	4,07	4,22	4,62	3,95	5,39	4,12	3,95
	Rn	1	2	3	4	6	9	10	7	13	11	8	14	5	12	14
G17	т/га	6,43	6,65	5,34	5,38	5,32	4,84	5,58	4,74	3,98	4,39	4,64	3,92	5,44	5,44	3,48
	Rn	2	1	7	6	8	9	3	10	13	12	11	14	4	4	15
X	т/га	6,71	6,54	5,54	5,37	5,26	4,58	5,17	4,54	3,82	4,59	4,58	3,87	5,39	4,93	3,81
	Rn	1	2	3	5	6	10	7	12	14	9	10	13	4	8	15

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; Rn – ранг; X – середнє значення.

Додаток Ж.1

Таблиця Ж.1.1

Маса 1000 зерен (г) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2016/17 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	42,2	42,7	37,2	40,7	36,0	32,0	38,6	35,5	29,7	32,8	28,6	30,4	43,5	33,3	35,7	37,5	26,8	36,8	30,9	31,5	35,1	0,7
G2	36,9	39,8	39,0	38,6	34,0	30,5	30,6	31,7	32,1	28,9	26,8	29,2	32,2	33,7	30,8	32,2	31,9	30,1	26,6	29,5	32,2	0,7
G3	39,7	36,9	38,4	38,3	32,4	32,6	33,8	33,0	31,3	30,1	30,8	30,7	38,3	31,4	33,5	34,4	28,5	31,7	34,3	31,5	33,6	0,8
G4	41,5	39,7	39,4	40,2	37,1	34,6	37,1	36,2	31,7	32,6	32,4	32,2	42,5	33,3	38,8	38,2	31,9	32,3	33,6	32,6	35,9	0,9
G5	39,6	41,4	38,3	39,7	35,5	38,5	44,0	39,3	36,9	36,0	31,6	34,8	33,2	37,4	34,1	34,9	33,3	34,4	35,5	34,4	36,6	0,7
G6	44,1	40,2	44,3	42,9	37,6	35,0	40,1	37,5	35,5	35,4	34,5	35,1	42,6	28,1	39,9	36,9	32,8	32,7	36,6	34,0	37,3	0,7
G7	38,4	44,4	37,8	40,2	34,9	31,8	31,8	32,8	33,0	28,4	28,3	29,9	31,7	32,6	30,0	31,4	29,9	30,5	33,7	31,3	33,1	0,7
G8	38,8	37,8	38,5	38,4	34,9	34,9	40,2	36,7	29,0	31,1	29,5	29,8	43,6	29,5	31,4	34,8	27,3	28,7	34,7	30,2	34,0	0,6
G9	36,4	38,2	35,3	36,6	32,6	28,9	29,4	30,3	31,3	27,8	28,3	29,1	31,4	30,8	28,3	30,2	26,6	28,8	27,1	27,5	30,7	0,6
G10	34,5	38,2	30,6	34,4	28,9	27,8	39,2	32,0	28,2	27,1	24,6	26,6	31,5	28,5	25,2	28,4	25,2	26,4	27,3	26,3	29,5	0,8
G11	37,8	40,2	37,2	38,4	33,6	36,6	42,6	37,6	34,8	33,4	33,4	33,9	38,7	34,1	33,0	35,2	30,3	31,0	36,6	32,6	35,5	0,7
G12	44,4	48,4	48,3	47,0	28,7	35,8	36,9	33,8	39,4	36,7	32,7	36,2	35,0	37,3	36,5	36,3	35,2	32,7	32,1	33,3	37,3	0,7
G13	38,3	40,2	39,4	39,3	40,2	30,2	32,8	34,4	33,0	30,8	31,0	31,6	34,5	34,3	32,0	33,6	34,5	31,1	27,8	31,1	34,0	0,7
G14	41,8	41,2	42,7	41,9	42,1	37,3	35,3	38,2	37,3	33,8	32,9	34,6	34,3	38,0	36,1	36,1	33,8	32,7	32,3	32,9	36,8	0,8
G15	36,8	38,8	36,5	37,4	28,6	30,1	35,8	31,5	26,8	29,2	31,4	29,1	39,7	28,6	32,5	33,6	23,1	28,3	31,2	27,5	31,8	0,7
G16	36,2	34,9	37,9	36,3	34,4	30,7	31,1	32,1	33,4	30,5	29,2	31,0	31,5	32,5	29,6	31,2	32,4	27,5	27,5	29,1	31,9	0,8
G17	35,0	36,5	33,1	34,9	34,5	28,8	29,3	30,8	30,0	26,8	25,4	27,4	30,6	29,9	28,9	29,8	28,4	28,1	25,3	27,3	30,0	0,7
X	38,9	40,0	38,5	39,1	34,5	32,7	35,8	34,3	32,5	31,2	30,1	31,3	36,1	32,5	32,7	33,8	30,1	30,8	31,3	30,7	33,8	0,7
HIP ₀₅	0,7	0,6	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7	0,8	0,6	0,6	0,8	0,6	0,7	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Ж.1

Таблиця Ж.1.2

Маса 1000 зерен (г) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2017/18 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	49,7	50,3	47,0	49,0	48,1	48,8	42,6	46,5	42,7	43,6	43,2	43,2	42,0	43,7	45,3	43,7	45,0	44,1	41,2	43,4	45,1	0,7
G2	47,8	46,3	44,7	46,2	45,0	43,9	40,3	43,1	41,3	39,0	44,1	41,5	42,6	41,9	43,8	42,8	41,3	41,3	39,1	40,6	42,8	0,7
G3	47,5	46,4	46,3	46,7	44,7	45,3	44,4	44,8	38,6	43,3	43,5	41,8	40,0	40,5	45,5	42,0	43,8	43,3	42,0	43,0	43,7	0,7
G4	47,0	47,7	45,6	46,8	48,0	47,3	46,4	47,2	42,6	43,2	45,1	43,6	43,7	41,9	42,8	42,8	43,4	42,7	41,3	42,4	44,6	0,7
G5	48,2	49,9	45,6	47,9	42,8	44,7	43,4	43,6	40,6	44,1	45,1	43,3	43,8	42,5	42,8	43,0	43,0	43,4	43,6	43,3	44,2	0,7
G6	48,4	50,9	50,6	50,0	49,1	48,7	46,4	48,1	43,7	45,1	45,3	44,7	42,7	43,0	46,2	44,0	44,5	45,0	42,9	44,1	46,2	0,8
G7	43,9	50,0	46,8	46,9	48,6	48,1	43,2	46,6	45,9	40,4	46,1	44,2	43,2	40,3	43,3	42,3	45,9	46,3	41,0	44,4	44,9	0,8
G8	46,2	50,8	47,2	48,0	45,5	48,4	43,1	45,6	40,7	45,6	45,9	44,0	41,6	42,8	44,0	42,8	43,0	43,1	43,4	43,2	44,7	0,7
G9	46,0	46,6	43,2	45,3	47,7	46,9	42,4	45,7	43,7	41,8	43,3	42,9	42,3	41,2	43,4	42,3	44,4	43,3	40,5	42,7	43,8	0,7
G10	48,2	49,3	45,2	47,6	45,5	44,4	39,7	43,2	34,3	42,8	42,7	39,9	37,6	42,4	41,1	40,3	43,4	41,0	40,8	41,7	42,5	0,8
G11	49,1	48,9	46,7	48,2	45,9	46,7	44,4	45,6	42,4	45,8	46,2	44,8	44,3	45,4	44,7	44,8	46,1	44,5	47,0	45,9	45,8	0,8
G12	47,0	47,5	47,2	47,2	47,9	49,2	44,0	47,0	48,3	43,1	46,5	46,0	47,3	48,7	48,2	48,0	47,4	47,6	44,5	46,5	47,0	0,9
G13	49,5	50,3	45,3	48,4	48,1	49,5	46,1	47,9	46,6	43,2	45,2	45,0	45,6	46,6	45,9	46,0	47,2	46,2	42,6	45,3	46,5	0,7
G14	52,0	52,6	47,1	50,5	48,4	53,4	46,4	49,4	47,7	45,9	45,5	46,4	43,2	47,3	46,8	45,8	47,7	47,7	45,3	46,9	47,8	0,6
G15	42,2	45,3	45,3	44,3	41,9	46,5	42,0	43,4	38,3	40,9	42,4	40,5	36,7	38,3	40,1	38,3	39,0	41,1	40,4	40,2	41,3	0,7
G16	46,3	47,7	44,2	46,1	44,1	45,4	44,2	44,5	42,5	38,6	41,6	40,9	39,8	39,9	41,9	40,5	40,7	40,6	38,5	39,9	42,4	0,7
G17	48,0	48,3	46,0	47,4	46,1	46,1	40,9	44,4	41,0	37,9	43,5	40,8	41,4	43,2	44,7	43,1	44,9	42,9	39,3	42,3	43,6	0,6
X	47,5	48,7	46,1	47,4	46,3	47,2	43,5	45,7	42,4	42,6	44,4	43,1	42,2	42,9	44,1	43,1	44,1	43,8	41,9	43,3	44,5	0,6
HIP ₀₅	0,8	0,7	0,7	0,8	0,6	0,8	0,7	0,7	0,8	0,6	0,7	0,7	0,6	0,8	0,6	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Ж.1

Таблиця Ж.1.3

Маса 1000 зерен (г) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2018/19 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	41,1	39,9	40,1	40,3	45,1	42,6	38,7	42,2	44,6	45,1	42,0	43,9	40,6	41,0	41,2	41,0	43,9	42,8	40,6	42,4	42,0	0,8
G2	40,1	42,8	38,9	40,6	41,0	40,0	39,3	40,1	41,1	47,1	42,6	43,6	42,4	39,8	42,3	41,5	41,5	42,3	42,3	42,0	41,6	0,5
G3	40,6	41,5	39,0	40,4	42,4	41,6	40,8	41,6	44,7	42,1	43,2	43,3	40,9	42,1	41,2	41,4	41,4	43,7	41,1	42,1	41,7	0,7
G4	40,6	40,1	40,8	40,5	43,8	41,4	41,4	42,2	45,4	44,6	44,1	44,7	40,6	41,2	42,8	41,5	46,7	43,1	40,9	43,6	42,5	0,9
G5	44,3	44,1	42,9	43,8	44,0	43,9	44,2	44,0	44,6	45,7	44,1	44,8	43,4	45,0	43,2	43,9	44,1	43,4	41,8	43,1	43,9	0,7
G6	41,5	37,0	41,8	40,1	46,3	44,0	43,4	44,5	46,8	46,3	43,5	45,5	42,5	45,0	43,4	43,6	42,8	44,4	40,6	42,6	43,3	0,7
G7	41,2	45,6	41,2	42,7	44,8	44,6	44,8	44,7	47,0	46,4	47,0	46,8	44,4	44,7	46,3	45,1	44,6	45,1	45,2	45,0	44,8	0,7
G8	44,9	37,8	40,9	41,2	47,4	43,6	42,2	44,4	47,8	48,1	45,6	47,2	44,6	45,5	45,8	45,3	46,5	40,7	42,6	43,3	44,3	0,7
G9	43,1	45,4	42,4	43,6	42,7	41,9	42,3	42,3	46,5	43,8	43,7	44,6	39,1	42,1	43,0	41,4	44,4	45,7	42,1	44,1	43,2	0,7
G10	41,8	37,0	40,0	39,6	43,3	40,5	40,8	41,5	47,2	45,4	41,8	44,8	42,4	42,1	43,5	42,7	41,9	39,9	39,8	40,5	41,8	0,8
G11	47,1	40,9	40,4	42,8	47,8	43,0	43,9	44,9	49,5	42,2	47,5	46,4	43,9	45,4	45,1	44,8	47,6	45,9	43,3	45,6	44,9	0,7
G12	41,3	45,6	40,6	42,5	46,3	42,9	45,0	44,7	45,5	41,2	44,5	43,7	45,5	44,8	44,1	44,8	44,3	42,8	40,8	42,6	43,7	0,8
G13	38,5	39,5	39,9	39,3	42,1	40,6	39,5	40,7	45,1	39,3	40,0	41,4	44,9	40,0	40,6	41,8	46,4	42,1	43,2	43,9	41,4	0,8
G14	46,0	45,6	41,9	44,5	48,1	46,6	45,2	46,6	46,1	45,5	43,2	44,9	47,1	43,8	44,1	45,0	40,4	38,1	39,3	39,3	44,0	0,7
G15	39,3	38,5	39,0	38,9	42,3	41,1	37,8	40,4	38,5	41,1	37,8	39,1	41,3	38,5	39,3	39,7	44,5	48,4	43,9	45,6	40,7	0,8
G16	39,9	38,9	38,9	39,2	42,4	43,1	40,9	42,2	41,0	47,8	40,0	42,9	43,3	41,2	40,8	41,8	43,7	44,2	43,1	43,7	41,9	0,8
G17	43,5	41,5	42,3	42,4	46,3	45,0	43,9	45,1	43,3	42,1	42,9	42,7	44,6	45,3	43,6	44,5	39,5	39,9	40,1	39,8	42,9	0,8
X	42,0	41,3	40,6	41,3	44,5	42,7	42,0	43,1	45,0	44,3	43,1	44,1	43,0	42,8	42,9	42,9	43,8	43,1	41,8	42,9	42,9	0,8
HIP ₀₅	0,9	0,8	0,8	0,9	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Ж.1

Таблиця Ж.1.4

Маса 1000 зерен (г) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2016/17–2018/19 рр.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	44,3	44,3	41,4	43,3	43,0	41,1	40,0	41,4	39,0	40,5	37,9	39,1	42,0	39,3	40,7	40,7	38,6	41,2	37,6	39,1	40,7	0,7
G2	41,6	43,0	40,9	41,8	40,0	38,1	36,7	38,3	38,2	38,3	37,8	38,1	39,1	38,5	39,0	38,8	38,2	37,9	36,0	37,4	38,9	0,7
G3	42,6	41,6	41,2	41,8	39,8	39,8	39,7	39,8	38,2	38,5	39,1	38,6	39,7	38,0	40,1	39,3	37,9	39,6	39,1	38,9	39,7	0,8
G4	43,0	42,5	41,9	42,5	43,0	41,1	41,6	41,9	39,9	40,1	40,5	40,2	42,3	38,8	41,4	40,8	40,7	39,3	38,6	39,5	41,0	0,8
G5	44,0	45,1	42,2	43,8	40,8	42,4	43,8	42,3	40,7	41,9	40,2	41,0	40,1	41,6	40,0	40,6	40,1	40,4	40,3	40,3	41,6	0,7
G6	44,7	42,7	45,6	44,3	44,3	42,6	43,3	43,4	42,0	42,3	41,1	41,8	42,6	38,7	43,2	41,5	40,0	40,7	40,0	40,2	42,2	0,7
G7	41,1	46,7	41,9	43,2	42,8	41,5	39,9	41,4	41,9	38,4	40,5	40,3	39,8	39,2	39,9	39,6	40,1	40,6	40,0	40,2	40,9	0,7
G8	43,3	42,1	42,2	42,5	42,6	42,3	41,8	42,2	39,1	41,6	40,3	40,3	43,3	39,3	40,4	41,0	38,9	37,5	40,2	38,9	41,0	0,7
G9	41,8	43,4	40,3	41,8	41,0	39,2	38,0	39,4	40,5	37,8	38,4	38,9	37,6	38,0	38,2	37,9	38,4	39,3	36,6	38,1	39,2	0,7
G10	41,5	41,5	38,6	40,5	39,2	37,6	39,9	38,9	36,5	38,4	36,4	37,1	37,1	37,7	36,6	37,1	36,8	35,8	36,0	36,2	38,0	0,8
G11	44,7	43,3	41,4	43,1	42,4	42,1	43,6	42,7	42,2	40,5	42,4	41,7	42,3	41,6	40,9	41,6	41,4	40,5	42,3	41,4	42,1	0,7
G12	44,2	47,2	45,4	45,6	41,0	42,6	41,9	41,8	44,4	40,3	41,2	42,0	42,6	43,6	42,9	43,0	42,3	41,1	39,1	40,8	42,6	0,8
G13	42,1	43,3	41,5	42,3	43,5	40,1	39,5	41,0	41,6	37,8	38,7	39,3	41,6	40,3	39,5	40,5	42,7	39,8	37,9	40,1	40,6	0,7
G14	46,6	46,5	43,9	45,6	46,2	45,8	42,3	44,7	43,7	41,7	40,5	42,0	41,5	43,0	42,3	42,3	40,6	39,5	39,0	39,7	42,9	0,7
G15	39,4	40,8	40,3	40,2	37,6	39,2	38,5	38,4	34,5	37,1	37,2	36,3	39,2	35,1	37,3	37,2	35,5	39,2	38,5	37,7	38,0	0,7
G16	40,8	40,5	40,3	40,5	40,3	39,7	38,7	39,6	39,0	39,0	36,9	38,3	38,2	37,9	37,4	37,8	38,9	37,4	36,4	37,6	38,8	0,8
G17	42,1	42,1	40,4	41,6	42,3	40,0	38,0	40,1	38,1	35,6	37,2	37,0	38,9	39,5	39,1	39,1	37,6	37,0	34,9	36,5	38,8	0,7
X	42,8	43,3	41,7	42,6	41,7	40,9	40,4	41,0	40,0	39,4	39,2	39,5	40,5	39,4	39,9	39,9	39,3	39,2	38,4	39,0	40,4	0,7
HIP ₀₅	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,8	0,7	0,7	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Додаток Ж.2

Таблиця Ж.2.1

Натура зерна (г/л) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2016/17 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	НІР ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	784	779	767	776	753	733	762	749	717	736	704	719	764	729	741	744	705	726	691	707	739	2
G2	772	786	778	779	755	735	750	747	748	731	720	733	750	749	738	746	741	730	712	727	746	3
G3	783	776	778	779	756	751	771	759	744	740	741	741	772	737	757	755	738	753	750	747	756	4
G4	775	757	770	767	753	742	755	750	729	739	741	736	757	738	759	751	737	734	744	738	749	4
G5	779	784	776	780	755	765	778	766	758	752	736	749	739	762	739	746	752	758	757	755	759	3
G6	783	764	777	775	752	750	768	756	744	753	736	744	768	721	761	750	746	750	756	750	755	1
G7	734	745	729	736	705	681	705	697	696	674	668	679	694	703	690	696	682	684	718	695	700	2
G8	746	745	736	742	726	750	731	736	707	721	709	712	712	717	720	716	703	710	735	716	724	2
G9	779	797	783	786	774	754	763	764	756	737	731	741	757	761	749	756	753	751	735	746	759	1
G10	767	766	733	755	720	711	767	733	711	702	673	695	730	703	785	740	700	709	708	706	726	3
G11	774	775	766	772	744	778	745	755	741	739	742	741	768	742	732	747	734	738	756	743	751	3
G12	754	759	759	758	732	718	738	729	733	728	711	724	724	736	737	732	728	710	709	716	733	2
G13	777	790	726	764	778	750	757	761	755	747	735	745	753	757	752	754	761	742	724	742	753	3
G14	771	770	776	772	743	734	733	737	742	734	728	734	734	741	746	740	733	725	725	727	742	2
G15	757	759	748	754	736	723	751	737	702	711	712	708	742	702	718	721	690	700	707	699	724	4
G16	755	760	774	763	755	736	735	742	750	729	709	730	730	738	724	731	737	720	710	722	737	2
G17	772	781	766	773	755	724	745	741	746	716	712	725	733	745	734	737	729	731	708	723	740	5
X	768	770	761	767	746	737	750	745	734	729	718	727	743	734	740	739	727	728	726	727	741	3
НІР ₀₅	2	3	4	3	2	3	5	4	2	4	2	2	2	2	3	2	3	4	2	3	3	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Ж.2

Таблиця Ж.2.2

Натура зерна (г/л) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2017/18 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	НІР ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	802	795	783	793	784	785	751	773	742	751	752	749	735	746	741	741	743	736	720	733	758	4
G2	762	776	774	770	773	766	736	758	740	725	739	735	733	722	737	730	761	726	723	736	746	2
G3	802	798	802	801	787	777	776	780	749	766	766	760	744	748	757	749	755	735	740	743	767	4
G4	788	780	773	780	772	766	751	763	736	749	746	744	724	736	726	728	725	717	687	710	745	2
G5	793	789	789	790	789	787	761	779	747	768	768	761	758	762	761	760	750	765	761	759	770	3
G6	797	791	791	793	779	757	763	766	749	762	760	757	753	747	750	750	747	736	740	741	761	4
G7	791	753	750	765	755	754	760	756	741	711	734	729	734	710	730	725	737	708	714	720	739	2
G8	773	769	758	767	766	765	738	756	735	741	745	740	725	736	741	734	730	727	717	725	744	1
G9	802	786	784	791	787	783	767	779	771	761	767	766	765	751	758	758	758	752	755	755	770	2
G10	783	787	785	785	778	779	742	766	717	757	747	741	726	746	739	737	747	737	728	738	753	2
G11	793	782	780	785	777	781	760	773	749	758	760	755	746	748	753	749	752	746	747	748	762	3
G12	783	771	769	774	771	769	744	761	748	734	748	743	739	743	746	743	742	736	729	736	751	3
G13	795	777	786	786	775	780	760	772	758	750	748	752	752	749	757	753	747	749	750	748	762	5
G14	780	769	763	771	759	760	732	750	736	728	733	732	715	712	721	716	730	717	706	718	737	3
G15	774	785	769	776	754	774	724	750	690	727	731	716	684	689	716	696	689	712	712	704	728	2
G16	787	773	765	775	768	747	743	753	733	720	742	732	722	706	724	717	727	726	718	724	740	3
G17	795	784	790	789	796	789	759	781	759	743	762	755	753	745	751	750	752	738	736	742	763	3
X	788	780	777	782	775	772	751	766	741	744	750	745	736	735	742	737	741	733	728	734	753	3
НІР ₀₅	4	5	3	4	2	3	2	2	5	2	2	3	2	3	3	2	4	2	4	4	3	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Ж.2

Таблиця Ж.2.3

Натура зерна (г/л) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2018/19 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	798	792	796	796	772	800	791	787	814	804	808	809	799	803	801	801	804	801	788	798	798	2
G2	787	800	789	792	792	800	798	797	806	804	802	804	797	798	804	800	788	794	799	793	797	3
G3	807	809	796	804	809	811	811	810	818	820	822	820	805	814	819	813	808	810	808	808	811	1
G4	808	797	810	805	806	808	794	803	809	813	813	812	807	806	811	808	807	808	799	804	806	3
G5	823	819	817	819	821	821	819	820	823	821	818	821	812	814	818	815	821	818	818	819	819	2
G6	807	792	811	803	806	807	812	808	811	820	821	817	806	814	818	812	812	813	805	810	810	3
G7	772	789	780	780	782	782	792	786	796	787	786	789	786	781	785	784	784	780	778	781	784	3
G8	789	778	781	783	790	784	783	786	790	793	792	792	778	790	792	786	788	786	773	782	786	2
G9	818	822	821	820	818	818	818	818	824	801	819	815	789	818	815	807	820	822	813	818	816	2
G10	799	778	791	789	796	796	791	794	805	805	805	805	790	800	795	795	794	791	792	792	795	3
G11	812	806	809	809	807	814	808	809	819	803	813	811	805	813	818	812	813	811	805	810	810	2
G12	789	792	786	789	797	793	789	793	803	792	797	797	800	796	795	797	796	786	790	791	793	3
G13	796	797	796	796	808	812	795	805	809	790	789	796	803	797	797	799	788	788	787	787	797	3
G14	795	789	796	793	800	796	799	798	794	800	800	798	796	798	786	793	788	773	757	773	791	2
G15	776	778	766	773	791	789	772	784	762	773	764	766	777	775	767	773	804	798	809	803	780	2
G16	784	790	789	787	796	805	798	799	810	815	799	808	799	797	793	796	812	822	815	816	801	3
G17	814	806	817	812	824	822	820	822	803	811	814	809	818	815	808	814	793	796	789	792	810	3
X	798	796	797	797	801	803	799	801	806	803	804	804	798	802	801	800	801	800	795	799	800	3
HIP ₀₅	2	3	2	2	2	3	3	2	4	4	3	4	2	2	3	2	2	4	4	3	3	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Ж.2

Таблиця Ж.2.4

Натура зерна (г/л) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2016/17–2018/19 рр.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	НІР ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	795	789	782	788	770	773	768	770	758	764	755	759	766	759	761	762	750	754	733	746	765	3
G2	773	787	780	780	774	767	761	767	765	753	754	757	760	756	760	759	763	750	744	752	763	3
G3	797	794	792	795	784	780	786	783	770	775	776	774	774	766	778	773	767	766	766	766	778	3
G4	790	778	784	784	777	772	767	772	758	767	767	764	762	760	765	762	756	753	743	751	767	3
G5	798	797	794	796	788	791	786	788	776	780	774	777	769	779	773	774	774	780	778	778	783	3
G6	796	782	793	790	779	771	781	777	768	778	772	773	775	760	776	771	768	766	767	767	776	3
G7	766	762	753	760	747	739	752	746	744	724	729	732	738	731	735	735	734	724	737	732	741	3
G8	769	764	758	764	761	766	751	759	744	752	748	748	738	748	751	746	740	741	742	741	751	2
G9	800	802	796	799	793	785	782	787	783	767	772	774	770	777	774	774	777	775	768	773	781	2
G10	783	777	770	776	765	762	766	764	744	755	742	747	749	750	773	757	747	746	743	745	758	2
G11	793	788	785	788	776	791	771	779	769	767	771	769	773	768	768	769	767	765	769	767	775	3
G12	775	774	772	774	766	760	757	761	761	751	752	755	754	759	759	757	756	744	742	747	760	3
G13	789	788	769	782	787	781	770	779	774	762	757	764	769	768	769	768	765	760	754	759	771	3
G14	782	776	778	779	767	763	755	762	757	754	753	755	748	750	751	750	750	739	729	739	757	2
G15	769	774	761	768	760	762	749	757	718	737	735	730	734	722	734	730	728	736	742	735	744	3
G16	775	774	776	775	773	762	759	765	765	755	750	756	750	747	747	748	759	756	748	754	760	2
G17	794	790	791	791	791	778	775	781	769	756	763	763	768	768	764	767	758	755	744	752	771	4
X	785	782	778	782	774	771	767	770	760	759	757	759	759	757	761	759	756	753	750	753	765	3
НІР ₀₅	2	4	2	2	2	3	4	4	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Додаток К.1

Таблиця К.1.1

Вміст білка (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2016/17 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	12,4	12,0	11,9	12,1	14,1	13,8	12,7	13,5	14,0	12,8	14,2	13,7	10,4	12,4	12,2	11,7	14,0	13,8	14,5	14,1	13,0	0,3
G2	13,5	13,2	13,4	13,4	16,9	14,4	15,0	15,4	12,5	14,1	14,4	13,7	11,9	11,9	12,8	12,2	12,3	14,1	15,8	14,0	13,7	0,3
G3	12,3	12,5	11,8	12,2	13,7	14,0	13,1	13,6	12,5	13,0	13,4	13,0	11,0	13,5	12,3	12,2	13,8	13,4	13,0	13,4	12,9	0,5
G4	13,0	13,0	12,8	12,9	14,4	14,2	12,5	13,7	14,4	13,1	13,6	13,7	11,0	13,2	11,7	11,9	13,0	14,2	14,6	13,9	13,2	0,4
G5	12,4	12,4	12,2	12,3	15,0	12,9	11,9	13,3	12,8	13,3	13,9	13,3	11,5	11,8	12,9	12,1	13,5	12,6	12,9	13,0	12,8	0,5
G6	11,8	12,7	12,2	12,2	14,3	14,7	12,5	13,8	13,7	12,3	13,6	13,2	10,1	14,4	12,4	12,3	13,3	13,5	14,2	13,7	13,0	0,4
G7	13,1	12,3	12,8	12,7	14,9	14,7	14,3	14,6	12,7	16,0	12,7	13,8	13,0	13,2	13,3	13,2	14,1	14,9	13,6	14,2	13,7	0,4
G8	12,8	13,5	12,9	13,1	15,5	14,1	12,9	14,2	15,4	13,6	14,3	14,4	10,7	13,7	14,3	12,9	14,9	15,4	13,7	14,7	13,8	0,4
G9	13,0	13,0	13,1	13,0	15,5	15,5	15,0	15,4	13,0	15,1	14,5	14,2	12,7	12,4	13,4	12,8	14,1	14,8	15,5	14,8	14,0	0,4
G10	12,6	12,4	13,1	12,7	13,8	14,9	12,0	13,6	13,8	13,6	14,3	13,9	12,1	13,5	14,4	13,3	13,8	14,0	14,4	14,1	13,5	0,3
G11	13,1	12,8	13,2	13,0	17,0	13,2	12,3	14,2	12,8	14,4	13,8	13,7	11,2	12,6	13,0	12,3	14,1	14,3	13,7	14,0	13,4	0,3
G12	14,3	14,8	14,6	14,5	15,7	15,8	14,9	15,5	12,9	13,1	15,3	13,8	12,0	12,4	13,2	12,5	12,3	15,5	15,2	14,3	14,1	0,4
G13	12,6	12,0	12,2	12,3	14,4	15,4	14,0	14,6	11,3	12,3	14,2	12,6	12,2	11,6	13,2	12,3	15,0	14,6	15,5	15,0	13,4	0,4
G14	12,7	12,0	12,3	12,4	14,5	14,0	14,0	14,2	11,3	12,6	12,1	12,0	12,7	12,1	12,3	12,4	11,5	13,3	12,5	12,4	12,7	0,4
G15	12,8	13,3	12,7	12,9	14,8	15,0	12,2	14,0	14,6	10,4	13,0	12,6	10,7	13,6	13,2	12,5	14,2	14,0	14,7	14,3	13,3	0,4
G16	13,7	13,7	12,1	13,2	15,9	16,2	14,3	15,4	11,8	12,7	16,0	13,5	13,5	13,4	13,4	13,4	13,3	14,3	15,0	14,2	13,9	0,3
G17	12,9	11,9	13,7	12,8	14,6	14,6	13,4	14,2	12,6	14,2	14,8	13,8	13,6	12,5	13,3	13,1	14,1	14,1	15,9	14,7	13,7	0,3
X	12,9	12,8	12,7	12,8	15,0	14,5	13,3	14,3	13,1	13,3	14,0	13,5	11,8	12,8	13,0	12,5	13,6	14,2	14,4	14,0	13,4	0,4
HIP ₀₅	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	0,4	0,4	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку К.1

Таблиця К.1.2

Вміст білка (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2017/18 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	13,4	12,6	12,5	12,8	12,6	11,7	12,6	12,3	12,5	12,5	13,1	12,7	12,9	13,2	13,4	13,1	13,0	11,9	13,2	12,7	12,7	0,5
G2	11,8	12,6	14,2	12,9	11,8	13,0	12,5	12,4	12,2	13,7	12,3	12,7	11,6	12,6	12,3	12,1	12,0	12,7	13,4	12,7	12,6	0,4
G3	13,5	13,2	13,0	13,2	12,1	12,2	12,9	12,4	13,8	12,2	13,3	13,1	13,2	12,9	13,0	13,0	12,7	12,0	13,9	12,8	12,9	0,3
G4	15,4	14,2	15,2	14,9	14,7	14,3	14,3	14,4	14,7	14,6	15,1	14,8	14,3	13,8	14,4	14,1	14,1	14,1	14,9	14,4	14,5	0,3
G5	11,9	12,2	12,1	12,1	12,9	12,1	13,8	12,9	12,9	12,1	12,5	12,5	13,0	12,9	11,6	12,5	12,6	11,0	13,3	12,3	12,5	0,4
G6	12,1	12,1	13,1	12,4	12,5	11,6	13,0	12,4	14,0	12,3	13,6	13,3	13,3	13,3	13,2	13,2	12,5	11,9	13,9	12,8	12,8	0,4
G7	12,0	10,9	10,8	11,2	11,3	11,1	11,6	11,3	11,9	12,9	11,3	12,0	11,3	12,2	11,5	11,7	10,7	12,3	11,8	11,6	11,6	0,4
G8	12,9	13,0	13,6	13,2	13,0	11,9	14,4	13,1	14,5	12,8	14,0	13,8	14,2	13,2	12,9	13,4	13,6	12,5	13,8	13,3	13,3	0,4
G9	13,6	12,8	11,9	12,8	11,6	12,4	11,9	11,9	11,7	13,5	12,4	12,5	12,5	12,6	12,2	12,5	11,7	13,5	13,5	12,9	12,5	0,3
G10	12,3	12,9	11,9	12,4	12,1	10,6	12,4	11,7	13,6	11,8	11,0	12,1	12,5	12,2	13,8	12,8	13,0	12,0	13,4	12,8	12,4	0,4
G11	13,3	12,3	12,6	12,7	12,8	10,8	12,5	12,0	14,2	12,0	13,5	13,2	13,5	13,5	13,6	13,5	12,5	11,5	13,5	12,5	12,8	0,3
G12	14,0	14,2	15,0	14,4	13,7	13,4	14,1	13,7	13,9	13,8	14,3	14,0	14,3	15,2	13,7	14,4	13,2	14,3	14,8	14,1	14,1	0,4
G13	12,3	12,5	11,2	12,0	11,0	11,8	11,2	11,3	12,4	12,5	11,2	12,0	11,7	12,2	11,8	11,9	10,4	11,9	12,5	11,6	11,8	0,4
G14	13,6	12,5	12,9	13,0	13,0	13,2	11,9	12,7	12,0	12,3	12,3	12,2	12,6	12,5	12,3	12,5	11,3	12,3	13,1	12,2	12,5	0,3
G15	13,1	12,7	12,8	12,9	13,1	12,4	13,8	13,1	14,2	14,1	13,1	13,8	14,6	13,5	14,2	14,1	14,0	12,8	13,9	13,5	13,5	0,3
G16	13,3	12,6	12,1	12,6	11,8	13,1	11,9	12,2	12,3	13,4	12,2	12,6	13,2	13,9	12,4	13,2	11,1	12,4	12,7	12,1	12,5	0,3
G17	13,0	11,8	12,4	12,4	11,7	11,8	13,6	12,4	12,2	12,0	12,8	12,3	11,5	11,0	12,1	11,5	13,0	13,4	13,1	13,2	12,4	0,4
X	13,0	12,6	12,8	12,8	12,4	12,2	12,8	12,5	13,1	12,8	12,8	12,9	12,9	13,0	12,8	12,9	12,4	12,5	13,4	12,8	12,8	0,4
HIP ₀₅	0,4	0,5	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку К.1

Таблиця К.1.3

Вміст білка (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2018/19 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	12,3	15,4	12,5	13,4	13,0	10,9	12,8	12,2	11,8	10,2	13,1	11,7	11,4	11,4	11,3	11,4	12,8	12,8	10,7	12,1	12,1	0,4
G2	13,7	13,9	14,5	14,0	12,3	10,6	13,8	12,2	13,6	12,5	16,7	14,2	10,5	11,4	13,8	11,9	14,4	11,9	14,3	13,5	13,2	0,4
G3	13,0	12,4	14,5	13,3	10,6	9,8	12,4	10,9	11,3	12,0	14,0	12,4	12,2	12,0	12,3	12,2	12,8	11,8	12,1	12,2	12,2	0,3
G4	15,0	15,4	15,7	15,4	12,3	12,2	16,9	13,8	14,2	13,8	16,2	14,7	12,8	15,0	14,4	14,1	15,9	13,8	13,5	14,4	14,5	0,4
G5	13,5	14,0	12,1	13,2	11,4	10,8	12,6	11,6	14,3	13,6	13,4	13,8	10,2	11,5	12,5	11,4	13,6	13,5	12,5	13,2	12,6	0,3
G6	14,8	14,4	12,9	14,0	9,9	9,6	11,7	10,4	10,1	12,6	14,5	12,4	9,9	11,3	12,1	11,1	13,0	11,3	12,0	12,1	12,0	0,3
G7	13,2	12,4	12,4	12,6	10,0	11,1	11,3	10,8	13,6	12,2	13,9	13,2	9,8	10,1	12,8	10,9	13,1	12,5	13,9	13,2	12,1	0,4
G8	15,4	12,9	13,7	14,0	12,6	11,5	13,6	12,6	11,7	12,3	13,1	12,3	11,4	12,1	12,9	12,1	13,5	14,1	12,7	13,4	12,9	0,3
G9	15,4	13,7	16,0	15,0	11,5	11,0	13,4	12,0	13,9	13,3	14,3	13,8	12,0	12,7	13,2	12,6	14,7	16,8	16,2	15,9	13,9	0,3
G10	13,5	14,8	11,9	13,4	10,6	11,3	13,0	11,6	11,8	11,4	13,4	12,2	10,7	11,6	12,7	11,7	12,4	14,5	11,1	12,7	12,3	0,4
G11	13,8	15,5	14,5	14,6	11,9	10,1	14,8	12,3	12,7	11,9	14,3	13,0	11,2	12,5	12,1	11,9	14,4	14,0	11,4	13,2	13,0	0,4
G12	17,2	17,9	15,0	16,7	12,7	15,7	15,6	14,7	14,8	16,7	16,8	16,1	12,9	16,6	15,5	15,0	14,7	12,6	17,1	14,8	15,4	0,4
G13	15,5	14,9	14,1	14,8	10,1	10,8	14,3	11,7	11,7	13,4	15,5	13,5	9,5	11,3	13,8	11,5	14,4	14,5	13,3	14,1	13,1	0,3
G14	14,4	14,4	14,3	14,4	12,8	13,8	13,5	13,4	14,1	14,8	15,3	14,7	12,2	12,5	13,3	12,6	14,7	15,2	12,5	14,1	13,8	0,3
G15	13,0	14,5	14,3	13,9	12,3	11,8	12,6	12,2	10,9	11,6	13,4	12,0	12,3	12,6	13,1	12,7	13,5	13,3	11,7	12,8	12,7	0,4
G16	13,3	15,5	13,5	14,1	9,9	10,9	13,0	11,3	10,1	10,9	14,0	11,7	10,8	12,0	12,9	11,9	14,3	11,2	12,7	12,7	12,3	0,4
G17	13,4	14,0	13,3	13,6	10,9	10,6	12,5	11,3	12,8	13,6	12,6	13,0	9,5	12,0	14,4	12,0	14,3	13,3	13,6	13,7	12,7	0,4
X	14,1	14,5	13,8	14,1	11,4	11,3	13,4	12,1	12,5	12,8	14,4	13,2	11,1	12,3	13,1	12,2	13,9	13,4	13,0	13,4	13,0	0,4
HIP ₀₅	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку К.1

Таблиця К.1.4

Вміст білка (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2016/17–2018/19 рр.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	12,7	13,3	12,3	12,8	13,2	12,1	12,7	12,7	12,7	11,9	13,4	12,7	11,6	12,3	12,3	12,1	13,3	12,8	12,8	13,0	12,6	0,4
G2	13,0	13,2	14,0	13,4	13,6	12,7	13,8	13,3	12,8	13,4	14,5	13,5	11,3	11,9	13,0	12,1	12,9	12,9	14,5	13,4	13,2	0,3
G3	12,9	12,7	13,1	12,9	12,1	12,0	12,8	12,3	12,5	12,4	13,6	12,8	12,1	12,8	12,5	12,5	13,1	12,4	13,0	12,8	12,7	0,4
G4	14,5	14,2	14,5	14,4	13,8	13,6	14,6	14,0	14,4	13,8	14,9	14,4	12,7	14,0	13,5	13,4	14,3	14,1	14,3	14,2	14,1	0,4
G5	12,6	12,9	12,1	12,5	13,1	11,9	12,8	12,6	13,3	13,0	13,2	13,2	11,6	12,1	12,3	12,0	13,2	12,4	12,9	12,8	12,6	0,4
G6	12,9	13,1	12,7	12,9	12,2	12,0	12,4	12,2	12,6	12,4	13,9	13,0	11,1	13,0	12,5	12,2	12,9	12,2	13,4	12,8	12,6	0,4
G7	12,8	11,8	12,0	12,2	12,1	12,3	12,4	12,2	12,7	13,7	12,7	13,0	11,4	11,8	12,5	11,9	12,6	13,2	13,1	13,0	12,5	0,4
G8	13,7	13,1	13,4	13,4	13,7	12,5	13,6	13,3	13,9	12,9	13,8	13,5	12,1	13,0	13,4	12,8	14,0	14,0	13,4	13,8	13,4	0,4
G9	14,0	13,2	13,7	13,6	12,9	12,9	13,5	13,1	12,8	14,0	13,7	13,5	12,4	12,6	12,9	12,6	13,5	15,0	15,1	14,5	13,5	0,3
G10	12,8	13,4	12,3	12,8	12,2	12,3	12,5	12,3	13,0	12,3	12,9	12,7	11,8	12,4	13,6	12,6	13,1	13,5	13,0	13,2	12,7	0,4
G11	13,4	13,5	13,4	13,4	13,9	11,4	13,2	12,8	13,3	12,8	13,9	13,3	12,0	12,9	12,9	12,6	13,7	13,2	12,9	13,3	13,1	0,4
G12	15,1	15,6	14,9	15,2	14,0	15,0	14,8	14,6	13,9	14,5	15,4	14,6	13,0	14,7	14,1	14,0	13,4	14,1	15,7	14,4	14,6	0,4
G13	13,5	13,1	12,5	13,0	11,8	12,6	13,2	12,5	11,8	12,7	13,6	12,7	11,1	11,7	12,9	11,9	13,3	13,7	13,8	13,6	12,7	0,3
G14	13,6	13,0	13,2	13,2	13,4	13,7	13,1	13,4	12,5	13,2	13,2	13,0	12,5	12,3	12,6	12,5	12,5	13,6	12,7	12,9	13,0	0,3
G15	13,0	13,5	13,3	13,2	13,4	13,0	12,8	13,1	13,2	12,0	13,1	12,8	12,5	13,2	13,5	13,1	13,9	13,4	13,4	13,6	13,1	0,4
G16	13,4	13,9	12,6	13,3	12,5	13,4	13,0	13,0	11,4	12,3	14,0	12,6	12,5	13,1	12,9	12,8	12,9	12,6	13,5	13,0	12,9	0,3
G17	13,1	12,6	13,1	12,9	12,4	12,3	13,2	12,6	12,5	13,3	13,4	13,1	11,5	11,8	13,3	12,2	13,8	13,6	14,2	13,9	12,9	0,3
X	13,3	13,3	13,1	13,2	13,0	12,7	13,2	12,9	12,9	13,0	13,7	13,2	11,9	12,7	13,0	12,5	13,3	13,3	13,6	13,4	13,1	0,4
HIP ₀₅	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	–

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Додаток К.2

Таблиця К.2.1

Вміст клейковини (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2016/17 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	27,8	27,2	28,4	27,8	32,9	31,8	27,8	30,8	33,2	29,9	35,2	32,8	20,3	25,2	24,6	23,4	33,1	32,8	33,5	33,1	29,6	0,6
G2	28,2	29,7	31,2	29,7	40,9	38,8	36,9	38,8	23,5	31,0	37,5	30,7	24,0	26,3	30,5	26,9	27,4	35,1	37,1	33,2	31,9	0,7
G3	37,6	29,0	26,0	30,8	32,4	34,8	28,1	31,8	24,0	29,1	33,0	28,7	20,9	31,4	25,8	26,0	30,4	27,6	24,9	27,6	29,0	0,7
G4	25,7	26,2	25,9	25,9	34,8	35,2	26,6	32,2	36,8	24,0	32,4	31,1	20,9	31,5	24,4	25,6	30,5	35,0	34,2	33,2	29,6	0,8
G5	28,5	25,7	27,8	27,3	41,9	30,6	24,5	32,3	30,2	29,0	29,8	29,6	31,2	22,1	30,0	27,8	30,4	30,8	28,4	29,9	29,4	0,6
G6	29,6	27,8	31,2	29,5	27,3	32,1	34,4	31,2	29,3	32,1	29,1	30,2	33,7	35,4	27,0	32,0	29,2	32,6	33,9	31,9	31,0	0,7
G7	30,9	31,0	30,7	30,8	40,0	37,2	35,0	37,4	28,1	32,6	40,8	33,8	27,9	28,7	30,6	29,0	33,6	38,2	32,4	34,7	33,2	0,7
G8	29,6	33,5	30,5	31,2	39,5	35,7	29,4	34,9	41,0	33,3	35,0	36,4	22,0	33,4	39,8	31,7	33,5	36,5	30,8	33,6	33,5	0,6
G9	30,3	29,4	31,9	30,5	38,6	40,0	35,1	37,9	30,6	38,0	37,4	35,3	31,6	29,7	34,8	32,0	36,0	38,1	42,0	38,7	34,9	0,6
G10	29,3	30,0	28,9	29,4	35,8	35,3	26,2	32,4	34,1	33,5	37,4	35,0	27,2	32,5	35,5	31,7	34,3	36,1	33,6	34,7	32,6	0,6
G11	27,2	26,3	27,1	26,9	41,4	31,7	26,1	33,0	28,5	35,9	30,9	31,8	20,7	30,2	30,2	27,0	33,7	34,8	31,4	33,3	30,4	0,6
G12	34,2	36,7	36,5	35,8	40,5	40,2	37,9	39,5	29,7	39,3	26,7	31,9	30,0	28,5	32,1	30,2	29,1	40,9	42,0	37,3	34,9	0,8
G13	30,7	24,9	26,6	27,4	35,3	36,8	33,3	35,1	20,3	26,3	32,7	26,4	25,9	23,0	30,0	26,3	22,5	34,2	31,3	29,3	28,9	0,8
G14	26,3	25,8	24,7	25,6	35,3	32,3	29,9	32,5	20,1	24,5	25,8	23,4	25,0	24,5	24,9	24,8	22,7	29,1	27,5	26,4	26,5	0,7
G15	29,4	30,9	27,2	29,2	36,2	37,3	27,9	33,8	35,4	25,6	27,3	29,4	18,6	31,2	25,8	25,2	33,3	33,4	33,0	33,2	30,2	0,9
G16	27,9	25,6	24,1	25,9	40,3	38,8	32,9	37,3	20,3	24,9	36,9	27,4	30,8	28,4	29,4	29,5	30,0	32,7	35,9	32,9	30,6	0,7
G17	28,2	30,2	32,9	30,4	36,4	37,2	33,2	35,6	28,6	33,6	34,6	32,3	32,5	28,3	30,5	30,4	38,0	33,3	41,4	37,6	33,3	0,7
X	29,5	28,8	28,9	29,1	37,0	35,6	30,9	34,5	29,0	30,7	33,1	31,0	26,1	28,8	29,7	28,2	31,0	34,2	33,7	33,0	31,1	0,7
HIP ₀₅	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,6	0,7	0,6	0,8	0,6	0,7	0,7	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку К.2

Таблиця К.2.2

Вміст клейковини (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2017/18 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	28,1	25,6	25,9	26,5	26,8	27,0	26,0	26,6	27,6	25,7	27,9	27,1	26,4	25,7	27,3	26,4	26,6	23,4	26,0	25,3	26,4	0,7
G2	25,3	26,4	27,7	26,4	24,9	25,2	27,4	25,8	26,7	27,0	27,8	27,2	24,6	27,5	25,4	25,8	24,9	26,2	27,4	26,1	26,3	0,7
G3	26,5	27,3	28,0	27,2	25,9	25,6	27,7	26,4	29,6	24,3	27,2	27,1	25,1	26,6	26,4	26,0	25,4	26,4	28,4	26,7	26,7	0,7
G4	30,6	30,5	32,9	31,3	28,2	29,2	31,2	29,5	29,8	27,2	31,3	29,5	29,2	26,1	28,2	27,9	29,5	29,5	33,9	31,0	29,8	0,8
G5	23,8	24,1	25,1	24,3	23,7	24,7	27,3	25,2	26,8	23,9	24,4	25,0	24,6	24,4	23,7	24,2	25,2	22,2	26,6	24,6	24,7	0,8
G6	27,9	29,0	28,7	28,5	25,9	27,0	25,9	26,2	30,5	28,7	28,1	29,1	28,7	27,7	28,5	28,3	25,6	24,3	28,6	26,2	27,7	0,8
G7	26,7	22,4	22,5	23,8	22,6	22,0	22,7	22,4	22,6	25,3	22,0	23,3	24,0	25,1	22,2	23,8	22,3	25,1	24,8	24,1	23,5	0,8
G8	30,9	28,8	31,2	30,3	28,9	27,1	31,0	29,0	33,0	30,3	30,9	31,4	32,8	27,9	30,8	30,5	30,2	28,0	31,0	29,7	30,2	0,8
G9	27,5	26,8	26,6	26,9	24,4	25,2	25,5	25,0	23,8	27,6	24,6	25,3	24,8	25,9	26,6	25,8	22,5	25,9	27,0	25,1	25,6	0,7
G10	25,8	24,4	24,9	25,0	25,9	23,6	27,3	25,6	26,1	24,9	23,4	24,8	26,9	25,1	28,4	26,8	26,1	23,8	28,0	25,9	25,6	0,6
G11	27,3	23,4	26,2	25,6	26,0	23,2	27,1	25,4	30,1	26,1	29,6	28,6	27,7	25,9	27,1	26,9	26,4	22,8	26,2	25,1	26,3	0,8
G12	32,9	35,3	35,3	34,5	32,6	31,0	33,1	32,2	32,9	32,2	33,4	32,8	31,5	34,9	32,8	33,1	30,5	31,6	33,8	31,9	32,9	0,7
G13	25,9	24,0	22,1	24,0	21,5	25,1	22,6	23,1	23,3	26,5	22,4	24,1	24,4	24,7	23,9	24,3	20,3	23,4	24,4	22,7	23,6	0,8
G14	29,8	27,5	27,2	28,1	25,0	26,6	25,2	25,6	25,1	25,5	25,3	25,3	26,2	25,7	26,6	26,2	21,9	25,8	26,5	24,7	26,0	0,8
G15	25,0	24,6	22,8	24,1	22,3	22,0	22,9	22,4	25,3	24,6	25,8	25,2	25,2	24,2	24,9	24,8	25,5	19,5	25,9	23,6	24,0	0,7
G16	25,9	23,8	24,8	24,8	23,7	23,5	22,5	23,2	24,0	25,6	24,2	24,6	24,6	25,9	25,3	25,3	22,5	24,2	23,3	23,3	24,3	0,7
G17	25,2	24,5	26,6	25,4	23,1	24,1	24,8	24,0	23,7	27,7	25,1	25,5	24,1	25,3	22,9	24,1	21,3	24,0	26,5	23,9	24,6	0,8
X	27,3	26,3	27,0	26,9	25,4	25,4	26,5	25,7	27,1	26,7	26,7	26,8	26,5	26,4	26,5	26,5	25,1	25,1	27,5	25,9	26,4	0,7
HIP ₀₅	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,6	0,7	0,7	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку К.2

Таблиця К.2.3

Вміст клейковини (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2018/19 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	28,8	35,3	30,1	31,4	27,2	24,4	28,2	26,6	25,0	23,7	30,2	26,3	25,1	27,4	25,4	26,0	28,1	27,7	23,2	26,3	27,3	0,7
G2	29,4	32,0	33,7	31,7	23,8	22,8	30,4	25,7	31,0	28,3	36,1	31,8	22,2	24,3	30,1	25,5	31,4	26,8	30,9	29,7	28,9	0,8
G3	25,4	25,3	30,7	27,1	21,6	20,5	25,9	22,7	24,7	24,2	28,8	25,9	20,2	26,1	24,4	23,6	24,9	22,9	24,8	24,2	24,7	0,8
G4	31,5	34,7	34,7	33,6	25,2	24,4	36,1	28,5	33,7	26,8	35,8	32,1	28,8	31,5	31,6	30,6	32,6	28,4	28,3	29,8	30,9	0,7
G5	21,8	26,7	22,9	23,8	20,1	19,5	24,7	21,5	29,7	30,1	28,1	29,3	18,1	20,4	25,3	21,3	26,3	26,5	24,7	25,8	24,3	0,8
G6	31,4	30,8	27,0	29,7	21,0	20,1	24,2	21,8	24,8	28,9	29,4	27,7	21,0	24,7	25,8	23,8	28,2	23,9	26,2	26,1	25,8	0,7
G7	26,1	25,6	26,3	26,0	19,9	22,1	23,3	21,8	27,7	25,4	30,0	27,7	19,9	20,0	25,9	21,9	26,1	25,1	26,8	26,0	24,7	0,8
G8	36,6	30,0	34,4	33,7	29,9	27,9	31,6	29,8	26,5	28,4	29,2	28,0	28,4	30,2	31,1	29,9	32,1	35,0	26,6	31,2	30,5	0,8
G9	32,1	29,5	30,7	30,7	22,3	22,5	25,4	23,4	29,6	28,3	32,8	30,2	19,9	24,9	27,4	24,1	29,8	33,2	28,1	30,4	27,8	0,8
G10	29,4	34,0	24,5	29,3	24,1	23,3	30,5	25,9	25,8	25,3	28,9	26,7	22,4	23,9	29,0	25,1	30,1	31,2	23,4	28,2	27,0	0,9
G11	28,3	31,0	32,4	30,5	24,8	21,6	31,4	25,9	28,4	23,3	30,9	27,5	22,7	28,4	29,7	26,9	31,9	25,0	31,4	29,4	28,1	0,8
G12	37,8	38,8	34,4	37,0	28,0	29,9	34,5	30,8	32,6	37,0	37,0	35,5	28,8	38,5	35,3	34,2	33,6	27,1	39,8	33,5	34,2	0,7
G13	30,2	30,0	29,1	29,7	22,6	22,8	31,0	25,4	22,7	26,2	32,1	27,0	18,6	23,2	27,6	23,1	29,8	30,5	25,1	28,4	26,7	0,9
G14	27,5	30,9	30,0	29,5	26,4	30,1	27,0	27,8	27,2	30,3	31,7	29,7	25,7	25,2	27,9	26,3	29,2	30,0	25,9	28,4	28,3	0,6
G15	23,6	28,8	27,2	26,5	22,7	19,8	26,2	22,9	21,0	21,4	25,1	22,5	23,2	22,8	25,1	23,7	26,0	25,8	19,9	23,9	23,9	0,7
G16	26,6	27,6	23,9	26,1	15,8	19,1	24,4	19,8	16,8	22,2	24,1	21,0	19,8	24,8	24,4	23,0	23,8	19,0	19,9	20,9	22,1	0,8
G17	27,4	30,4	27,9	28,6	23,4	22,3	27,9	24,5	27,1	30,1	28,1	28,4	20,3	26,9	32,3	26,5	29,7	28,7	29,3	29,2	27,4	0,7
X	29,0	30,6	29,4	29,7	23,4	23,1	28,4	25,0	26,7	27,0	30,5	28,1	22,6	26,1	28,1	25,6	29,0	27,4	26,7	27,7	27,2	0,8
HIP ₀₅	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку К.2

Таблиця К.2.4

Вміст клейковини (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2016/17–2018/19 рр.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	28,2	29,3	28,1	28,5	29,0	27,7	27,3	28,0	28,6	26,4	31,1	28,7	23,9	26,1	25,8	25,3	29,3	28,0	27,6	28,3	27,8	0,7
G2	27,6	29,3	30,9	29,3	29,9	28,9	31,6	30,1	27,0	28,8	33,8	29,9	23,6	26,0	28,7	26,1	27,9	29,3	31,8	29,7	29,0	0,7
G3	29,8	27,2	28,2	28,4	26,6	27,0	27,2	26,9	26,1	25,9	29,7	27,2	22,1	28,0	25,5	25,2	26,9	25,6	26,0	26,2	26,8	0,8
G4	29,3	30,5	31,1	30,3	29,4	29,6	31,3	30,1	33,4	26,0	33,2	30,9	26,3	29,7	28,0	28,0	30,8	31,0	32,1	31,3	30,1	0,8
G5	24,7	25,5	25,3	25,1	28,6	24,9	25,5	26,3	28,9	27,6	27,4	28,0	24,6	22,3	26,3	24,4	27,3	26,5	26,6	26,8	26,1	0,7
G6	29,6	29,2	29,0	29,2	24,7	26,4	28,2	26,4	28,2	29,9	28,9	29,0	27,8	29,3	27,1	28,0	27,6	26,9	29,6	28,0	28,1	0,8
G7	27,9	26,3	26,5	26,9	27,5	27,1	27,0	27,2	26,1	27,8	30,9	28,3	23,9	24,6	26,3	24,9	27,3	29,5	28,0	28,3	27,1	0,8
G8	32,4	30,7	32,0	31,7	32,8	30,2	30,7	31,2	33,5	30,7	31,7	31,9	27,7	30,5	33,9	30,7	31,9	33,1	29,4	31,5	31,4	0,7
G9	29,9	28,5	29,7	29,4	28,4	29,2	28,6	28,8	28,0	31,3	31,6	30,3	25,4	26,9	29,6	27,3	29,4	32,4	32,4	31,4	29,4	0,7
G10	28,1	29,5	26,1	27,9	28,6	27,4	28,0	28,0	28,7	27,9	29,9	28,8	25,5	27,2	31,0	27,9	30,2	30,4	28,3	29,6	28,4	0,7
G11	27,6	26,9	28,6	27,7	30,7	25,5	28,2	28,1	29,0	28,4	30,5	29,3	23,7	28,2	29,0	26,9	30,6	27,5	29,7	29,3	28,3	0,7
G12	34,9	36,9	35,4	35,8	33,7	33,7	35,2	34,2	31,8	36,2	32,4	33,4	30,1	34,0	33,4	32,5	31,1	33,2	38,5	34,3	34,0	0,7
G13	28,9	26,3	25,9	27,0	26,5	28,2	29,0	27,9	22,1	26,3	29,1	25,8	23,0	23,6	27,2	24,6	24,2	29,3	26,9	26,8	26,4	0,8
G14	27,8	28,1	27,3	27,7	28,9	29,7	27,3	28,6	24,1	26,7	27,6	26,1	25,6	25,1	26,5	25,7	24,6	28,3	26,7	26,5	26,9	0,7
G15	26,0	28,1	25,7	26,6	27,1	26,4	25,7	26,4	27,2	23,9	26,1	25,7	22,3	26,1	25,2	24,5	28,3	26,2	26,3	26,9	26,0	0,8
G16	26,8	25,7	24,3	25,6	26,6	27,1	26,6	26,8	20,4	24,2	28,4	24,3	25,1	26,4	26,4	25,9	25,4	25,3	26,3	25,7	25,7	0,7
G17	26,9	28,3	29,1	28,1	27,6	27,9	28,6	28,0	26,5	30,4	29,3	28,7	25,6	26,8	28,6	27,0	29,7	28,7	32,4	30,2	28,4	0,7
X	28,6	28,6	28,4	28,5	28,6	28,0	28,6	28,4	27,6	28,1	30,1	28,6	25,1	27,1	28,1	26,8	28,4	28,9	29,3	28,9	28,2	0,7
HIP ₀₅	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	–

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Додаток К.3

Таблиця К.3.1

Показник седиментації (мл) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2016/17 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	80	81	81	81	82	83	78	81	84	77	85	82	48	72	75	65	70	73	84	76	77	4
G2	75	66	82	74	81	81	80	81	70	76	82	76	64	62	70	65	56	77	75	69	73	3
G3	81	75	77	78	86	83	82	84	71	76	66	71	54	72	65	63	71	64	64	66	72	3
G4	54	76	78	69	81	79	79	80	83	81	78	80	59	81	69	70	70	80	84	78	75	2
G5	71	62	62	65	75	75	63	71	67	72	77	72	69	55	61	62	58	68	65	64	67	2
G6	60	78	63	67	68	83	72	74	75	76	74	75	43	81	71	65	78	78	78	78	72	2
G7	83	77	77	79	83	91	81	85	67	72	81	73	64	70	70	68	80	84	65	76	76	3
G8	77	81	72	77	82	81	81	81	83	72	80	78	43	68	61	57	70	71	61	67	72	3
G9	74	72	82	76	89	81	69	80	65	72	78	72	68	67	75	70	74	81	79	78	75	3
G10	74	71	84	77	82	84	74	80	82	76	88	82	70	77	80	76	78	84	81	81	79	4
G11	63	60	60	61	82	71	62	71	60	69	60	63	42	61	72	58	76	71	69	72	65	3
G12	78	72	82	77	84	81	78	81	62	63	77	67	72	57	72	67	54	75	78	69	72	3
G13	67	64	60	64	71	68	77	72	51	61	74	62	63	51	66	60	61	71	62	65	64	3
G14	71	74	78	74	80	81	82	81	63	68	71	67	70	70	60	66	68	73	70	70	72	3
G15	78	70	67	72	80	74	60	71	82	74	74	77	42	83	68	64	84	77	78	80	73	2
G16	71	70	60	67	73	82	73	76	54	56	83	64	66	62	69	66	69	68	81	72	69	3
G17	75	77	82	78	75	82	84	80	79	90	82	84	84	81	73	79	74	72	89	78	80	3
X	72	72	73	73	79	80	75	78	70	72	77	73	60	69	69	66	70	74	74	73	73	3
HIP ₀₅	2	4	4	3	4	2	3	3	3	3	4	3	4	2	2	2	3	3	4	4	3	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку К.3

Таблиця К.3.2

Показник седиментації (мл) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2017/18 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	82	80	77	79	77	67	75	73	78	80	72	77	81	80	79	80	78	71	82	77	77	2
G2	53	62	66	60	52	61	58	57	61	65	65	63	60	63	66	63	57	61	65	61	61	3
G3	72	72	76	73	71	70	72	71	75	75	77	76	76	81	72	76	71	69	74	71	74	2
G4	77	80	81	79	79	84	85	83	85	80	82	82	78	74	79	77	79	83	78	80	80	4
G5	65	53	68	62	57	57	64	59	75	62	62	66	66	70	64	67	63	62	63	63	63	3
G6	65	63	64	64	71	66	70	69	75	72	71	73	71	72	77	73	69	69	70	69	70	3
G7	60	53	54	56	57	50	53	53	56	62	61	59	60	62	58	60	53	59	62	58	57	3
G8	65	62	61	62	64	59	66	63	41	65	65	57	71	67	69	69	67	64	65	65	63	3
G9	72	58	56	62	61	64	64	63	61	65	61	62	64	66	62	64	57	63	69	63	63	3
G10	70	61	81	71	70	65	81	72	87	72	70	76	81	73	73	76	81	63	81	75	74	3
G11	63	52	49	55	59	58	62	59	80	59	65	68	66	65	62	64	68	58	61	62	62	3
G12	62	69	69	67	65	69	62	65	66	70	68	68	68	69	74	70	66	67	68	67	67	4
G13	58	59	55	57	52	55	50	52	55	62	51	56	60	62	55	59	52	64	62	59	57	4
G14	64	62	62	63	69	60	58	62	62	68	60	63	63	63	59	61	60	62	65	62	62	3
G15	73	62	61	66	62	53	65	60	72	62	60	65	70	65	67	67	62	53	67	61	64	3
G16	54	58	53	55	59	58	54	57	56	59	58	58	58	58	58	58	59	51	65	58	57	3
G17	81	70	72	74	65	72	71	69	71	82	79	78	74	76	71	74	65	80	81	75	74	3
X	67	63	65	65	64	63	65	64	68	68	66	67	69	68	67	68	65	65	69	66	66	3
HIP ₀₅	2	2	4	2	4	4	2	3	3	4	4	4	4	2	4	4	4	3	4	4	4	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соя, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку К.3

Таблиця К.3.3

Показник седиментації (мл) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2018/19 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	57	68	70	65	60	61	64	62	61	60	62	61	61	62	58	61	61	58	60	60	62	3
G2	57	61	59	59	50	47	57	51	49	51	62	54	55	50	61	55	59	53	63	58	55	4
G3	69	69	69	69	62	61	60	61	64	62	63	63	57	64	51	57	63	62	66	63	63	3
G4	74	76	74	75	67	60	70	66	72	66	70	69	65	70	69	68	72	64	69	68	69	3
G5	61	53	53	56	53	54	61	56	59	56	55	56	48	53	60	53	61	62	55	59	56	3
G6	70	66	69	68	57	58	63	59	53	58	67	59	51	56	61	56	66	62	60	63	61	3
G7	62	58	54	58	49	55	62	55	48	48	62	52	47	46	48	47	56	51	51	53	53	3
G8	54	48	52	51	49	51	49	50	50	47	47	48	51	51	52	51	55	52	50	52	50	3
G9	65	55	62	61	56	54	61	57	69	56	61	62	44	54	63	54	67	70	66	68	60	2
G10	70	72	71	71	58	66	66	63	58	59	64	60	60	60	62	60	63	74	77	71	65	3
G11	61	61	53	58	56	47	59	54	51	56	61	56	52	53	56	54	65	59	59	61	56	2
G12	64	66	59	63	54	52	53	53	58	60	45	55	57	55	52	54	54	50	55	53	55	3
G13	53	60	63	59	47	50	61	53	47	49	64	53	46	51	52	50	61	59	53	58	54	4
G14	61	63	61	62	59	67	57	61	63	58	60	60	56	55	52	54	60	64	62	62	60	2
G15	59	61	62	61	48	49	60	53	46	50	52	49	57	53	54	55	62	59	45	55	54	2
G16	59	55	50	55	41	45	50	45	49	57	59	55	48	49	47	48	60	48	51	53	51	3
G17	59	81	79	73	57	58	64	60	61	61	65	62	50	65	68	61	63	64	63	63	64	2
X	62	63	62	63	54	55	60	56	56	56	60	57	53	56	57	55	62	59	59	60	58	3
HIP ₀₅	2	3	4	3	4	3	3	3	2	3	3	2	3	4	4	4	3	2	2	2	3	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку К.3

Таблиця К.3.4

Показник седиментації (мл) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2016/17–2018/19 рр.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	73	76	76	75	73	70	73	72	74	72	73	73	63	71	71	68	70	67	75	71	72	3
G2	62	63	69	65	61	63	65	63	60	64	69	64	59	59	66	61	57	64	68	63	63	4
G3	74	72	74	73	73	71	71	72	70	71	69	70	62	72	63	66	69	65	68	67	70	3
G4	68	77	78	74	76	74	78	76	80	76	76	77	67	75	72	72	74	76	77	75	75	3
G5	66	56	61	61	61	62	62	62	67	63	65	65	61	59	62	61	61	64	61	62	62	2
G6	65	69	65	66	65	69	68	68	68	68	71	69	55	70	70	65	71	69	69	70	67	2
G7	68	63	62	64	63	65	65	64	57	60	68	62	57	59	59	58	63	64	59	62	62	3
G8	65	64	62	63	65	64	65	65	58	61	64	61	55	62	60	59	64	62	59	61	62	3
G9	70	62	67	66	68	66	65	66	65	64	66	65	59	63	67	63	66	72	71	70	66	3
G10	72	68	79	73	70	71	74	72	76	69	74	73	70	70	72	70	74	73	79	75	73	4
G11	62	58	54	58	65	59	61	62	64	61	62	62	53	60	63	59	70	62	63	65	61	3
G12	68	69	70	69	68	67	64	66	62	64	64	63	65	60	66	64	58	64	67	63	65	3
G13	59	61	60	60	56	58	62	59	51	57	63	57	56	55	57	56	58	65	59	60	58	4
G14	65	66	67	66	69	69	66	68	63	64	64	64	63	62	57	61	63	66	65	65	65	2
G15	70	64	63	66	63	59	62	61	67	62	62	63	56	67	63	62	69	63	63	65	64	2
G16	62	61	54	59	58	62	59	60	53	58	67	59	57	56	58	57	63	56	65	61	59	2
G17	72	76	77	75	66	71	73	70	70	78	75	75	69	74	71	71	67	72	78	72	73	3
X	67	66	67	67	66	66	67	66	65	65	68	66	60	64	64	63	66	66	67	66	66	3
HIP ₀₅	2	3	4	3	4	3	2	4	3	4	4	4	4	2	3	3	3	2	4	3	3	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Додаток К.4

Таблиця К.4.1

Індекс деформації клейковини (о. п. ВДК) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2016/17 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	75	59	76	70	77	73	69	73	61	70	69	67	54	70	50	58	85	77	76	79	69	4
G2	72	84	93	83	91	89	94	91	58	69	82	69	82	74	79	78	82	76	63	73	79	4
G3	76	72	73	74	58	61	71	63	50	50	58	52	49	52	59	53	60	50	55	55	59	4
G4	35	42	61	46	64	73	62	66	55	41	46	47	47	56	58	54	48	50	53	50	53	3
G5	91	86	84	87	100	89	59	83	78	59	51	63	62	59	68	63	82	84	59	75	74	3
G6	57	78	62	66	82	86	74	80	70	64	81	72	67	57	42	55	71	61	76	69	68	2
G7	90	91	95	92	88	84	75	82	66	59	72	66	86	59	62	69	70	87	79	78	77	4
G8	93	97	97	96	89	76	69	78	82	86	77	82	77	88	84	83	88	87	86	87	85	3
G9	75	81	99	85	106	90	94	97	82	93	92	89	92	88	96	92	87	84	84	85	89	3
G10	80	94	90	88	91	79	68	79	89	77	65	77	51	62	67	60	72	76	67	71	75	3
G11	91	86	99	92	91	93	69	84	91	84	74	83	85	94	84	88	85	77	75	79	85	3
G12	93	98	103	98	99	87	104	96	84	90	87	87	95	79	105	93	108	101	109	106	96	4
G13	73	58	69	67	88	62	64	71	66	57	62	62	60	59	62	60	46	34	46	42	60	2
G14	40	51	46	46	68	74	63	68	75	55	62	64	50	57	65	57	66	60	42	56	58	3
G15	100	86	84	90	95	81	75	84	101	56	64	73	58	72	73	67	61	60	56	59	75	4
G16	60	73	57	63	88	73	57	73	72	58	71	67	72	61	61	65	70	71	71	71	68	2
G17	76	77	89	81	97	96	81	91	65	68	64	66	93	74	93	87	97	84	75	85	82	3
X	75	77	81	78	86	80	73	80	73	67	69	70	69	68	71	70	75	71	69	72	74	3
HIP ₀₅	3	4	3	3	3	2	4	3	2	4	2	2	2	4	4	3	2	5	4	4	3	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку К.4

Таблиця К.4.2

Індекс деформації клейковини (о. п. ВДК) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2017/18 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	58	46	48	50	46	59	60	55	53	47	59	53	47	73	63	61	60	51	70	60	56	2
G2	51	54	51	52	52	46	31	43	64	54	54	57	62	47	48	52	66	56	49	57	52	4
G3	46	54	52	51	47	52	52	50	52	40	51	48	48	47	55	50	50	71	74	65	53	2
G4	48	46	57	50	38	37	36	37	47	46	62	52	64	60	65	63	72	80	105	86	57	2
G5	43	39	43	42	45	54	45	48	50	56	65	57	55	52	52	53	54	46	63	54	51	2
G6	59	64	74	66	60	54	50	54	54	48	61	54	71	78	77	75	46	62	71	60	62	2
G7	61	31	35	42	35	29	30	31	33	32	30	31	37	29	35	33	31	34	42	36	35	3
G8	79	81	91	84	68	83	83	78	80	78	91	83	86	80	86	84	66	85	93	81	82	3
G9	50	47	48	48	39	49	45	44	50	50	46	48	46	53	46	48	40	40	47	43	46	2
G10	41	37	30	36	36	34	39	36	44	31	35	37	31	44	31	35	30	50	55	45	38	2
G11	67	58	73	66	74	68	68	70	69	63	65	65	56	47	56	53	51	62	65	59	63	4
G12	70	71	59	67	65	71	56	64	55	71	69	65	69	72	74	72	66	76	74	72	68	4
G13	43	54	40	45	50	40	38	42	36	41	32	36	41	26	28	32	43	26	34	34	38	2
G14	65	39	39	48	34	40	31	35	31	41	47	40	51	54	44	49	48	51	55	51	45	3
G15	41	43	38	41	46	52	47	48	46	55	60	54	59	50	53	54	52	92	60	68	53	2
G16	68	65	55	62	49	53	52	51	66	59	54	59	51	47	52	50	69	47	52	56	56	4
G17	45	45	50	47	45	51	45	47	45	49	44	46	45	41	29	38	42	39	39	40	43	4
X	55	51	52	53	49	51	47	49	51	51	54	52	54	53	53	53	52	57	62	57	53	3
HIP ₀₅	4	3	3	3	4	2	3	3	2	2	4	3	4	2	2	2	4	4	2	3	3	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку К.4

Таблиця К.4.3

Індекс деформації клейковини (о. п. ВДК) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2018/19 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	88	95	91	91	88	85	83	85	62	53	70	61	65	83	77	75	69	77	69	72	77	3
G2	83	95	98	92	76	80	89	82	89	88	97	91	77	90	90	86	74	82	76	77	85	4
G3	60	66	67	64	71	68	73	71	69	64	63	65	55	50	63	56	66	78	54	66	64	4
G4	65	75	78	73	58	60	72	63	75	59	66	67	70	66	78	71	66	53	60	60	67	2
G5	68	78	72	73	71	73	76	73	96	90	94	93	73	63	81	72	64	76	65	68	76	3
G6	82	82	75	80	65	60	54	60	77	51	59	62	58	66	54	59	54	67	59	60	64	2
G7	75	82	67	75	63	61	52	58	70	65	79	71	71	70	65	69	65	59	73	66	68	2
G8	104	118	100	107	102	110	99	104	96	96	99	97	89	102	97	96	101	116	111	109	102	4
G9	72	70	69	70	53	58	66	59	69	75	76	73	79	48	59	62	74	77	61	70	67	4
G10	69	86	84	80	91	67	75	77	80	75	75	76	53	81	95	76	92	84	78	84	79	3
G11	87	97	95	93	105	74	103	94	105	78	102	95	62	103	88	84	86	97	102	95	92	2
G12	94	111	103	103	99	90	94	94	105	119	103	109	107	110	98	105	109	117	104	110	104	2
G13	70	76	76	74	69	66	88	74	55	74	61	63	70	60	64	65	65	67	61	64	68	2
G14	84	76	79	79	92	93	76	87	92	80	74	82	86	81	81	83	77	75	69	74	81	3
G15	78	72	71	74	73	81	78	77	79	81	73	78	60	70	72	67	76	77	82	78	75	2
G16	80	81	82	81	57	85	71	71	80	59	76	72	68	83	74	75	56	62	59	59	71	2
G17	73	84	67	75	75	66	74	71	76	79	78	77	67	49	78	64	73	67	73	71	72	4
X	78	85	81	81	77	75	78	76	81	75	79	78	71	75	77	74	74	78	74	75	77	3
HIP ₀₅	4	4	4	4	2	2	4	3	2	3	2	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку К.4

Таблиця К.4.4

Індекс деформації клейковини (о. п. ВДК) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2016/17–2018/19 рр.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	73	67	72	71	70	72	71	71	58	57	66	60	55	75	63	64	71	68	71	70	67	3
G2	69	78	81	76	73	72	71	72	70	70	77	73	73	70	72	72	74	71	63	69	72	4
G3	61	64	64	63	59	60	66	61	57	51	57	55	50	49	59	53	59	66	61	62	59	3
G4	49	54	65	56	53	57	57	55	59	49	58	55	60	60	67	63	62	61	72	65	59	2
G5	67	68	66	67	72	72	60	68	74	68	70	71	64	58	67	63	66	68	62	66	67	2
G6	66	75	70	70	69	66	59	65	67	54	67	63	65	67	58	63	57	63	69	63	65	2
G7	75	68	65	70	62	58	52	57	56	52	60	56	64	52	54	57	56	60	64	60	60	3
G8	92	98	96	95	86	90	84	87	86	86	89	87	84	90	89	87	85	96	97	92	90	3
G9	65	66	72	68	66	66	68	67	67	72	71	70	72	63	67	67	67	67	64	66	68	3
G10	63	72	68	68	72	60	60	64	71	61	58	63	45	63	64	57	64	70	67	67	64	3
G11	82	81	89	84	90	78	80	83	88	75	80	81	68	81	76	75	74	78	81	78	80	3
G12	86	93	88	89	87	82	84	85	81	93	86	87	90	87	92	90	94	98	95	96	89	4
G13	62	63	62	62	69	56	63	63	53	57	52	54	57	48	51	52	51	42	47	47	55	2
G14	63	55	55	58	65	69	57	63	66	59	61	62	62	64	63	63	63	62	55	60	61	3
G15	73	67	64	68	71	71	67	70	75	64	66	68	59	64	66	63	63	76	66	68	67	3
G16	69	73	65	69	65	70	60	65	73	59	67	66	64	64	62	63	65	60	61	62	65	3
G17	65	69	68	67	72	71	67	70	62	65	62	63	68	54	67	63	70	63	62	65	66	4
X	69	71	71	71	71	69	66	69	68	64	68	67	65	65	67	66	67	69	68	68	68	3
HIP ₀₅	4	4	3	4	3	2	4	3	2	3	2	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Додаток Л.1

Таблиця Л.1.1

Реологічні властивості тіста за Alveograph у середньому за генотипами пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників

Рік	Строк сівби	Попередник						HIP ⁰⁵	Попередник						HIP ⁰⁵	Попередник						HIP ⁰⁵							
		GM	MS	SF	CR	SB	X		GM	MS	SF	CR	SB	X		GM	MS	SF	CR	SB									
		Сила борошна, о. а.							Пружність тіста, мм							Конфігурація альвеограми, од.							Індекс еластичності тіста, %						
2016/17 р.	I	348	396	355	328	394	364	21	111	116	117	117	114	115	7	1,3	1,2	1,5	1,6	1,3	1,4	0,2	62,7	69,5	67,3	65,2	68,9	66,7	2,4
	II	333	369	391	342	437	374	22	112	104	118	118	120	114	8	1,4	1,1	1,4	1,5	1,2	1,3	0,3	61,0	67,8	70,0	63,1	72,2	66,8	2,5
	III	326	369	432	368	443	388	20	117	113	125	119	126	120	8	1,5	1,3	1,4	1,5	1,3	1,4	0,2	61,4	65,8	73,8	67,0	72,2	68,0	2,5
	X	336	378	393	346	425	376	21	113	111	119	118	120	116	7	1,4	1,2	1,4	1,5	1,3	1,4	0,2	61,7	67,7	70,4	65,1	71,1	67,2	2,5
	HIP ⁰⁵	20	20	22	21	21	21	—	7	8	8	7	7	7	—	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	—	2,6	2,5	2,4	2,5	2,5	2,5	—
2017/18 р.	I	332	331	315	299	263	308	22	119	121	106	101	94	108	8	1,7	1,9	1,5	1,4	1,4	1,6	0,3	69,0	69,3	70,0	68,8	64,1	68,2	2,4
	II	322	312	306	307	265	302	21	120	125	113	104	96	112	8	1,9	2,0	1,8	1,5	1,4	1,7	0,3	70,6	66,3	68,1	66,4	65,9	67,5	2,5
	III	323	320	282	271	274	294	22	113	115	101	98	96	105	7	1,7	1,7	1,6	1,4	1,4	1,6	0,2	66,4	69,1	66,3	67,3	67,4	67,3	2,4
	X	326	321	301	292	267	301	22	117	120	107	101	95	108	8	1,8	1,9	1,6	1,4	1,4	1,6	0,3	68,7	68,2	68,1	67,5	65,8	67,7	2,4
	HIP ⁰⁵	21	21	22	23	20	22	—	7	8	8	8	8	8	—	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3	—	2,3	2,5	2,6	2,4	2,3	2,4	—
2018/19 р.	I	197	194	195	206	229	204	15	85	89	87	90	94	89	8	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0,3	48,6	46,0	44,5	46,1	51,8	47,4	2,3
	II	198	204	203	203	196	201	14	80	90	87	91	88	87	7	1,2	1,6	1,4	1,5	1,5	1,4	0,4	47,1	49,2	51,0	49,5	49,2	49,2	2,4
	III	204	217	207	212	209	210	16	83	92	90	89	91	89	7	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0,3	49,9	49,6	47,8	50,2	48,7	49,2	2,4
	X	200	205	202	207	211	205	15	83	90	88	90	91	88	7	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0,3	48,5	48,3	47,8	48,6	49,9	48,6	2,4
	HIP ⁰⁵	15	15	15	16	16	15	—	6	7	7	8	7	7	—	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	—	2,4	2,3	2,4	2,4	2,5	2,4	—
X	I	292	307	288	277	295	292	20	105	109	104	102	101	104	8	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5	0,3	60,1	61,6	60,6	60,0	61,6	60,8	2,3
	II	284	295	300	284	300	293	19	104	106	106	104	101	104	8	1,5	1,6	1,5	1,5	1,4	1,5	0,3	59,6	61,1	63,0	59,7	62,4	61,2	2,5
	III	285	302	307	284	308	297	20	104	106	106	102	105	105	7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5	0,2	59,2	61,5	62,6	61,5	62,7	61,5	2,4
	X	287	301	298	282	301	294	20	104	107	105	103	102	104	8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5	0,3	59,6	61,4	62,1	60,4	62,2	61,1	2,4
	HIP ⁰⁵	20	19	20	20	19	20		7	8	8	8	7	8		0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3		2,4	2,4	2,5	2,4	2,3	2,4	

Примітки: попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня та III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Л.1

Таблиця Л.1.2

Реологічні властивості тіста за Farinograph у середньому за генотипами пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників

Рік	Строк сівби	Попередник						НІР ₀₅	Попередник						НІР ₀₅	Попередник						НІР ₀₅
		GM	MS	SF	CR	SB	X		GM	MS	SF	CR	SB	X		GM	MS	SF	CR	SB	X	
		Водопоглинальна здатність борошна, %							Ступінь розрідження тіста, о. ф.							Валориметрична оцінка, о. вал.						
2016/17 р.	I	60,9	62,2	61,1	60,1	61,1	61,1	0,7	56	60	51	65	45	55	8	59	68	64	52	69	62	4
	II	61,5	61,9	61,1	61	61,5	61,4	0,7	61	55	42	45	39	48	7	55	69	67	58	72	64	3
	III	61,1	61,7	61,8	60,9	62,1	61,5	0,8	55	48	36	38	46	45	8	59	66	71	59	71	65	3
	X	61,2	61,9	61,3	60,7	61,6	61,3	0,7	57	54	43	49	43	49	7	58	68	67	56	71	64	3
	НІР ₀₅	0,6	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	—	7	8	6	7	8	7	—	2	4	4	2	4	3	—
2017/18 р.	I	61,1	61,3	60,7	60,7	60,2	60,8	0,6	76	58	83	84	106	81	8	48	51	46	48	39	46	3
	II	61,5	60,4	60,7	60,7	60,6	60,8	0,8	69	78	84	91	107	86	7	50	47	48	45	38	46	4
	III	61,3	60,4	60	60,7	61	60,7	0,7	64	79	92	101	114	90	7	50	48	43	42	40	45	5
	X	61,3	60,7	60,5	60,7	60,6	60,8	0,7	70	72	86	92	109	86	7	49	49	46	45	39	46	4
	НІР ₀₅	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	—	7	7	6	8	7	7	—	4	4	4	3	3	4	—
2018/19 р.	I	60,1	59,8	60,9	59,4	61,1	60,3	0,6	130	116	121	110	108	117	7	42	40	39	39	44	41	5
	II	60,6	59,5	60,7	60	60,6	60,3	0,6	147	110	120	130	117	125	8	39	39	39	37	42	39	3
	III	60,7	60,1	61,5	60,4	60,4	60,6	0,7	123	113	122	116	116	118	8	41	41	41	42	41	41	3
	X	60,5	59,8	61	59,9	60,7	60,4	0,6	133	113	121	119	114	120	8	41	40	40	39	42	40	4
	НІР ₀₅	0,6	0,7	0,6	0,7	0,6	0,6	—	8	7	8	7	8	8	—	3	4	3	4	3	4	—
X	I	60,7	61,1	60,9	60,1	60,8	60,7	0,6	87	78	85	86	86	84	7	50	53	50	46	51	50	4
	II	61,2	60,6	60,8	60,6	60,9	60,8	0,7	92	81	82	89	88	86	7	48	52	51	47	51	50	3
	III	61,0	60,7	61,1	60,6	61,2	60,9	0,7	80	80	83	85	92	84	8	50	52	52	47	50	50	4
	X	61,0	60,8	60,9	60,4	61,0	60,8	0,7	86	80	83	87	89	85	7	49	52	51	47	51	50	4
	НІР ₀₅	0,7	0,8	0,7	0,6	0,7	0,7		8	7	7	7	8	7		3	4	4	3	3	4	

Примітки: попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня та III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Додаток Л.2

Таблиця Л.2.1

Сила борошна (о. а.) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2016/17 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	241	185	175	200	213	217	248	226	420	250	411	360	271	298	285	285	373	364	520	419	298	23
G2	400	343	422	389	545	505	526	525	398	424	431	418	263	325	325	304	262	508	631	467	420	22
G3	518	547	485	517	502	524	544	524	431	407	525	454	459	371	432	420	511	549	521	527	488	22
G4	419	358	416	398	532	418	387	446	577	623	561	587	395	496	448	446	446	525	499	490	473	20
G5	322	294	289	302	451	276	363	363	385	392	487	421	479	247	485	404	300	268	247	272	352	19
G6	303	326	341	323	493	370	325	396	355	313	404	358	242	427	393	354	505	522	549	525	391	21
G7	335	293	308	312	435	375	349	386	333	408	482	408	272	313	381	322	395	476	410	427	371	21
G8	139	135	129	134	189	214	198	200	209	153	223	195	103	167	283	184	296	258	213	255	194	21
G9	305	287	276	289	354	325	359	346	351	473	381	402	258	349	270	293	425	505	482	471	360	20
G10	242	264	305	270	324	333	343	333	346	459	465	423	293	442	469	401	427	518	543	496	385	21
G11	214	256	159	210	239	159	307	235	264	318	300	294	156	208	350	238	321	308	336	321	260	20
G12	385	419	346	383	383	281	292	319	388	488	409	428	340	343	359	347	263	288	263	271	350	21
G13	389	372	357	373	534	588	421	514	301	500	530	444	522	357	468	449	581	439	504	508	457	21
G14	603	574	605	594	576	527	550	551	343	379	494	405	470	453	367	430	401	490	405	432	482	21
G15	364	356	301	340	392	394	286	357	357	340	447	381	461	415	351	409	496	535	499	510	400	24
G16	316	293	308	306	241	394	423	353	239	365	449	351	313	296	291	300	294	453	389	379	337	21
G17	420	352	328	367	333	375	360	356	333	364	354	350	276	308	305	296	399	428	513	447	363	23
X	348	333	326	336	396	369	369	378	355	391	432	393	328	342	368	346	394	437	443	425	375	21
HIP ₀₅	22	24	21	20	19	22	19	20	21	23	21	22	24	18	20	21	21	22	21	21	21	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Л.2

Таблиця Л.2.2

Сила борошна (о. а.) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2017/18 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	343	351	371	355	326	368	336	343	331	280	185	266	321	392	257	323	316	226	247	263	310	24
G2	402	352	355	370	240	388	334	321	225	240	224	230	196	255	242	231	148	247	279	225	275	22
G3	324	303	393	340	463	386	370	406	463	318	342	374	379	315	285	326	284	204	278	255	340	20
G4	417	508	499	474	454	441	454	449	337	383	314	344	354	347	302	334	262	254	187	234	367	20
G5	385	314	247	315	301	341	252	298	327	290	261	293	330	220	160	236	123	211	251	195	267	21
G6	278	210	346	278	319	303	378	333	418	319	250	329	277	293	305	292	279	158	197	211	289	22
G7	367	302	273	314	302	231	295	276	236	280	208	241	250	378	313	314	347	412	357	372	303	25
G8	211	205	182	199	219	149	215	195	201	179	223	201	181	219	177	192	257	221	186	221	202	23
G9	356	224	263	281	248	222	336	268	240	286	293	273	301	310	328	313	243	371	437	350	297	23
G10	377	333	377	362	402	307	385	365	410	333	234	325	412	506	346	421	318	285	405	336	362	20
G11	264	257	358	293	300	266	303	290	334	297	350	327	298	371	222	297	276	296	236	269	295	19
G12	289	260	254	267	248	296	171	238	313	268	265	282	265	285	254	268	252	210	239	234	258	20
G13	508	518	381	469	437	313	394	381	264	479	477	407	438	428	361	409	387	381	355	374	408	21
G14	234	402	383	340	414	421	403	413	348	333	364	348	328	231	311	290	252	328	279	286	335	22
G15	308	283	261	284	353	315	262	310	288	312	240	280	229	209	219	219	229	186	224	213	261	21
G16	284	411	302	332	333	247	265	282	385	295	281	320	247	216	313	259	201	297	255	251	289	22
G17	302	243	255	267	272	306	289	289	235	303	289	276	271	248	221	247	293	225	245	255	266	20
X	332	322	323	326	331	312	320	321	315	306	282	301	299	307	271	292	263	265	274	267	301	22
HIP ₀₅	22	19	23	21	21	21	22	21	22	21	22	22	24	20	25	23	21	21	19	20	22	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Л.2

Таблиця Л.2.3

Сила борошна (о. а.) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2018/19 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	172	165	187	174	155	187	200	181	207	154	172	178	189	232	221	214	253	186	143	194	188	14
G2	174	157	216	182	200	242	191	211	231	174	164	189	166	202	208	192	169	168	178	172	189	15
G3	252	225	297	258	250	226	238	238	251	228	226	235	231	301	325	286	240	217	250	236	250	14
G4	271	221	256	250	271	233	238	247	274	294	243	270	303	296	278	292	237	211	309	252	262	14
G5	189	165	158	170	161	178	192	177	140	157	153	150	144	170	161	158	206	172	179	185	168	16
G6	314	309	316	313	231	210	219	220	227	191	275	231	226	167	239	211	286	245	237	256	246	15
G7	180	175	197	184	169	188	201	186	183	189	185	186	191	182	240	204	186	205	177	189	190	14
G8	113	118	112	114	113	130	136	126	127	121	128	125	140	116	150	135	134	112	115	120	124	16
G9	228	247	279	251	300	263	294	286	165	178	184	176	268	249	274	264	258	238	285	260	247	16
G10	199	187	197	194	182	214	238	211	159	211	206	192	221	150	163	178	190	199	211	200	195	17
G11	125	147	142	138	157	143	215	171	162	188	155	168	211	139	172	174	197	179	153	176	166	15
G12	163	155	141	153	132	167	151	150	234	157	191	194	122	154	137	138	251	155	155	187	164	17
G13	284	323	228	278	286	321	314	307	217	323	364	301	312	236	269	272	444	311	318	358	303	15
G14	169	201	180	183	155	180	198	177	200	226	215	214	168	234	193	198	172	183	155	170	188	16
G15	196	225	205	209	188	204	225	205	188	201	220	203	259	230	199	229	232	148	177	186	206	16
G16	168	190	199	186	185	188	231	201	187	255	281	241	186	160	201	182	229	211	340	260	214	15
G17	157	166	165	163	162	189	207	186	164	210	156	176	172	237	182	197	208	201	167	192	183	14
X	197	198	204	200	194	204	217	205	195	203	207	202	206	203	212	207	229	196	209	211	205	15
HIP ₀₅	15	14	16	15	15	15	16	15	16	14	15	15	17	13	17	16	15	16	17	16	15	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Л.2

Таблиця Л.2.4

Сила борошна (о. а.) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2016/17–2018/19 рр.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	252	234	244	243	231	257	261	250	319	228	256	268	261	307	254	274	314	259	303	292	265	21
G2	325	284	331	313	329	378	350	352	285	279	273	279	208	261	258	242	193	308	363	288	295	20
G3	365	358	391	371	405	379	384	389	382	318	364	354	356	329	347	344	345	323	350	339	360	19
G4	369	362	390	374	419	364	359	381	396	433	373	400	351	379	343	358	315	330	332	326	368	18
G5	298	258	232	262	304	265	269	279	284	280	300	288	317	212	269	266	210	217	225	217	263	19
G6	298	281	334	304	348	294	307	316	334	274	309	306	248	295	312	285	357	308	328	331	309	19
G7	294	257	259	270	302	265	281	283	251	292	291	278	237	291	311	280	309	364	315	329	288	20
G8	154	153	141	149	174	164	183	174	179	151	191	174	141	167	203	171	229	197	171	199	173	20
G9	296	253	273	274	300	270	330	300	252	312	286	283	275	303	291	290	309	371	401	360	301	20
G10	273	261	293	276	303	284	322	303	305	334	301	314	308	366	326	334	311	334	386	344	314	20
G11	201	220	220	214	232	189	275	232	253	268	268	263	222	239	248	236	264	261	242	256	240	18
G12	279	278	247	268	254	248	205	236	311	304	288	301	242	260	250	251	255	218	219	230	257	19
G13	394	404	322	373	419	407	376	401	261	434	457	384	424	340	366	377	471	377	392	413	390	19
G14	335	392	390	372	382	376	384	380	297	312	358	322	322	306	290	306	275	334	280	296	335	20
G15	289	288	256	278	311	304	257	291	278	284	302	288	316	285	256	286	319	290	300	303	289	21
G16	256	298	270	274	253	276	306	278	270	305	337	304	249	224	268	247	241	320	328	297	280	20
G17	293	254	249	265	256	290	285	277	244	292	266	267	240	264	236	246	300	285	309	298	271	19
X	292	284	285	287	307	295	302	301	288	300	307	298	277	284	284	282	295	300	308	301	294	20
HIP ₀₅	20	19	20	20	18	20	19	19	20	20	19	20	22	17	21	20	19	20	19	19	20	–

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Додаток Л.3

Таблиця Л.3.1

Пружність тіста (мм) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2016/17 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	76	75	63	72	76	63	86	75	97	70	98	88	99	90	91	93	103	99	130	111	88	7
G2	117	130	165	137	170	137	152	153	139	146	139	141	119	124	131	125	107	149	162	139	139	8
G3	162	150	168	160	133	158	163	151	158	105	154	139	157	151	140	149	161	169	162	164	153	8
G4	142	108	149	133	135	129	126	130	125	136	153	138	156	126	136	139	125	121	118	121	132	7
G5	103	112	115	110	108	88	128	108	108	110	123	114	128	110	138	125	86	88	86	86	109	7
G6	96	93	106	98	103	97	94	98	99	95	127	107	112	163	128	134	135	133	156	141	116	8
G7	85	66	92	81	139	79	73	97	81	100	100	94	83	79	106	89	128	121	113	121	96	6
G8	59	62	63	61	57	70	64	63	68	62	76	69	49	80	89	73	87	82	77	82	70	7
G9	124	143	115	127	105	84	97	95	111	113	101	108	93	97	95	95	94	136	116	115	108	8
G10	73	98	88	86	87	86	109	94	98	133	123	118	108	104	109	107	98	128	134	120	105	9
G11	68	82	81	77	73	52	88	71	131	78	80	96	84	79	110	91	86	76	98	86	84	8
G12	131	145	147	141	149	107	121	126	169	170	143	161	143	149	123	138	108	114	91	104	134	7
G13	113	145	116	124	161	136	138	145	154	164	171	163	172	153	151	159	164	109	130	135	145	8
G14	175	167	175	172	168	169	172	169	139	159	175	158	153	167	146	155	132	147	139	139	159	7
G15	129	107	119	118	109	114	120	114	115	139	154	136	158	138	125	140	118	133	163	138	129	7
G16	125	107	111	114	88	106	106	100	99	137	119	118	103	109	113	108	91	115	103	103	109	7
G17	119	115	110	115	110	98	91	100	104	85	108	99	76	96	98	90	115	115	166	132	107	8
X	111	112	117	113	116	104	113	111	117	118	126	120	117	118	119	118	114	120	126	120	117	7
HIP ₀₅	8	8	7	7	8	8	9	8	7	8	8	8	8	7	6	7	6	6	8	7	7	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Л.3

Таблиця Л.3.2

Пружність тіста (мм) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2017/18 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	108	113	111	110	108	144	106	119	103	108	68	93	77	112	87	92	95	86	87	89	101	8
G2	154	123	135	137	100	159	129	129	94	92	95	94	81	96	69	82	72	85	90	82	105	7
G3	97	134	125	118	166	139	143	149	129	110	111	117	121	108	99	109	100	78	105	94	118	8
G4	138	150	146	145	120	139	132	130	107	111	99	106	92	91	89	91	73	87	64	74	109	9
G5	155	137	84	125	122	123	93	113	91	106	103	100	131	87	63	94	50	80	72	67	100	8
G6	122	99	123	115	126	153	123	134	143	134	95	124	113	95	102	103	85	54	74	71	109	9
G7	153	119	102	124	118	97	108	108	96	113	89	99	98	116	107	107	157	133	136	142	116	7
G8	63	64	61	62	71	61	82	71	53	60	68	60	53	69	49	57	68	67	51	62	63	7
G9	143	110	120	124	127	113	129	123	97	113	120	110	99	112	127	112	102	142	142	128	120	8
G10	104	124	122	117	121	118	121	120	109	114	87	103	102	153	136	130	109	104	134	116	117	7
G11	77	74	89	80	93	91	79	88	85	111	109	102	89	107	74	90	72	83	69	75	87	8
G12	107	106	111	108	113	131	81	108	108	104	102	105	103	105	94	100	89	85	83	85	101	9
G13	166	168	157	164	171	137	157	155	113	169	172	151	162	170	167	167	145	149	132	142	156	8
G14	103	149	144	132	160	165	143	156	133	133	141	136	124	109	109	114	110	141	119	123	132	9
G15	105	119	104	109	128	137	99	121	94	116	65	92	75	66	87	76	85	60	59	68	93	6
G16	140	167	133	147	139	111	119	123	151	134	114	133	108	83	120	104	83	121	115	106	123	9
G17	82	87	62	77	80	103	104	96	100	104	81	95	82	93	82	86	103	78	106	96	90	8
X	119	120	113	117	121	125	115	120	106	113	101	107	101	104	98	101	94	96	96	95	108	8
HIP ₀₅	8	7	7	8	8	9	7	8	8	9	7	8	8	9	7	8	8	8	7	8	8	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Л.3

Таблиця Л.3.3

Пружність тіста (мм) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2018/19 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	74	70	65	70	64	62	78	68	80	57	69	69	69	86	87	81	89	73	58	73	72	7
G2	74	68	77	73	88	102	84	91	90	77	82	83	90	98	95	94	75	81	80	78	84	7
G3	99	96	118	104	107	89	96	97	95	99	88	94	85	115	113	104	102	97	101	100	100	8
G4	106	70	102	92	122	86	74	94	119	95	95	103	111	99	92	101	105	77	131	104	99	9
G5	91	84	77	84	74	79	78	77	75	71	74	73	66	89	75	77	86	92	87	88	80	8
G6	129	97	89	105	80	77	93	83	106	87	119	104	92	78	85	85	113	116	97	109	97	6
G7	73	78	79	77	81	83	92	86	84	85	82	83	97	93	100	97	80	89	78	82	85	7
G8	56	54	43	51	54	48	66	56	56	52	56	54	73	56	63	64	53	46	46	48	55	7
G9	93	98	112	101	126	128	122	125	71	73	89	78	129	114	127	123	97	104	120	107	107	6
G10	85	75	81	80	79	95	93	89	70	95	75	80	95	80	67	81	82	71	91	81	82	7
G11	54	69	60	61	66	71	98	78	75	89	66	77	96	68	78	81	83	79	67	76	75	6
G12	79	63	65	69	73	78	79	76	94	76	88	86	66	70	60	65	90	83	72	82	76	6
G13	104	114	106	108	145	147	114	135	113	140	151	135	94	113	120	109	165	143	141	150	127	8
G14	82	79	76	79	81	89	95	88	79	77	87	81	85	108	90	94	82	88	80	83	85	7
G15	96	84	90	90	93	112	89	98	105	104	105	104	93	109	94	98	96	87	96	93	97	8
G16	85	91	103	93	110	106	128	115	109	125	146	127	96	75	89	87	127	101	140	123	109	6
G17	63	68	71	67	71	77	85	78	67	81	66	71	93	88	75	85	74	76	70	73	75	7
X	85	80	83	83	89	90	92	90	87	87	90	88	90	91	89	90	94	88	91	91	89	7
HIP ₀₅	7	6	7	6	8	7	6	7	7	7	8	7	8	8	7	8	7	7	6	7	7	—

Примітки G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Л.3

Таблиця Л.3.4

Пружність тіста (мм) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2016/17–2018/19 рр.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	86	86	80	84	83	89	90	87	93	78	78	83	81	96	88	89	95	86	91	91	87	7
G2	115	107	126	116	119	133	121	124	108	105	105	106	96	106	98	100	85	105	111	100	109	7
G3	120	126	137	127	135	129	134	133	127	105	118	117	121	125	117	121	121	115	123	119	123	8
G4	129	109	132	123	126	118	111	118	117	114	116	115	119	105	106	110	101	95	104	100	113	8
G5	116	111	92	106	101	96	99	99	91	95	100	95	108	95	92	99	74	86	82	81	96	8
G6	115	96	106	106	103	109	103	105	116	105	113	112	105	112	105	107	111	101	109	107	107	7
G7	104	88	91	94	113	86	91	97	87	99	90	92	93	96	104	98	122	114	109	115	99	7
G8	59	60	55	58	60	59	71	63	59	58	67	61	59	68	67	64	69	65	58	64	62	7
G9	120	117	116	117	119	109	116	115	93	100	103	99	107	108	116	110	98	127	126	117	111	7
G10	87	99	97	94	95	100	108	101	92	114	95	100	102	112	104	106	96	101	120	106	101	7
G11	67	75	77	73	77	71	88	79	97	93	85	92	89	85	87	87	80	79	78	79	82	7
G12	106	105	108	106	111	105	94	103	123	117	111	117	104	108	92	101	95	94	82	90	104	8
G13	127	142	126	132	159	140	136	145	127	158	165	150	143	145	146	145	158	134	135	142	143	8
G14	120	131	131	127	136	141	136	138	117	123	134	125	121	128	115	121	108	125	113	115	125	8
G15	110	103	105	106	110	121	103	111	105	119	108	111	108	104	102	105	99	93	106	99	106	7
G16	117	122	116	118	112	108	117	112	120	132	126	126	103	89	107	100	100	112	119	110	113	7
G17	88	90	81	86	87	93	93	91	90	90	85	88	84	92	85	87	97	90	114	100	91	8
X	105	104	104	104	109	106	106	107	104	106	106	105	102	104	102	103	101	101	105	102	104	8
HIP ₀₅	8	7	6	7	8	8	7	8	7	8	8	8	8	8	7	8	7	7	7	7	8	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Додаток Л.4

Таблиця Л.4.1

Конфігурація альвеограми (од.) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2016/17 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	0,7	0,9	0,6	0,7	0,8	0,5	0,9	0,7	0,8	0,6	0,9	0,8	1,5	1,0	1,1	1,2	1,1	1,2	1,1	1,1	0,9	0,2
G2	1,3	1,9	3,0	2,1	2,1	1,3	1,8	1,7	1,7	2,1	1,7	1,8	1,8	1,8	2,1	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	0,3
G3	2,3	1,4	2,6	2,1	1,4	2,1	2,1	1,9	2,4	1,1	2,0	1,8	2,4	2,5	1,8	2,2	2,6	1,8	1,3	1,9	2,0	0,4
G4	1,7	1,2	1,7	1,5	1,0	1,6	1,6	1,4	1,3	1,3	1,8	1,5	2,3	1,1	1,6	1,6	1,4	1,1	1,0	1,2	1,4	0,2
G5	1,1	1,6	1,4	1,4	0,9	0,8	1,2	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,5	1,6	1,2	1,4	0,7	0,9	1,1	0,9	1,1	0,2
G6	1,1	0,9	1,3	1,1	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1,1	1,2	1,1	2,2	2,2	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,3	0,2
G7	1,0	0,6	1,0	0,8	1,6	0,6	0,6	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8	1,0	0,7	1,2	1,0	1,9	1,4	1,2	1,5	1,0	0,2
G8	0,6	1,0	0,8	0,8	0,6	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	1,3	1,4	1,1	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,2
G9	2,2	2,5	1,6	2,1	1,0	0,6	0,7	0,8	1,1	0,9	1,0	1,0	1,1	0,8	1,1	1,0	0,7	1,4	1,1	1,1	1,2	0,2
G10	0,7	1,2	0,8	0,9	0,9	0,7	1,2	0,9	1,1	1,5	1,1	1,2	1,5	0,9	0,9	1,1	0,9	1,2	1,4	1,2	1,1	0,1
G11	0,6	0,9	1,2	0,9	0,7	0,5	0,8	0,7	1,3	0,7	0,7	0,9	1,7	0,9	1,1	1,2	0,8	0,7	1,0	0,8	0,9	0,1
G12	1,4	1,9	2,4	1,9	1,6	1,5	2,0	1,7	2,8	1,7	1,9	2,2	1,8	1,9	1,3	1,7	1,3	0,9	0,8	1,0	1,7	0,3
G13	1,1	2,2	1,3	1,6	1,9	1,1	1,8	1,6	3,0	2,3	2,2	2,5	2,2	2,6	2,2	2,3	2,0	1,0	1,3	1,4	1,9	0,3
G14	1,7	2,1	2,0	2,0	2,2	2,2	2,3	2,2	2,1	2,8	2,1	2,3	1,9	2,3	2,4	2,2	1,8	1,6	1,7	1,7	2,1	0,5
G15	1,1	1,0	1,4	1,2	1,0	1,0	1,6	1,2	1,3	2,1	1,9	1,7	1,9	2,1	1,7	1,9	1,0	1,2	1,7	1,3	1,5	0,2
G16	1,8	1,3	1,5	1,5	1,1	1,0	1,0	1,0	1,3	1,6	1,0	1,3	1,0	1,1	1,7	1,2	0,8	0,9	0,8	0,9	1,2	0,2
G17	1,1	1,2	1,3	1,2	1,2	0,8	0,8	1,0	1,3	0,6	1,3	1,1	0,8	1,1	1,2	1,1	1,3	1,2	1,8	1,4	1,1	0,2
X	1,3	1,4	1,5	1,4	1,2	1,1	1,3	1,2	1,5	1,4	1,4	1,4	1,6	1,5	1,5	1,5	1,3	1,2	1,3	1,3	1,4	0,2
HIP ₀₅	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Л.4

Таблиця Л.4.2

Конфігурація альвеограми (од.) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2017/18 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	1,3	1,4	1,3	1,3	1,9	2,1	1,3	1,8	1,2	1,6	1,0	1,3	0,8	1,3	1,2	1,1	1,3	1,4	1,2	1,3	1,4	0,2
G2	2,4	2,1	2,3	2,3	1,7	2,5	1,7	2,0	1,5	1,6	1,7	1,6	1,4	1,4	0,8	1,2	1,1	1,1	1,0	1,1	1,6	0,3
G3	1,3	2,4	1,8	1,8	2,5	2,7	2,2	2,5	1,6	1,9	1,5	1,7	1,7	1,5	1,6	1,6	1,5	1,1	1,6	1,4	1,8	0,3
G4	2,2	2,1	1,7	2,0	1,3	2,1	1,5	1,6	1,2	1,4	1,5	1,4	1,1	0,9	1,1	1,0	0,7	1,2	0,7	0,9	1,4	0,2
G5	2,6	1,8	1,1	1,8	2,2	1,7	1,5	1,8	1,2	1,5	1,8	1,5	2,0	1,4	1,2	1,5	0,9	1,1	1,5	1,2	1,6	0,3
G6	2,1	2,0	1,8	2,0	2,0	3,1	1,8	2,3	2,0	2,1	1,9	2,0	2,0	1,4	1,7	1,7	1,1	0,8	1,0	1,0	1,8	0,3
G7	1,8	2,1	1,3	1,8	1,9	1,6	1,8	1,8	1,7	1,9	1,4	1,6	1,9	2,0	1,7	1,9	2,7	2,0	2,4	2,4	1,9	0,3
G8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,9	1,1	0,9	0,5	0,6	0,7	0,6	0,4	0,6	0,5	0,5	0,5	0,8	0,4	0,6	0,6	0,1
G9	2,0	2,4	2,2	2,2	2,6	2,2	1,9	2,2	1,6	2,2	2,0	1,9	1,3	1,6	2,1	1,6	1,8	2,4	2,1	2,1	2,0	0,3
G10	1,1	1,8	1,6	1,5	1,5	1,7	1,3	1,5	1,2	1,8	1,6	1,5	1,4	2,3	1,6	1,8	1,4	1,6	1,8	1,6	1,6	0,3
G11	0,8	0,9	0,8	0,8	1,2	1,4	0,8	1,1	0,8	1,6	1,5	1,3	1,0	1,1	0,7	0,9	0,6	0,9	0,8	0,8	1,0	0,2
G12	1,3	1,5	1,6	1,4	1,9	2,0	1,7	1,8	1,4	1,6	1,2	1,4	1,1	1,3	1,2	1,2	1,0	1,1	1,0	1,1	1,4	0,2
G13	2,6	2,2	2,6	2,5	2,7	2,8	2,5	2,7	2,2	2,5	2,5	2,4	2,7	2,8	2,7	2,7	2,3	2,3	2,0	2,2	2,5	0,5
G14	2,0	2,4	2,8	2,4	2,8	2,1	2,4	2,4	2,2	2,1	2,5	2,3	1,9	2,2	1,6	1,9	2,2	2,4	2,0	2,2	2,2	0,4
G15	1,6	2,2	1,9	1,9	1,8	2,6	1,6	2,0	1,4	1,8	0,6	1,2	0,8	0,6	1,2	0,9	1,2	0,8	0,6	0,8	1,4	0,4
G16	2,8	2,7	2,5	2,7	2,6	2,1	2,1	2,3	2,3	2,7	2,5	2,5	1,9	1,6	2,0	1,8	1,7	2,3	1,9	2,0	2,2	0,5
G17	1,0	1,3	0,9	1,1	0,9	1,3	1,5	1,2	1,9	1,5	1,1	1,5	1,1	1,9	1,7	1,5	1,5	1,2	1,4	1,3	1,3	0,3
X	1,7	1,9	1,7	1,8	1,9	2,0	1,7	1,9	1,5	1,8	1,6	1,6	1,4	1,5	1,4	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,6	0,3
HIP ₀₅	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Л.4

Таблиця Л.4.3

Конфігурація альвеограми (од.) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2018/19 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	1,1	1,0	0,9	1,0	0,8	0,8	1,2	0,9	1,2	0,9	1,0	1,1	0,9	1,3	1,6	1,3	1,4	1,0	0,9	1,1	1,1	0,3
G2	1,1	1,1	0,9	1,0	1,3	1,5	1,2	1,3	1,4	1,1	1,4	1,3	1,6	1,7	1,5	1,6	1,2	1,4	1,4	1,3	1,3	0,3
G3	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5	1,3	1,6	1,5	1,3	1,8	1,4	1,5	1,0	1,6	1,6	1,4	1,8	1,7	1,5	1,7	1,5	0,4
G4	1,4	0,8	1,8	1,4	2,2	1,2	0,7	1,4	1,7	1,2	1,5	1,5	1,5	1,3	1,1	1,3	1,7	1,2	2,2	1,7	1,4	0,3
G5	1,8	1,6	1,3	1,6	1,3	1,5	1,0	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,1	1,7	1,4	1,4	1,2	1,7	1,6	1,5	1,4	0,2
G6	1,9	1,1	1,0	1,3	1,0	1,2	1,9	1,4	2,0	1,2	2,0	1,8	1,6	0,7	1,2	1,2	1,6	2,0	1,5	1,7	1,5	0,4
G7	1,1	1,5	1,3	1,3	1,5	1,5	1,6	1,5	1,6	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,5	1,6	1,3	1,3	1,4	1,3	1,5	0,3
G8	0,8	1,1	0,7	0,9	0,9	0,7	1,2	0,9	0,9	0,7	0,8	0,8	1,3	1,0	0,9	1,1	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,2
G9	1,5	1,4	1,4	1,4	2,1	2,5	1,7	2,1	1,2	1,3	1,6	1,4	2,2	1,8	2,4	2,1	1,5	1,5	1,9	1,6	1,7	0,4
G10	1,4	0,9	1,2	1,1	1,2	1,7	1,2	1,4	1,1	1,8	1,1	1,3	1,5	1,4	1,1	1,3	1,4	1,1	1,5	1,3	1,3	0,3
G11	0,9	1,3	1,0	1,1	1,0	1,3	1,9	1,4	1,5	1,6	1,2	1,4	1,6	1,2	1,3	1,4	1,4	1,2	1,1	1,3	1,3	0,3
G12	1,2	1,0	1,0	1,1	1,4	1,3	1,5	1,4	1,2	1,0	1,4	1,2	1,3	1,3	1,1	1,2	1,3	1,6	1,1	1,3	1,3	0,2
G13	1,5	1,2	2,0	1,6	2,2	2,6	1,6	2,2	2,2	2,2	2,6	2,3	1,5	2,0	2,1	1,9	2,3	2,4	2,5	2,4	2,1	0,4
G14	1,6	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,9	1,2	1,4	1,5	1,9	2,0	1,7	1,9	1,4	1,6	1,5	1,5	1,6	0,3
G15	1,7	1,0	1,5	1,4	1,8	2,2	1,3	1,8	2,5	2,1	2,1	2,2	1,0	2,1	1,6	1,6	1,5	2,1	2,0	1,8	1,8	0,3
G16	1,5	1,7	2,1	1,8	2,6	2,5	2,5	2,5	2,1	2,3	2,8	2,4	1,8	1,5	1,6	1,6	2,9	1,7	2,1	2,2	2,1	0,3
G17	0,8	0,8	1,1	0,9	1,3	1,3	1,5	1,4	1,1	1,1	1,0	1,1	1,8	1,2	1,3	1,4	1,0	1,0	1,1	1,0	1,2	0,2
X	1,3	1,2	1,3	1,3	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0,3
HIP ₀₅	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,2	0,3	0,3	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Л.4

Таблиця Л.4.4

Конфігурація альвеограми (од.) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2016/17–2018/19 рр.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	1,0	1,1	0,9	1,0	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3	1,2	1,1	1,2	1,1	0,2
G2	1,6	1,7	2,1	1,8	1,7	1,8	1,6	1,7	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,4	1,6	1,4	1,4	1,4	1,4	1,6	0,3
G3	1,7	1,8	2,0	1,8	1,8	2,0	2,0	1,9	1,8	1,6	1,6	1,7	1,7	1,9	1,7	1,7	2,0	1,5	1,5	1,6	1,8	0,3
G4	1,8	1,4	1,7	1,6	1,5	1,6	1,3	1,5	1,4	1,3	1,6	1,4	1,6	1,1	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3	1,2	1,4	0,2
G5	1,8	1,7	1,3	1,6	1,5	1,3	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4	1,3	1,5	1,6	1,3	1,4	0,9	1,2	1,4	1,2	1,4	0,2
G6	1,7	1,4	1,3	1,5	1,3	1,7	1,5	1,5	1,6	1,5	1,7	1,6	1,9	1,4	1,5	1,6	1,4	1,4	1,3	1,4	1,5	0,3
G7	1,3	1,4	1,2	1,3	1,7	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	1,2	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0	1,6	1,7	1,7	1,4	0,2
G8	0,7	0,9	0,7	0,7	0,8	0,8	1,0	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	1,0	0,9	0,9	0,7	0,8	0,6	0,7	0,8	0,2
G9	1,9	2,1	1,7	1,9	1,9	1,8	1,5	1,7	1,3	1,4	1,5	1,4	1,5	1,4	1,8	1,6	1,3	1,8	1,7	1,6	1,6	0,3
G10	1,1	1,3	1,2	1,2	1,2	1,4	1,2	1,3	1,1	1,7	1,2	1,4	1,4	1,5	1,2	1,4	1,2	1,3	1,6	1,4	1,3	0,2
G11	0,8	1,0	1,0	0,9	1,0	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3	1,1	1,2	1,4	1,1	1,0	1,2	0,9	1,0	1,0	0,9	1,1	0,2
G12	1,3	1,5	1,7	1,5	1,6	1,6	1,8	1,7	1,8	1,4	1,5	1,6	1,4	1,5	1,2	1,4	1,2	1,2	1,0	1,1	1,4	0,3
G13	1,7	1,9	2,0	1,9	2,3	2,2	2,0	2,1	2,5	2,3	2,4	2,4	2,2	2,4	2,3	2,3	2,2	1,9	1,9	2,0	2,1	0,4
G14	1,8	1,9	2,0	1,9	2,2	1,9	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	1,9	2,2	1,9	2,0	1,8	1,8	1,8	1,8	2,0	0,3
G15	1,5	1,4	1,6	1,5	1,5	1,9	1,5	1,7	1,7	2,0	1,5	1,7	1,2	1,6	1,5	1,4	1,2	1,3	1,4	1,3	1,5	0,3
G16	2,0	1,9	2,0	2,0	2,1	1,9	1,9	1,9	1,9	2,2	2,1	2,1	1,6	1,4	1,7	1,6	1,8	1,6	1,6	1,7	1,9	0,3
G17	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,3	1,2	1,4	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	1,4	1,3	1,2	0,2
X	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	0,3
HIP ₀₅	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	–

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Додаток Л.5

Таблиця Л.5.1

Індекс еластичності тіста (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2016/17 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	54,3	44,5	46,3	48,3	51,8	50,8	53,0	51,8	66,3	55,8	70,0	64,0	58,3	57,3	61,5	59,0	65,5	71,0	64,8	67,1	58,1	2,6
G2	66,0	62,3	90,0	72,8	79,8	71,0	75,5	75,4	61,8	76,8	72,5	70,3	47,0	58,3	61,3	55,5	58,8	80,8	98,0	79,2	70,6	2,3
G3	92,5	75,3	86,3	84,7	80,3	84,0	85,3	83,2	74,5	77,5	77,5	76,5	79,0	74,8	83,5	79,1	85,0	98,0	85,5	89,5	82,6	2,4
G4	62,5	63,8	68,5	64,9	78,0	92,3	71,3	80,5	93,3	79,3	82,5	85,0	68,0	67,3	67,8	67,7	69,0	76,5	69,3	71,6	73,9	2,1
G5	53,8	45,5	47,8	49,0	67,0	53,8	57,5	59,4	69,3	64,8	67,3	67,1	84,8	51,5	62,8	66,3	55,3	53,0	57,8	55,3	59,4	2,2
G6	66,0	61,5	64,8	64,1	77,3	74,0	61,3	70,8	60,8	62,8	71,0	64,8	58,0	81,3	67,3	68,8	77,5	77,0	76,3	76,9	69,1	2,7
G7	73,8	75,8	63,3	70,9	89,3	75,0	73,0	79,1	66,5	68,3	80,0	71,6	63,0	68,3	70,3	67,2	86,0	83,8	71,8	80,5	73,9	2,6
G8	32,8	40,8	36,5	36,7	52,0	54,5	45,0	50,5	54,0	45,5	50,3	49,9	41,0	45,3	90,8	59,0	58,5	52,0	43,8	51,4	49,5	2,2
G9	70,0	47,8	50,0	55,9	61,5	57,5	56,8	58,6	59,5	67,8	67,8	65,0	61,3	58,3	52,8	57,4	68,0	74,8	81,8	74,8	62,4	2,4
G10	58,8	63,5	59,0	60,4	66,0	69,3	65,0	66,8	69,0	74,3	78,5	73,9	63,0	66,8	69,3	66,3	74,3	73,5	75,3	74,3	68,4	2,3
G11	52,3	54,3	45,8	50,8	55,3	44,0	60,5	53,3	72,0	65,3	60,3	65,8	47,0	53,5	62,5	54,3	64,5	62,5	64,5	63,8	57,6	2,6
G12	60,5	62,8	58,8	60,7	71,5	59,0	64,0	64,8	73,3	98,0	77,5	82,9	51,5	47,8	51,0	50,1	44,3	57,5	47,3	49,7	61,6	2,2
G13	62,3	64,5	58,0	61,6	76,0	79,0	68,3	74,4	63,3	79,5	98,5	80,4	93,5	76,3	82,5	84,1	96,0	68,3	74,0	79,4	76,0	2,5
G14	85,5	98,0	94,5	92,7	95,0	87,5	94,3	92,3	71,0	76,3	97,5	81,6	77,5	80,3	67,3	75,0	72,3	79,3	74,5	75,3	83,4	2,7
G15	64,5	58,3	50,5	57,8	62,8	67,8	53,3	61,3	68,5	74,3	73,0	71,9	88,5	70,8	63,8	74,3	72,8	81,8	85,0	79,8	69,0	2,5
G16	60,5	57,3	56,8	58,2	56,5	72,8	66,8	65,3	53,8	56,3	62,3	57,4	56,5	52,3	55,5	54,8	50,3	66,0	61,5	59,3	59,0	2,5
G17	50,0	60,8	67,3	59,3	62,3	61,3	68,5	64,0	66,8	67,8	68,5	67,7	70,3	64,0	69,8	68,0	73,3	72,0	96,3	80,5	67,9	2,8
X	62,7	61,0	61,4	61,7	69,5	67,8	65,8	67,7	67,3	70,0	73,8	70,3	65,2	63,1	67,0	65,1	68,9	72,2	72,2	71,1	67,2	2,5
HIP ₀₅	2,6	2,6	2,4	2,6	2,5	2,4	2,6	2,5	2,3	2,3	2,5	2,4	2,1	2,7	2,6	2,5	2,5	2,3	2,5	2,5	2,5	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Л.5

Таблиця Л.5.2

Індекс еластичності тіста (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2017/18 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	72,8	80,3	75,8	76,3	76,5	66,8	72,5	71,9	73,8	70,5	61,3	68,5	73,0	83,5	67,3	74,6	70,0	62,8	72,8	68,5	72,0	2,8
G2	73,3	71,5	70,0	71,6	56,8	69,0	63,5	63,1	51,3	58,3	57,0	55,5	61,5	64,5	62,3	62,8	52,0	63,8	61,3	59,0	62,4	2,6
G3	70,5	80,3	78,8	76,5	87,0	75,5	79,0	80,5	83,8	74,3	76,3	78,1	79,5	73,0	71,5	74,7	68,0	61,5	68,5	66,0	75,2	2,7
G4	84,5	89,5	81,8	85,3	79,8	81,8	80,8	80,8	77,3	77,5	74,0	76,3	76,0	74,0	72,3	74,1	67,3	64,0	50,5	60,6	75,4	2,4
G5	73,5	65,8	61,3	66,8	61,5	71,5	58,3	63,8	70,3	68,3	67,3	68,6	75,0	70,0	64,8	69,9	67,0	63,5	79,8	70,1	67,8	2,6
G6	71,0	66,0	74,5	70,5	82,5	65,3	83,8	77,2	83,0	75,5	70,0	76,2	72,3	34,3	75,8	60,8	69,8	55,0	53,8	59,5	68,8	2,3
G7	92,5	64,0	57,8	71,4	60,3	62,8	77,3	66,8	65,0	71,5	65,3	67,3	70,3	74,3	72,5	72,3	67,5	75,0	75,0	72,5	70,1	2,2
G8	49,5	51,3	48,0	49,6	52,8	47,5	51,0	50,4	63,8	56,3	64,8	61,6	52,5	49,8	54,9	52,4	57,8	56,3	51,0	55,0	53,8	2,7
G9	64,8	60,8	62,8	62,8	50,0	53,5	71,0	58,2	63,3	62,0	63,3	62,8	64,8	77,5	76,5	72,9	59,0	67,3	84,0	70,1	65,4	2,4
G10	70,0	67,3	73,8	70,3	77,3	67,8	79,5	74,8	78,3	71,5	67,5	72,4	74,5	81,5	73,5	76,5	68,5	68,3	81,3	72,7	73,4	2,5
G11	62,5	63,0	69,5	65,0	63,0	61,0	68,3	64,1	70,5	65,0	87,0	74,2	69,3	62,5	50,5	60,8	60,5	64,0	56,0	60,2	64,8	2,6
G12	56,3	52,8	54,3	54,4	48,3	52,5	44,8	48,5	56,5	59,3	45,8	53,8	56,0	58,8	60,3	58,3	55,0	50,3	55,0	53,4	53,7	2,2
G13	82,3	97,8	67,0	82,3	77,5	60,8	77,3	71,8	64,3	81,0	68,8	71,3	77,8	82,5	75,3	78,5	74,3	84,5	81,3	80,0	76,8	2,5
G14	55,3	75,8	69,0	66,7	78,8	84,5	74,8	79,3	68,5	65,5	78,3	70,8	87,8	55,0	74,3	72,3	65,3	87,3	65,0	72,5	72,3	2,4
G15	66,8	65,3	66,3	66,1	75,5	69,3	69,8	71,5	72,8	76,5	42,5	63,9	37,3	49,3	51,5	46,0	52,3	53,8	61,3	55,8	60,7	2,2
G16	52,3	81,5	66,0	66,6	78,3	71,3	55,0	68,2	76,0	54,8	48,8	59,8	61,8	66,5	72,5	66,9	54,5	66,3	70,3	63,7	65,0	2,0
G17	74,8	67,3	52,3	64,8	72,5	66,8	69,3	69,5	71,3	69,5	89,3	76,7	80,5	71,5	69,0	73,7	81,0	77,8	78,5	79,1	72,7	1,9
X	69,0	70,6	66,4	68,6	69,3	66,3	69,1	68,3	70,0	68,1	66,3	68,1	68,8	66,4	67,3	67,5	64,1	65,9	67,4	65,8	67,7	2,4
HIP ₀₅	2,3	2,3	2,4	2,3	2,5	2,5	2,6	2,5	2,7	2,6	2,5	2,6	2,5	2,5	2,3	2,4	2,1	2,3	2,4	2,3	2,4	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Л.5

Таблиця Л.5.3

Індекс еластичності тіста (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2018/19 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	51,0	46,0	56,0	51,0	52,8	66,0	51,3	56,7	55,5	58,3	52,5	55,4	54,8	70,0	61,3	62,0	68,8	65,3	48,8	60,9	57,2	2,6
G2	48,8	40,5	56,3	48,5	45,3	45,8	42,5	44,5	51,0	48,8	43,8	47,8	26,3	38,5	46,8	37,2	45,5	44,3	43,5	44,4	44,5	2,5
G3	60,3	51,0	58,3	56,5	59,3	56,8	55,8	57,3	56,5	59,0	54,8	56,8	54,0	62,5	65,0	60,5	54,8	66,5	58,5	59,9	58,2	2,5
G4	58,5	61,5	58,8	59,6	56,5	59,5	65,5	60,5	56,3	67,5	58,3	60,7	70,3	68,0	68,8	69,0	55,5	62,5	58,5	58,8	61,7	2,4
G5	42,0	37,5	39,5	39,7	31,8	49,8	48,5	43,3	37,8	38,0	34,8	36,8	39,5	41,3	44,0	41,6	48,8	35,5	39,3	41,2	40,5	2,4
G6	59,5	66,3	72,5	66,1	61,3	57,3	50,3	56,3	42,5	52,8	56,8	50,7	55,5	60,0	57,3	57,6	59,0	49,8	60,5	56,4	57,4	2,1
G7	49,8	42,3	48,8	46,9	40,8	44,3	51,5	45,5	44,5	52,3	45,0	47,3	47,8	44,5	53,0	48,4	49,8	47,3	46,5	47,8	47,2	2,8
G8	28,5	29,5	48,0	35,3	33,3	49,5	36,3	39,7	36,3	39,3	33,5	36,3	35,0	29,3	40,5	34,9	40,0	40,3	38,5	39,6	37,2	2,1
G9	54,5	46,3	51,0	50,6	51,5	50,8	54,5	52,3	48,8	46,5	45,5	46,9	46,3	53,0	45,5	48,3	60,5	55,3	57,8	57,8	51,2	2,0
G10	56,3	52,3	50,0	52,8	53,0	46,8	52,8	50,8	43,8	59,8	58,0	53,8	48,8	42,0	46,3	45,7	50,3	60,0	45,8	52,0	51,0	2,0
G11	35,0	39,8	47,0	40,6	40,0	41,0	49,8	43,6	40,0	40,8	38,8	39,8	48,0	39,3	42,0	43,1	50,8	47,8	47,8	48,8	43,2	2,5
G12	42,5	38,8	34,5	38,6	32,0	33,5	28,8	31,4	44,5	30,3	40,0	38,3	25,0	41,3	33,0	33,1	39,0	25,8	38,3	34,3	35,1	2,6
G13	61,0	55,5	41,0	52,5	50,0	51,5	57,8	53,1	44,5	59,0	72,5	58,7	47,0	49,5	54,3	50,3	66,8	58,0	58,5	61,1	55,1	2,6
G14	42,3	53,3	51,3	48,9	38,3	62,3	50,8	50,4	31,3	69,5	51,0	50,6	42,3	50,5	49,3	47,3	39,3	40,3	41,0	40,2	47,5	2,4
G15	37,8	55,3	45,8	46,3	47,5	31,5	51,3	43,4	50,0	39,0	47,5	45,5	53,5	49,5	48,8	50,6	56,8	36,0	35,3	42,7	45,7	2,3
G16	46,5	36,8	38,8	40,7	36,3	37,3	41,5	38,3	27,5	49,5	40,3	39,1	46,0	44,8	47,5	46,1	39,8	46,8	64,3	50,3	42,9	2,2
G17	51,5	49,3	50,3	50,3	52,5	53,8	55,0	53,8	46,8	57,8	40,3	48,3	43,5	57,3	50,0	50,3	55,8	55,3	45,5	52,2	51,0	2,4
X	48,6	47,1	49,9	48,5	46,0	49,2	49,6	48,3	44,5	51,0	47,8	47,8	46,1	49,5	50,2	48,6	51,8	49,2	48,7	49,9	48,6	2,4
HIP ₀₅	2,3	2,6	2,2	2,4	2,4	2,1	2,3	2,3	2,4	2,4	2,3	2,4	2,5	2,4	2,4	2,4	2,1	2,7	2,6	2,5	2,4	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Л.5

Таблиця Л.5.4

Індекс еластичності тіста (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2016/17–2018/19 рр.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	59,3	56,9	59,3	58,5	60,3	61,2	58,9	60,1	65,2	61,5	61,3	62,6	62,0	70,3	63,3	65,2	68,1	66,3	62,1	65,5	62,4	2,7
G2	62,7	58,1	72,1	64,3	60,6	61,9	60,5	61,0	54,7	61,3	57,8	57,9	44,9	53,8	56,8	51,8	52,1	62,9	67,6	60,9	59,2	2,5
G3	74,4	68,8	74,4	72,6	75,5	72,1	73,3	73,6	71,6	70,3	69,5	70,4	70,8	70,1	73,3	71,4	69,3	75,3	70,8	71,8	72,0	2,6
G4	68,5	71,6	69,7	69,9	71,4	77,8	72,5	73,9	75,6	74,8	71,6	74,0	71,4	69,8	69,6	70,3	63,9	67,7	59,4	63,7	70,3	2,3
G5	56,4	49,6	49,5	51,8	53,4	58,3	54,8	55,5	59,1	57,0	56,4	57,5	66,4	54,3	57,2	59,3	57,0	50,7	58,9	55,5	55,9	2,4
G6	65,5	64,6	70,6	66,9	73,7	65,5	65,1	68,1	62,1	63,7	65,9	63,9	61,9	58,5	66,8	62,4	68,8	60,6	63,5	64,3	65,1	2,4
G7	72,0	60,7	56,6	63,1	63,4	60,7	67,3	63,8	58,7	64,0	63,4	62,0	60,3	62,3	65,3	62,6	67,8	68,7	64,4	66,9	63,7	2,5
G8	36,9	40,5	44,2	40,5	46,0	50,5	44,1	46,9	51,3	47,0	49,5	49,3	42,8	41,4	62,1	48,8	52,1	49,5	44,4	48,7	46,8	2,3
G9	63,1	51,6	54,6	56,4	54,3	53,9	60,8	56,3	57,2	58,8	58,8	58,3	57,4	62,9	58,3	59,5	62,5	65,8	74,5	67,6	59,6	2,3
G10	61,7	61,0	60,9	61,2	65,4	61,3	65,8	64,1	63,7	68,5	68,0	66,7	62,1	63,4	63,0	62,8	64,3	67,3	67,4	66,3	64,2	2,2
G11	49,9	52,3	54,1	52,1	52,8	48,7	59,5	53,6	60,8	57,0	62,0	59,9	54,8	51,8	51,7	52,7	58,6	58,1	56,1	57,6	55,2	2,6
G12	53,1	51,4	49,2	51,2	50,6	48,3	45,8	48,3	58,1	62,5	54,4	58,3	44,2	49,3	48,1	47,2	46,1	44,5	46,8	45,8	50,2	2,3
G13	68,5	72,6	55,3	65,5	67,8	63,8	67,8	66,4	57,3	73,2	79,9	70,1	72,8	69,4	70,7	70,9	79,0	70,3	71,3	73,5	69,3	2,5
G14	61,0	75,7	71,6	69,4	70,7	78,1	73,3	74,0	56,9	70,4	75,6	67,6	69,2	61,9	63,6	64,9	58,9	68,9	60,2	62,7	67,7	2,5
G15	56,3	59,6	54,2	56,7	61,9	56,2	58,1	58,7	63,8	63,3	54,3	60,4	59,8	56,5	54,7	57,0	60,6	57,2	60,5	59,4	58,5	2,3
G16	53,1	58,5	53,8	55,1	57,0	60,4	54,4	57,3	52,4	53,5	50,4	52,1	54,8	54,5	58,5	55,9	48,2	59,7	65,3	57,7	55,6	2,3
G17	58,8	59,1	56,6	58,1	62,4	60,6	64,3	62,4	61,6	65,0	66,0	64,2	64,8	64,3	62,9	64,0	70,0	68,3	73,4	70,6	63,9	2,4
X	60,1	59,6	59,2	59,6	61,6	61,1	61,5	61,4	60,6	63,0	62,6	62,1	60,0	59,7	61,5	60,4	61,6	62,4	62,7	62,3	61,2	2,4
HIP ₀₅	2,4	2,5	2,3	2,4	2,4	2,3	2,5	2,4	2,5	2,4	2,5	2,5	2,4	2,5	2,4	2,4	2,2	2,4	2,5	2,3	2,4	–

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Додаток Л.6

Таблиця Л.6.1

Водопоглинальна здатність борошна (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2016/17 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	57,1	58,4	60,2	58,6	59,3	59,6	58,6	59,2	60,5	58,4	59,5	59,5	57,4	58,5	57,9	57,9	58,3	58,5	59,6	58,8	58,8	0,7
G2	64,3	63,1	62,6	63,3	64,6	62,8	63,7	63,7	60,9	63,1	63,0	62,3	60,3	60,3	60,7	60,4	60,2	62,0	61,8	61,3	62,2	0,8
G3	63,5	61,8	61,3	62,2	61,0	63,4	61,9	62,1	60,9	61,7	61,1	61,2	60,8	60,7	60,5	60,7	61,4	62,3	63,0	62,2	61,7	0,7
G4	62,7	63,2	63,9	63,2	61,8	62,8	60,9	61,8	62,6	61,1	63,0	62,2	62,3	62,3	61,7	62,1	61,6	61,9	62,3	61,9	62,3	0,6
G5	61,4	63,9	62,1	62,5	65,5	63,2	64,5	64,4	63,8	62,8	66,1	64,2	65,0	63,6	61,8	63,5	63,8	62,3	63,4	63,2	63,6	0,7
G6	55,8	60,3	58,9	58,3	60,7	60,1	59,8	60,2	61,3	59,8	60,1	60,4	55,8	63,4	60,4	59,9	60,1	61,7	62,6	61,5	60,1	0,8
G7	59,0	59,6	57,4	58,7	60,2	58,4	59,2	59,3	59,2	58,8	59,7	59,3	57,9	56,1	57,8	57,3	58,1	59,8	60,4	59,4	58,8	0,6
G8	61,3	61,2	60,0	60,9	60,4	60,4	60,5	60,4	60,1	60,2	60,3	60,2	58,3	60,3	59,5	59,4	60,5	61,1	60,2	60,6	60,3	0,7
G9	58,3	61,0	60,6	60,0	63,7	63,0	63,0	63,2	60,2	61,9	61,9	61,3	61,4	61,9	66,8	63,4	62,5	62,7	62,8	62,7	62,1	0,7
G10	61,5	61,0	61,9	61,5	61,9	62,7	60,7	61,8	61,9	62,2	64,5	62,9	62,4	63,4	63,3	63,0	62,2	63,2	63,6	63,0	62,4	0,7
G11	61,2	61,5	60,4	61,0	63,2	62,6	62,4	62,7	61,6	62,9	61,6	62,0	58,7	61,8	61,6	60,7	62,8	63,3	63,3	63,1	61,9	0,7
G12	63,4	66,6	66,4	65,5	65,8	65,5	65,9	65,7	66,0	62,8	64,2	64,3	61,0	61,4	62,3	61,6	62,3	63,2	63,7	63,0	64,0	0,7
G13	63,9	62,3	62,2	62,8	64,0	63,6	61,0	62,9	60,1	61,3	61,7	61,0	60,9	59,5	59,1	59,8	61,3	61,3	62,5	61,7	61,6	0,7
G14	61,1	61,5	61,3	61,3	61,2	60,0	62,3	61,2	59,0	59,2	60,3	59,5	60,9	62,2	59,5	60,9	59,9	60,4	59,8	60,1	60,6	0,6
G15	60,7	61,3	60,7	60,9	61,8	62,1	61,9	61,9	62,1	62,5	62,3	62,3	60,6	63,1	62,9	62,2	64,0	63,1	65,6	64,2	62,3	0,8
G16	61,4	61,7	61,7	61,6	63,2	62,9	63,3	63,1	60,2	59,7	61,0	60,3	60,8	59,9	59,8	60,2	60,3	60,2	60,7	60,4	61,1	0,8
G17	59,4	57,7	57,3	58,1	59,7	59,5	59,7	59,6	59,0	60,5	59,8	59,8	57,5	58,4	58,8	58,2	59,0	58,7	60,8	59,5	59,1	0,8
X	60,9	61,5	61,1	61,2	62,2	61,9	61,7	62,0	61,1	61,1	61,8	61,3	60,1	61,0	60,9	60,7	61,1	61,5	62,1	61,6	61,3	0,7
HIP ₀₅	0,6	0,7	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,7	0,6	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Л.6

Таблиця Л.6.2

Водопоглинальна здатність борошна (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2017/18 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	58,6	57,2	57,6	57,8	57,6	57,3	55,3	56,7	56,3	55,8	55,8	56,0	54,8	58,3	58,6	57,2	57,0	58,2	58,2	57,8	57,1	0,7
G2	60,1	60,6	62,7	61,2	60,8	60,4	58,8	60,0	57,9	58,8	58,3	58,3	57,6	57,8	58,6	58,0	58,1	60,7	61,7	60,2	59,5	0,8
G3	59,2	60,3	60,0	59,8	60,6	58,5	60,6	59,9	61,0	61,2	61,3	61,1	60,5	60,8	61,8	61,0	60,5	61,2	61,4	61,0	60,6	0,7
G4	61,9	61,1	62,3	61,7	62,6	61,9	62,2	62,3	61,4	59,9	51,6	57,6	60,4	58,1	59,8	59,4	60,1	59,7	59,8	59,9	60,2	0,6
G5	59,8	60,7	61,1	60,5	60,8	59,8	59,7	60,1	59,9	61,8	61,7	61,1	62,1	60,4	60,8	61,1	60,3	60,0	61,0	60,4	60,7	0,7
G6	59,6	60,0	60,3	60,0	59,2	55,9	57,6	57,5	58,9	58,8	57,8	58,5	58,6	59,1	59,8	59,2	59,4	58,9	59,3	59,2	58,9	0,7
G7	63,2	60,5	58,1	60,6	59,7	58,9	59,4	59,4	58,2	59,4	58,4	58,6	59,1	59,3	57,8	58,7	59,5	60,7	60,6	60,3	59,5	0,6
G8	59,0	59,9	61,4	60,1	59,8	59,6	60,6	60,0	61,1	59,9	60,9	60,6	61,3	60,1	59,6	60,3	58,0	58,9	59,9	59,0	60,0	0,7
G9	60,2	63,6	62,2	62,0	63,6	63,4	63,2	63,4	62,8	64,2	62,8	63,3	62,0	61,8	62,0	61,9	62,7	64,0	63,6	63,5	62,8	0,7
G10	59,4	58,5	59,1	59,0	58,2	57,5	56,9	57,5	58,4	58,1	58,9	58,5	61,1	60,1	59,0	60,1	57,4	57,8	57,4	57,5	58,5	0,8
G11	58,6	60,2	59,1	59,3	60,4	59,8	60,9	60,4	61,6	60,7	61,2	61,2	61,0	61,0	60,9	60,9	61,0	58,7	61,2	60,3	60,4	0,8
G12	66,5	66,5	66,1	66,4	67,5	65,5	65,8	66,3	66,6	64,4	65,3	65,5	65,8	66,3	66,0	66,0	65,3	66,6	67,2	66,4	66,1	0,7
G13	66,9	67,8	66,7	67,1	66,2	64,9	62,9	64,7	63,8	64,3	64,8	64,3	65,3	65,6	65,4	65,4	64,2	65,0	65,0	64,7	65,2	0,6
G14	64,4	63,6	62,6	63,5	63,4	63,9	62,1	63,2	61,8	61,7	60,7	61,4	60,9	62,2	61,5	61,5	61,1	61,2	60,9	61,1	62,1	0,8
G15	61,4	63,0	62,3	62,2	60,8	60,5	61,1	60,8	60,6	61,1	60,6	60,7	61,4	61,2	61,0	61,2	59,5	59,1	60,1	59,6	60,9	0,7
G16	63,2	64,5	64,7	64,1	64,1	63,0	62,9	63,3	64,0	63,9	62,8	63,5	62,2	62,2	61,8	62,0	62,4	62,1	61,3	61,9	63,0	0,7
G17	57,4	56,7	56,5	56,8	57,0	56,5	57,5	57,0	57,9	58,2	57,3	57,8	57,8	57,7	58,0	57,8	56,7	57,0	58,2	57,3	57,4	0,7
X	61,1	61,5	61,3	61,3	61,3	60,4	60,4	60,7	60,7	60,7	60,0	60,5	60,7	60,7	60,7	60,7	60,2	60,6	61,0	60,6	60,8	0,7
HIP ₀₅	0,6	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	0,6	0,7	0,6	0,8	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8	0,6	0,7	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Л.6

Таблиця Л.6.3

Водопоглинальна здатність борошна (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2018/19 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	57,8	58,1	58,2	58,0	58,3	56,9	57,3	57,5	58,6	57,5	58,3	58,1	57,3	56,7	57,3	57,1	58,4	56,5	56,2	57,0	57,6	0,7
G2	59,1	59,2	59,0	59,1	59,0	58,8	59,6	59,1	59,8	59,9	60,6	60,1	59,3	59,1	61,7	60,0	59,9	58,2	59,7	59,3	59,5	0,6
G3	62,5	62,3	62,9	62,6	60,6	60,5	61,4	60,8	62,5	62,0	63,1	62,5	61,0	61,7	61,4	61,3	62,7	62,3	62,2	62,4	61,9	0,6
G4	62,6	63,9	62,9	63,1	61,1	60,5	62,2	61,3	62,1	61,1	64,2	62,5	60,5	61,8	62,4	61,6	63,3	62,6	61,4	62,4	62,2	0,7
G5	61,2	62,4	61,0	61,5	60,5	60,9	61,1	60,8	62,2	61,3	62,2	61,9	59,5	60,0	60,1	59,9	61,3	61,6	61,1	61,3	61,1	0,6
G6	59,3	59,7	59,5	59,5	58,3	57,3	58,1	57,9	58,5	59,9	61,5	60,0	57,9	59,5	60,1	59,2	60,3	58,5	58,9	59,2	59,2	0,6
G7	57,3	57,6	57,9	57,6	57,1	56,5	57,5	57,0	58,8	59,5	58,4	58,9	56,8	55,9	57,5	56,8	58,6	57,6	57,7	58,0	57,6	0,7
G8	58,8	57,8	59,0	58,5	59,3	57,4	59,0	58,6	58,6	59,6	59,4	59,2	58,4	58,9	59,5	58,9	59,2	59,2	57,0	58,5	58,7	0,8
G9	60,7	61,9	61,9	61,5	60,0	59,7	61,5	60,4	60,7	61,1	62,1	61,3	61,1	60,1	60,7	60,6	62,4	62,4	63,1	62,6	61,3	0,8
G10	58,5	59,6	58,7	58,9	57,7	57,3	58,5	57,9	60,9	59,7	59,6	60,1	57,2	58,6	58,7	58,1	59,0	58,0	57,4	58,2	58,6	0,7
G11	60,9	61,0	61,1	61,0	60,6	60,0	63,0	61,2	61,6	60,7	62,1	61,5	61,6	61,5	62,2	61,8	61,6	61,7	60,7	61,3	61,4	0,6
G12	61,4	62,6	62,7	62,2	61,3	61,4	61,5	61,4	61,0	62,1	63,5	62,2	61,2	62,3	61,7	61,7	61,5	61,3	62,9	61,9	61,9	0,6
G13	62,6	63,0	62,5	62,7	61,9	61,7	60,5	61,4	62,6	63,2	63,9	63,2	60,0	60,2	60,6	60,3	64,2	64,0	63,0	63,7	62,3	0,8
G14	60,4	60,6	60,8	60,6	61,3	61,6	60,7	61,2	61,6	60,7	60,7	61,0	60,7	61,2	60,8	60,9	60,9	61,5	60,7	61,0	60,9	0,6
G15	62,6	62,0	62,2	62,3	62,6	61,9	58,8	61,1	62,4	60,6	62,8	61,9	61,0	62,9	61,1	61,7	63,0	63,4	62,7	63,0	62,0	0,6
G16	59,0	60,6	63,0	60,8	60,4	62,3	63,9	62,2	63,1	63,5	64,7	63,8	61,4	62,5	63,5	62,5	63,8	64,0	62,7	63,5	62,6	0,6
G17	57,7	57,9	58,4	58,0	56,2	56,3	56,5	56,3	60,0	59,8	58,3	59,4	55,7	57,0	56,6	56,5	58,8	57,6	58,8	58,4	57,7	0,7
X	60,1	60,6	60,7	60,5	59,8	59,5	60,1	59,8	60,9	60,7	61,5	61,0	59,4	60,0	60,4	59,9	61,1	60,6	60,4	60,7	60,4	0,6
HIP ₀₅	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,9	0,7	0,6	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Л.6

Таблиця Л.6.4

Водопоглинальна здатність борошна (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2016/17–2018/19 рр.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	57,8	57,9	58,6	58,1	58,4	57,9	57,1	57,8	58,5	57,2	57,8	57,8	56,5	57,8	57,9	57,4	57,9	57,7	58,0	57,9	57,8	0,7
G2	61,2	61,0	61,5	61,2	61,5	60,7	60,7	60,9	59,5	60,6	60,6	60,2	59,1	59,1	60,3	59,5	59,4	60,3	61,1	60,3	60,4	0,7
G3	61,7	61,5	61,4	61,5	60,7	60,8	61,3	60,9	61,5	61,6	61,8	61,6	60,7	61,1	61,2	61,0	61,5	61,9	62,2	61,9	61,4	0,6
G4	62,4	62,7	63,0	62,7	61,8	61,7	61,8	61,8	62,0	60,7	59,6	60,8	61,0	60,8	61,3	61,0	61,7	61,4	61,2	61,4	61,5	0,6
G5	60,8	62,3	61,4	61,5	62,3	61,3	61,8	61,8	62,0	62,0	63,3	62,4	62,2	61,3	60,9	61,5	61,8	61,3	61,8	61,6	61,8	0,6
G6	58,2	60,0	59,6	59,3	59,4	57,8	58,5	58,6	59,6	59,5	59,8	59,6	57,4	60,7	60,1	59,4	59,9	59,7	60,3	60,0	59,4	0,7
G7	59,8	59,3	57,8	59,0	59,0	57,9	58,7	58,5	58,8	59,2	58,8	58,9	57,9	57,1	57,7	57,6	58,7	59,4	59,6	59,2	58,7	0,6
G8	59,7	59,7	60,1	59,8	59,8	59,1	60,0	59,7	59,9	59,9	60,2	60,0	59,3	59,8	59,5	59,5	59,2	59,7	59,1	59,3	59,7	0,7
G9	59,7	62,2	61,6	61,2	62,5	62,1	62,6	62,4	61,2	62,4	62,3	62,0	61,5	61,3	63,2	62,0	62,5	63,0	63,2	62,9	62,1	0,7
G10	59,8	59,7	59,9	59,8	59,3	59,2	58,7	59,1	60,4	60,0	61,0	60,5	60,2	60,7	60,3	60,4	59,5	59,7	59,5	59,6	59,9	0,7
G11	60,3	60,9	60,2	60,5	61,4	60,8	62,1	61,4	61,6	61,4	61,7	61,6	60,4	61,4	61,6	61,1	61,8	61,2	61,7	61,6	61,2	0,7
G12	63,8	65,2	65,0	64,7	64,9	64,1	64,4	64,5	64,5	63,1	64,4	64,0	62,7	63,3	63,3	63,1	63,0	63,7	64,6	63,8	64,0	0,7
G13	64,5	64,4	63,8	64,2	64,0	63,4	61,5	63,0	62,2	62,9	63,4	62,8	62,1	61,8	61,7	61,8	63,2	63,4	63,5	63,4	63,0	0,7
G14	62,0	61,9	61,6	61,8	61,9	61,9	61,7	61,8	60,8	60,5	60,5	60,6	60,8	61,9	60,6	61,1	60,6	61,0	60,5	60,7	61,2	0,6
G15	61,6	62,1	61,7	61,8	61,7	61,5	60,6	61,3	61,7	61,4	61,9	61,6	61,0	62,4	61,7	61,7	62,1	61,9	62,8	62,3	61,7	0,7
G16	61,2	62,3	63,1	62,2	62,6	62,7	63,3	62,9	62,4	62,4	62,8	62,5	61,5	61,5	61,7	61,6	62,2	62,1	61,6	61,9	62,2	0,7
G17	58,2	57,4	57,4	57,7	57,6	57,4	57,9	57,7	59,0	59,5	58,5	59,0	57,0	57,7	57,8	57,5	58,2	57,8	59,3	58,4	58,0	0,7
X	60,7	61,2	61,0	61,0	61,1	60,6	60,7	60,8	60,9	60,8	61,1	60,9	60,1	60,6	60,6	60,4	60,8	60,9	61,2	61,0	60,8	0,7
HIP ₀₅	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,7	0,7	–

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Додаток Л.7

Таблиця Л.7.1

Ступінь розрідження тіста (о. ф.) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2016/17 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	НІР ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	23	26	40	30	33	25	24	27	50	51	59	53	79	61	34	58	33	23	39	31	40	7
G2	56	45	46	49	50	23	63	45	43	90	114	82	43	31	28	34	21	51	39	37	49	7
G3	56	25	21	34	26	23	54	34	56	21	34	37	65	23	45	44	39	25	64	43	38	7
G4	28	30	61	40	40	60	25	42	31	30	21	28	59	28	30	39	24	25	36	28	35	6
G5	50	58	45	51	76	81	61	73	74	53	26	51	68	55	43	55	49	40	30	40	54	7
G6	29	85	41	52	39	60	60	53	30	26	23	26	113	33	43	63	46	24	21	30	45	7
G7	39	33	24	32	35	43	30	36	24	34	45	34	23	25	25	24	29	26	53	36	32	7
G8	109	110	101	107	58	46	54	53	33	56	33	40	155	48	64	89	34	35	65	45	67	8
G9	53	65	79	65	88	64	63	71	41	56	33	43	78	51	73	67	41	69	33	48	59	8
G10	38	56	23	39	46	44	54	48	23	31	21	25	39	24	23	28	24	23	33	26	33	6
G11	113	110	114	112	135	99	83	105	85	51	50	62	101	133	34	89	60	30	60	50	84	8
G12	114	95	43	84	41	84	61	62	104	34	26	55	51	64	40	52	63	53	51	55	62	8
G13	33	24	45	34	43	45	25	38	64	39	21	41	36	24	21	27	24	74	50	49	38	6
G14	30	26	31	29	60	26	53	46	110	73	23	68	58	81	51	63	80	21	24	42	50	8
G15	105	133	144	127	118	103	24	81	24	24	23	23	71	25	31	43	89	90	93	90	73	8
G16	54	84	51	63	90	73	55	73	53	24	29	35	43	35	30	36	63	34	71	56	52	8
G17	31	29	24	28	44	44	29	39	21	25	41	29	24	25	39	29	45	25	24	31	31	7
X	56	61	55	57	60	55	48	54	51	42	36	43	65	45	38	49	45	39	46	43	50	7
НІР ₀₅	8	7	7	7	7	7	8	8	7	5	6	6	8	7	7	7	7	6	9	8	7	–

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Л.7

Таблиця Л.7.2

Ступінь розрідження тіста (о. ф.) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2017/18 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	НІР ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	41	35	24	33	56	66	41	55	61	33	25	40	28	41	38	35	29	55	96	60	45	7
G2	66	63	110	80	73	76	123	90	141	133	139	138	175	149	191	172	240	113	109	154	127	8
G3	44	26	34	35	26	104	79	70	60	80	70	70	83	43	69	65	84	113	71	89	66	7
G4	71	33	54	53	58	28	60	48	89	81	54	75	116	145	164	142	148	196	249	198	103	6
G5	55	69	53	59	33	38	49	40	35	65	103	68	50	54	91	65	84	84	43	70	60	7
G6	34	38	64	45	26	121	75	74	53	41	41	45	34	55	71	53	70	94	84	83	60	8
G7	66	26	24	39	73	71	51	65	31	30	66	43	54	36	40	43	36	25	25	29	44	7
G8	119	143	125	129	79	80	103	87	86	123	118	109	119	123	149	130	99	110	183	130	117	7
G9	91	106	75	91	34	104	79	72	63	99	79	80	80	29	81	63	83	70	144	99	81	6
G10	94	48	61	68	44	71	31	49	24	71	114	70	50	91	24	55	70	120	45	78	64	9
G11	129	148	88	121	83	86	86	85	91	109	101	100	40	58	85	61	103	99	126	109	95	6
G12	121	79	98	99	124	111	110	115	148	134	130	137	123	173	119	138	121	161	150	144	127	7
G13	33	46	48	42	69	66	121	85	111	74	130	105	134	131	146	137	131	150	101	128	99	7
G14	149	120	86	118	83	121	105	103	134	93	123	116	126	141	125	131	140	121	114	125	119	7
G15	41	51	40	44	41	74	84	66	78	95	114	95	109	130	109	116	125	149	191	155	95	9
G16	103	94	59	85	28	66	99	64	130	95	80	102	71	105	114	97	131	116	124	124	94	9
G17	39	58	40	45	65	34	43	47	85	75	73	78	35	51	109	65	106	41	78	75	62	6
X	76	69	64	70	58	78	79	71	83	84	92	87	84	91	101	92	106	107	114	109	86	7
НІР ₀₅	7	7	8	7	8	6	8	7	8	7	6	6	8	7	8	8	8	7	6	7	7	–

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Л.7

Таблиця Л.7.3

Ступінь розрідження тіста (о. ф.) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2018/19 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	111	154	101	122	93	79	63	78	58	136	90	95	65	71	83	73	64	64	91	73	88	6
G2	136	190	154	160	145	131	141	139	123	134	155	137	151	131	171	151	134	113	123	123	142	8
G3	95	115	83	98	125	70	113	103	71	90	90	84	78	85	59	74	53	63	104	73	86	8
G4	70	101	121	98	60	79	131	90	119	93	130	114	83	101	90	91	70	74	71	72	93	7
G5	131	131	124	129	89	123	119	110	171	138	144	151	118	144	153	138	130	145	138	138	133	8
G6	138	108	106	117	76	129	93	99	76	101	96	91	95	94	76	88	80	76	90	82	96	8
G7	115	145	135	132	113	73	79	88	105	99	93	99	74	89	111	91	121	85	99	102	102	7
G8	224	231	176	210	211	165	170	182	151	188	206	182	164	236	194	198	205	228	184	205	196	7
G9	100	161	124	128	94	119	155	123	151	129	110	130	134	108	103	115	134	108	116	119	123	8
G10	129	150	83	120	109	89	75	91	90	81	66	79	53	125	131	103	101	103	103	102	99	8
G11	210	196	179	195	176	151	154	160	200	126	184	170	121	181	185	163	134	180	160	158	169	8
G12	158	220	181	186	165	166	186	173	170	163	93	142	180	208	184	190	99	191	200	163	171	8
G13	95	93	89	92	101	63	78	80	103	118	99	106	123	103	71	99	115	118	83	105	97	8
G14	134	108	105	115	133	120	90	114	133	125	145	134	134	123	98	118	151	130	128	136	124	8
G15	183	113	109	135	84	115	89	96	134	149	146	143	88	133	69	96	95	123	94	104	115	8
G16	96	170	116	128	140	120	108	123	129	90	101	107	98	179	95	124	86	90	84	87	113	7
G17	83	113	101	99	64	83	78	75	70	79	124	91	113	101	101	105	60	99	110	90	92	8
X	130	147	123	133	116	110	113	113	121	120	122	121	110	130	116	119	108	117	116	114	120	8
HIP ₀₅	8	9	7	8	6	7	8	7	8	8	9	8	6	7	8	7	8	7	9	8	8	–

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Л.7

Таблиця Л.7.4

Ступінь розрідження тіста (о. ф.) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2016/17–2018/19 рр.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	58	72	55	62	60	57	43	53	56	73	58	63	57	58	51	55	42	47	75	55	58	7
G2	86	99	103	96	89	77	109	92	102	119	136	119	123	104	130	119	132	92	90	105	106	8
G3	65	55	46	55	59	65	82	69	63	64	65	64	75	50	58	61	58	67	80	68	63	7
G4	56	55	79	63	53	55	72	60	80	68	68	72	86	91	95	91	80	98	119	99	77	6
G5	79	86	74	79	66	80	76	74	93	85	91	90	78	84	95	86	88	90	70	82	82	8
G6	67	77	70	71	47	103	76	75	53	56	53	54	80	60	63	68	65	65	65	65	67	8
G7	73	68	61	67	73	62	53	63	53	54	68	58	50	50	59	53	62	45	59	55	59	7
G8	150	161	134	149	116	97	109	107	90	122	119	110	146	135	135	139	113	124	144	127	126	7
G9	81	111	93	95	72	95	99	89	85	95	74	84	97	63	85	82	86	82	98	88	88	7
G10	87	85	55	76	66	68	53	63	45	61	67	58	47	80	59	62	65	82	60	69	65	8
G11	150	151	127	143	131	112	108	117	125	95	112	111	88	124	101	104	99	103	115	106	116	8
G12	131	131	107	123	110	120	119	117	140	110	83	111	118	148	114	127	94	135	134	121	120	8
G13	53	54	60	56	71	58	75	68	93	77	83	84	98	86	80	88	90	114	78	94	78	7
G14	104	85	74	88	92	89	83	88	125	97	97	106	106	115	91	104	124	91	88	101	97	8
G15	110	99	98	102	81	97	65	81	78	89	94	87	89	96	70	85	103	120	126	116	94	8
G16	84	116	75	92	86	86	87	86	104	70	70	81	70	106	80	85	93	80	93	89	87	8
G17	51	66	55	57	58	53	50	53	59	60	79	66	57	59	83	66	70	55	70	65	62	7
X	87	92	80	87	78	81	80	80	85	82	83	83	86	89	85	87	86	88	92	89	85	7
HIP ₀₅	8	8	7	8	7	7	8	7	8	7	7	7	7	7	8	7	8	7	8	8	7	–

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Додаток Л.8

Таблиця Л.8.1

Валориметрична оцінка (о. вал.) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2016/17 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	НІР ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	56	53	54	54	68	69	60	66	62	74	64	67	43	47	55	48	64	69	62	65	60	6
G2	84	58	65	69	78	81	89	82	84	93	95	91	50	53	63	55	67	91	94	84	76	5
G3	89	57	57	67	92	96	97	95	47	57	53	52	45	59	53	52	54	55	47	52	64	3
G4	68	66	65	66	69	70	73	71	85	84	94	88	45	67	55	56	91	92	76	86	73	2
G5	48	48	50	49	64	60	46	56	74	71	82	76	85	71	81	79	68	63	77	69	66	5
G6	57	52	50	53	60	66	54	60	75	57	93	75	39	88	51	59	83	73	84	80	65	2
G7	50	52	56	53	80	73	79	77	53	78	72	67	55	55	57	56	93	88	71	84	67	6
G8	47	49	45	47	52	53	48	51	60	50	57	56	28	44	50	41	54	57	51	54	50	2
G9	64	56	60	60	63	63	61	62	52	68	68	63	71	69	58	66	74	74	79	76	65	2
G10	54	49	70	58	72	69	50	63	86	92	94	91	53	56	59	56	67	55	68	64	66	3
G11	46	50	45	47	55	48	48	50	62	58	58	59	39	44	61	48	72	70	47	63	53	2
G12	43	53	55	50	57	48	56	54	40	56	61	53	52	48	54	51	50	55	58	54	52	2
G13	54	56	68	59	51	95	57	68	45	51	57	51	51	57	56	55	80	97	95	91	65	5
G14	54	55	54	54	86	58	92	79	35	46	57	46	45	43	49	46	44	68	67	60	57	2
G15	71	63	71	68	70	75	57	67	63	55	60	59	43	59	57	53	95	88	87	90	67	3
G16	67	53	61	60	68	76	80	75	78	69	62	70	69	69	68	69	70	76	71	72	69	3
G17	56	73	77	68	67	71	73	70	84	88	88	87	71	57	80	69	52	57	70	60	71	2
X	59	55	59	58	68	69	66	67	64	67	71	68	52	58	59	56	69	72	71	71	64	3
НІР ₀₅	3	2	2	2	5	4	4	4	5	5	4	4	2	2	2	2	3	4	5	4	3	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Л.8

Таблиця Л.8.2

Валориметрична оцінка (о. вал.) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2017/18 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	53	56	59	56	49	46	53	49	49	57	57	54	57	53	50	53	54	48	41	47	52	4
G2	46	46	38	43	46	44	33	41	30	33	32	32	26	30	25	27	18	36	35	30	35	5
G3	53	62	54	56	56	38	44	46	48	43	46	45	45	49	42	45	44	34	44	41	47	2
G4	59	82	70	70	76	76	78	76	77	78	50	68	73	65	29	56	32	30	24	28	60	4
G5	49	45	50	48	54	51	48	51	55	48	40	47	51	50	42	47	40	44	54	46	48	3
G6	54	51	47	51	62	38	50	50	48	53	53	51	55	49	48	51	46	42	46	44	49	3
G7	66	56	55	59	46	46	48	46	53	55	45	51	47	52	50	50	52	57	56	55	52	2
G8	39	39	40	39	57	39	45	47	50	36	43	43	42	50	33	42	41	35	30	35	41	6
G9	55	57	68	60	53	70	74	66	47	61	67	58	67	54	65	62	44	44	58	48	59	3
G10	40	49	45	45	50	45	55	50	61	47	35	47	51	42	57	50	46	33	48	42	47	3
G11	31	31	41	35	44	43	42	43	52	39	39	43	54	52	48	51	39	39	33	37	42	4
G12	46	53	47	49	47	43	46	45	36	60	42	46	50	37	46	44	39	41	39	40	45	4
G13	52	47	50	50	45	50	37	44	35	44	32	37	29	32	31	31	34	28	34	32	39	5
G14	30	35	41	35	42	35	33	37	32	42	31	35	34	31	33	32	30	32	33	31	34	2
G15	52	49	50	50	53	42	42	45	45	37	36	39	37	33	37	36	32	29	24	28	40	5
G16	37	43	46	42	49	45	38	44	33	40	41	38	44	39	37	40	31	36	36	34	40	4
G17	53	45	52	50	46	57	52	51	42	44	45	43	53	50	35	46	37	48	43	42	47	5
X	48	50	50	49	51	47	48	49	46	48	43	46	48	45	42	45	39	38	40	39	46	4
HIP ₀₅	5	2	5	4	2	5	5	4	2	3	6	4	4	4	3	3	2	6	2	3	4	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Л.8

Таблиця Л.8.3

Валориметрична оцінка (о. вал.) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2018/19 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	НІР ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	39	39	46	41	44	43	52	46	50	31	44	42	45	45	42	44	55	49	43	49	44	2
G2	37	39	40	39	32	33	36	34	44	35	37	39	30	34	31	32	48	38	41	42	37	4
G3	41	37	52	43	34	45	36	38	46	39	42	43	42	42	48	44	49	44	47	46	43	4
G4	62	55	47	55	64	47	44	52	47	49	45	47	61	47	54	54	59	63	44	55	53	4
G5	34	35	37	35	43	34	36	38	28	33	36	32	35	30	32	32	35	33	36	35	34	2
G6	46	52	45	48	44	31	50	42	53	52	55	53	39	40	45	41	64	45	38	49	47	4
G7	48	36	39	41	36	44	41	40	38	49	44	44	46	39	46	44	38	51	40	43	42	2
G8	26	26	29	27	23	28	29	27	33	32	28	31	29	25	26	27	28	25	27	27	28	4
G9	53	36	52	47	59	56	41	52	44	45	46	45	30	51	60	47	42	48	53	48	48	6
G10	35	41	43	40	36	40	45	40	41	42	46	43	48	34	33	38	45	41	40	42	41	6
G11	35	38	39	37	32	41	45	39	29	34	32	31	48	36	29	38	36	40	44	40	37	2
G12	39	25	36	33	45	36	29	36	37	35	44	38	29	28	31	29	43	33	35	37	35	2
G13	58	40	42	47	39	48	45	44	34	34	39	36	34	39	44	39	40	38	41	40	41	2
G14	33	38	37	36	37	35	41	38	37	34	32	34	34	33	41	36	31	34	36	33	35	4
G15	37	48	47	44	46	34	55	45	34	30	38	34	41	35	47	41	43	50	39	44	41	3
G16	44	30	36	37	29	34	38	34	32	41	45	39	38	28	41	35	43	39	43	42	37	4
G17	54	48	40	47	46	42	45	44	46	45	44	45	37	41	57	45	55	48	45	49	46	2
X	42	39	41	41	40	39	41	41	39	39	41	40	39	37	42	39	44	42	41	42	41	4
НІР ₀₅	4	3	2	3	5	3	4	4	4	2	4	3	4	6	3	4	3	2	4	3	4	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку Л.8

Таблиця Л.8.4

Валориметрична оцінка (о. вал.) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2016/17–2018/19 рр.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	НІР ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	49	50	53	50	54	52	55	54	54	54	55	54	48	48	49	48	58	55	48	54	52	4
G2	56	47	48	50	52	52	52	52	53	54	55	54	35	39	40	38	44	55	57	52	49	4
G3	61	52	54	56	61	60	59	60	47	46	47	47	44	50	47	47	49	44	46	46	51	3
G4	63	68	60	64	70	64	65	66	69	70	63	68	60	60	46	55	61	61	48	57	62	3
G5	43	43	46	44	54	48	43	48	52	51	52	52	57	50	52	53	48	47	55	50	49	3
G6	53	51	47	50	55	45	51	51	58	54	67	60	44	59	48	50	64	53	56	58	54	2
G7	54	48	50	51	54	54	56	55	48	60	53	54	49	49	51	50	61	65	55	61	54	3
G8	37	38	38	38	44	40	40	41	47	39	43	43	33	40	36	36	41	39	36	39	39	4
G9	57	49	60	55	58	63	59	60	47	58	60	55	56	58	61	58	53	55	63	57	57	4
G10	43	46	53	47	53	51	50	51	63	60	58	60	50	44	50	48	53	43	52	49	51	4
G11	37	40	42	40	43	44	45	44	48	43	43	45	47	44	46	46	49	50	41	47	44	3
G12	43	44	46	44	50	42	44	45	37	50	49	46	43	38	43	42	44	43	44	44	44	3
G13	55	48	53	52	45	65	46	52	38	43	42	41	38	43	44	42	51	54	57	54	48	4
G14	39	42	44	42	55	43	55	51	35	41	40	38	38	35	41	38	35	44	45	42	42	2
G15	53	53	56	54	56	50	51	52	47	41	45	44	40	42	47	43	56	55	50	54	50	4
G16	49	42	48	46	48	52	52	51	48	50	49	49	50	45	48	48	48	50	50	49	49	4
G17	54	55	56	55	53	56	56	55	57	59	59	58	54	49	57	53	48	51	53	50	54	2
X	50	48	50	49	53	52	52	52	50	51	52	51	46	47	47	47	51	51	50	51	50	4
НІР ₀₅	4	2	3	3	5	4	4	4	4	3	4	4	3	4	2	3	2	4	4	3	4	–

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Додаток М.1

Таблиця М.1.1

Об'єм хліба (см³) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2016/17 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	818	840	860	839	985	930	1085	1000	948	1003	1023	991	870	883	958	903	978	993	940	970	941	41
G2	768	673	745	728	708	788	840	778	745	850	718	771	710	773	803	762	753	755	815	774	763	46
G3	850	840	963	884	1050	980	950	993	1063	983	968	1004	933	970	978	960	995	915	873	928	954	39
G4	955	915	910	927	1150	1033	1170	1118	1245	1265	1433	1314	908	1225	1070	1068	1105	1180	1043	1109	1107	48
G5	728	770	775	758	705	838	795	779	883	935	1008	942	985	795	898	893	1050	943	845	946	863	40
G6	870	875	898	881	1003	1093	815	970	1128	933	913	991	675	993	868	845	1028	1088	1018	1044	946	41
G7	765	725	798	763	828	908	933	889	965	918	895	926	858	838	860	852	975	880	975	943	875	38
G8	715	668	760	714	838	815	783	812	850	920	945	905	778	853	860	830	945	983	700	876	827	42
G9	723	753	758	744	680	740	728	716	788	860	818	822	775	713	773	753	820	800	980	867	780	50
G10	710	890	773	791	988	928	970	962	995	1055	980	1010	893	865	848	868	833	1098	998	976	921	49
G11	588	725	745	686	665	805	790	753	785	845	838	823	738	688	945	790	943	1008	920	957	802	45
G12	585	670	673	643	778	755	808	780	790	793	810	798	728	733	738	733	773	785	903	820	755	36
G13	690	678	708	692	803	965	745	838	665	750	810	742	783	688	808	759	690	918	718	775	761	42
G14	905	693	710	769	895	965	965	942	745	1085	1128	986	853	1033	930	938	968	1050	1060	1026	932	39
G15	745	698	658	700	680	668	690	679	788	820	885	831	808	853	755	805	910	1110	833	951	793	45
G16	863	820	793	825	795	1103	1120	1006	853	950	1055	953	970	955	1018	981	960	1075	935	990	951	47
G17	775	843	770	796	893	850	908	883	885	880	948	904	800	845	788	811	785	855	953	864	852	41
X	768	769	782	773	849	892	888	876	889	932	951	924	827	865	876	856	912	967	912	930	872	43
HIP ₀₅	41	42	52	45	42	49	44	45	43	43	43	43	42	30	39	37	49	42	42	45	43	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку М.1

Таблиця М.1.2

Об'єм хліба (см³) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2017/18 р.

Генот ип	GM				MS				SF				CR				SB				X	НІР ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	913	880	928	907	1088	873	815	925	1083	1083	898	1021	953	950	803	902	860	738	833	810	913	40
G2	795	858	918	857	883	935	808	875	773	858	695	775	720	715	635	690	748	853	823	808	801	38
G3	1090	1068	1010	1056	1020	980	888	963	1070	998	928	998	1055	985	710	917	770	723	788	760	939	38
G4	708	900	970	859	1163	930	890	994	858	905	838	867	815	723	623	720	748	613	520	627	813	45
G5	820	773	855	816	863	825	838	842	948	825	780	851	928	830	748	835	893	850	775	839	837	44
G6	853	825	1238	972	930	910	853	898	913	935	910	919	943	863	905	903	945	753	848	848	908	42
G7	763	875	920	853	910	865	830	868	795	995	895	895	930	888	850	889	953	978	918	949	891	44
G8	713	658	683	684	725	893	668	762	695	743	785	741	720	625	668	671	883	810	675	789	729	40
G9	665	598	710	658	710	823	790	774	878	753	795	808	900	820	793	838	785	835	908	843	784	38
G10	900	1008	1155	1021	1073	1115	1013	1067	1103	1058	1150	1103	1083	990	1003	1025	1310	1123	1028	1153	1074	42
G11	720	678	750	716	820	788	760	789	820	705	673	733	733	725	673	710	785	770	645	733	736	41
G12	620	693	770	694	763	750	678	730	758	853	810	807	695	783	883	787	863	893	768	841	772	44
G13	870	868	965	901	780	840	938	853	1045	955	910	970	953	910	750	871	1083	1103	935	1040	927	43
G14	593	878	843	771	833	783	693	769	715	863	665	748	790	623	620	678	795	753	820	789	751	44
G15	793	830	883	835	978	883	700	853	750	695	678	708	618	550	618	595	723	745	670	713	741	40
G16	845	875	870	863	910	923	725	853	763	813	895	823	785	785	743	771	883	795	763	813	825	46
G17	938	980	980	966	1028	1040	1033	1033	1025	903	920	949	885	903	968	918	1018	1013	890	973	968	40
X	800	838	909	849	910	891	819	873	882	879	837	866	853	804	764	807	885	844	800	843	848	42
НІР ₀₅	45	43	37	42	44	43	36	41	37	43	43	41	37	42	47	42	40	43	45	43	42	–

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку М.1

Таблиця М.1.3

Об'єм хліба (см³) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2018/19 р.

Генот ип	GM				MS				SF				CR				SB				X	НІР ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	850	853	930	878	895	990	1005	963	1055	908	1010	991	970	958	975	968	1063	1113	930	1035	967	44
G2	665	545	593	601	560	548	683	597	650	623	603	625	543	610	613	588	650	645	603	633	609	43
G3	1028	928	985	980	1103	990	1010	1034	1050	1088	930	1023	970	1213	1123	1102	1068	895	958	973	1022	48
G4	933	1098	888	973	938	903	895	912	973	1053	943	989	1015	1088	985	1029	1015	1075	1013	1034	987	49
G5	795	725	758	759	698	680	773	717	655	683	628	655	680	675	715	690	770	685	708	721	708	43
G6	920	885	903	903	820	813	930	854	848	910	878	878	850	835	915	867	908	883	923	904	881	37
G7	745	653	648	682	655	665	855	725	803	810	723	778	743	698	853	764	823	703	715	747	739	44
G8	670	643	833	715	750	725	815	763	663	698	725	695	843	753	763	786	698	720	703	707	733	44
G9	658	613	693	654	650	693	698	680	658	663	650	657	650	683	615	649	625	588	715	643	657	42
G10	900	845	903	883	720	808	903	810	810	818	868	832	828	733	785	782	790	840	845	825	826	40
G11	740	818	755	771	773	833	763	789	740	708	668	705	825	730	700	752	778	830	825	811	766	40
G12	528	448	443	473	500	495	495	497	615	600	630	615	535	503	553	530	588	498	485	523	528	42
G13	718	705	680	701	660	675	710	682	733	703	750	728	683	648	645	658	703	700	760	721	698	40
G14	663	765	818	748	713	718	758	729	688	733	723	714	648	675	603	642	703	730	683	705	708	45
G15	768	920	835	841	860	860	940	887	818	810	813	813	900	855	863	873	835	818	818	823	847	45
G16	783	733	725	747	835	808	850	831	740	733	723	732	838	700	803	780	743	703	750	732	764	42
G17	840	748	810	799	793	703	790	762	803	788	743	778	648	795	713	718	873	788	820	827	777	41
X	776	760	776	771	760	759	816	778	782	784	765	777	774	773	778	775	802	777	779	786	777	43
НІР ₀₅	44	40	47	44	41	47	43	44	44	38	40	41	45	44	38	42	51	41	39	44	43	–

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку М.1

Таблиця М.1.4

Об'єм хліба (см³) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників,
2016/17–2018/19 рр.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	860	858	906	874	989	931	968	963	1028	998	977	1001	931	930	912	924	967	948	901	938	940	42
G2	743	692	752	729	717	757	777	750	723	777	672	724	658	699	683	680	717	751	747	738	724	42
G3	989	945	986	973	1058	983	949	997	1061	1023	942	1008	986	1056	937	993	944	844	873	887	972	42
G4	865	971	923	919	1083	955	985	1008	1025	1074	1071	1057	913	1012	893	939	956	956	858	923	969	47
G5	781	756	796	778	755	781	802	779	828	814	805	816	864	767	787	806	904	826	776	835	803	43
G6	881	862	1013	918	918	938	866	907	963	926	900	929	823	897	896	872	960	908	929	932	912	40
G7	758	751	788	766	798	813	873	828	854	908	838	866	843	808	854	835	917	853	869	880	835	42
G8	699	656	758	704	771	811	755	779	736	787	818	780	780	743	763	762	842	838	693	791	763	42
G9	682	654	720	685	680	752	738	723	774	758	754	762	775	738	727	747	743	741	868	784	740	44
G10	837	914	943	898	927	950	962	946	969	977	999	982	934	863	878	892	978	1020	957	985	940	44
G11	683	740	750	724	753	808	771	777	782	753	726	753	765	714	773	751	835	869	797	834	768	42
G12	578	603	628	603	680	667	660	669	721	748	750	740	653	673	724	683	741	725	718	728	685	41
G13	759	750	784	764	748	827	798	791	814	803	823	813	806	748	734	763	825	907	804	845	795	42
G14	720	778	790	763	813	822	805	813	716	893	838	816	763	777	718	753	822	844	854	840	797	43
G15	768	816	792	792	839	803	777	806	785	775	792	784	775	753	745	758	823	891	773	829	794	44
G16	830	809	796	812	847	944	898	896	785	832	891	836	864	813	854	844	862	858	816	845	847	45
G17	851	857	853	854	904	864	910	893	904	857	870	877	778	848	823	816	892	885	888	888	865	41
X	781	789	822	797	840	847	841	843	851	865	851	856	818	814	806	813	866	862	831	853	832	43
HIP ₀₅	43	42	45	44	42	47	41	43	41	42	42	42	42	39	41	41	47	42	42	44	43	–

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Додаток М.2

Таблиця М.2.1

Пористість м'якуша хліба (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2016/17 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	88	86	86	86	86	85	85	85	86	88	89	87	84	85	85	84	89	87	89	88	86	2
G2	84	82	82	83	83	84	83	83	84	86	84	84	82	85	81	83	85	84	84	84	83	3
G3	86	87	89	87	90	90	89	90	90	90	87	89	82	85	85	84	89	88	84	87	87	2
G4	83	83	79	82	90	90	89	89	90	90	90	90	87	89	89	89	89	90	89	89	88	2
G5	86	87	85	86	83	85	87	85	88	88	89	88	88	87	88	88	88	88	86	87	87	2
G6	84	82	77	81	88	89	77	85	89	87	88	88	78	89	82	83	88	89	88	88	85	2
G7	82	85	83	83	83	85	84	84	86	86	85	86	84	83	87	85	83	85	86	85	84	2
G8	81	80	86	82	86	86	86	86	86	86	87	86	83	85	86	85	88	89	84	87	85	2
G9	80	83	84	82	83	83	82	82	85	85	87	85	84	83	82	83	86	85	87	86	84	2
G10	79	81	81	80	85	82	83	83	86	87	87	87	87	89	86	87	87	88	88	87	85	2
G11	69	74	80	74	70	73	81	74	83	88	88	86	86	78	89	84	89	88	87	88	81	4
G12	74	76	77	76	79	84	83	82	82	82	86	83	81	82	82	82	81	83	83	82	81	4
G13	75	76	75	76	80	89	78	82	76	82	84	81	85	83	83	84	83	87	87	86	81	3
G14	87	83	83	84	89	88	88	88	86	89	89	88	88	87	87	87	88	87	88	87	87	2
G15	77	76	74	75	75	73	75	74	78	74	76	76	80	82	79	80	87	88	86	87	79	4
G16	84	83	83	83	86	87	87	87	87	87	88	87	87	88	88	87	85	87	88	87	86	2
G17	84	87	84	85	88	89	88	88	86	88	88	87	83	87	87	85	86	87	87	87	86	2
X	81	82	81	81	84	85	84	84	85	86	86	86	84	85	85	85	86	87	86	87	84	2
HIP ₀₅	4	4	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку М.2

Таблиця М.2.2

Пористість м'якуша хліба (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2017/18 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	85	89	88	87	90	89	87	88	88	87	88	87	88	85	84	86	84	75	76	78	85	2
G2	82	85	84	84	84	86	84	85	82	84	84	83	82	84	82	83	80	83	84	82	83	2
G3	89	89	88	88	88	89	86	88	89	88	88	88	89	84	81	84	82	73	77	77	85	2
G4	84	88	89	87	90	89	84	88	83	79	80	81	80	84	78	80	81	72	70	74	82	2
G5	85	81	84	83	87	89	86	87	86	86	83	85	84	83	83	83	84	83	84	84	84	2
G6	81	80	85	82	83	84	81	82	83	82	85	83	83	80	81	82	79	74	74	76	81	4
G7	86	89	89	88	86	88	87	87	87	87	89	88	88	90	86	88	82	83	85	83	87	2
G8	83	83	82	82	86	86	85	86	87	87	83	86	80	84	82	82	84	84	81	83	84	3
G9	77	69	70	72	81	78	84	81	86	78	82	82	83	82	78	81	81	80	81	81	79	3
G10	88	89	90	89	90	88	86	88	89	88	86	88	88	89	88	88	89	88	86	88	88	2
G11	87	85	84	85	88	88	87	88	87	86	85	86	85	83	80	83	80	83	75	80	84	2
G12	81	81	80	80	82	82	80	81	80	83	78	80	82	80	79	80	80	80	78	79	80	2
G13	85	82	85	84	84	84	85	85	88	87	81	85	80	76	81	79	88	88	83	87	84	3
G14	77	82	80	80	81	83	81	82	79	82	79	80	82	78	77	79	77	77	77	77	79	3
G15	86	90	88	88	89	89	76	85	76	75	77	76	75	74	77	75	76	72	73	73	79	3
G16	84	83	83	83	86	83	83	84	75	77	78	77	79	76	75	76	84	81	79	82	80	5
G17	88	87	84	86	85	88	83	85	85	85	85	85	88	86	86	86	85	85	80	83	85	3
X	84	84	84	84	86	86	84	85	84	84	83	84	83	82	81	82	82	80	79	80	83	3
HIP ₀₅	4	3	3	3	2	2	4	2	3	2	3	3	2	2	4	2	2	3	4	3	3	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соя, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку М.2

Таблиця М.2.3

Пористість м'якуша хліба (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2018/19 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	77	82	83	80	81	81	85	82	87	85	87	86	87	84	80	83	89	85	80	85	83	3
G2	72	71	69	70	69	69	70	69	71	71	75	72	60	71	71	67	74	71	71	72	70	3
G3	84	83	83	83	85	85	82	84	86	86	82	85	85	86	86	86	87	80	80	82	84	2
G4	83	83	80	82	82	83	79	81	86	85	82	84	83	85	83	84	82	85	83	83	83	3
G5	75	76	76	75	75	74	75	75	72	71	70	71	76	76	75	75	78	73	76	75	74	4
G6	77	79	75	77	73	70	76	73	77	78	78	78	72	73	75	73	80	76	78	78	76	3
G7	79	76	74	76	72	77	83	77	75	81	78	78	78	76	86	80	79	80	79	79	78	2
G8	74	70	79	74	75	77	80	77	70	70	70	70	81	73	74	76	73	77	76	75	74	3
G9	74	67	75	72	76	76	75	76	70	72	70	71	74	74	72	73	70	71	74	72	73	2
G10	79	80	84	81	74	80	83	79	78	79	81	79	80	79	78	79	78	80	80	79	79	5
G11	71	77	74	74	76	79	77	77	74	73	69	72	76	71	74	74	75	77	76	76	74	4
G12	71	63	62	66	68	72	71	70	72	69	70	70	70	63	71	68	69	65	71	68	68	3
G13	75	74	74	74	73	72	74	73	75	77	75	75	73	73	73	73	75	76	76	76	74	2
G14	73	76	76	75	74	74	75	74	73	72	75	73	73	75	74	74	75	75	75	75	74	3
G15	74	80	80	78	82	80	84	82	77	77	80	78	82	80	82	81	79	78	81	79	80	3
G16	78	70	65	71	68	71	76	72	81	77	77	78	73	69	71	71	76	77	78	77	74	3
G17	81	82	81	81	76	75	81	77	78	79	78	78	71	76	78	75	85	78	79	80	79	3
X	76	76	76	76	75	76	78	76	76	76	76	76	76	75	76	76	78	77	77	77	76	3
HIP ₀₅	5	3	3	3	4	3	5	4	2	4	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку М.2

Таблиця М.2.4

Пористість м'якуша хліба (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2016/17–2018/19 рр.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	83	85	86	85	85	85	86	85	87	86	88	87	86	85	83	84	87	82	81	84	85	2
G2	79	79	78	79	79	79	79	79	79	80	81	80	75	80	78	77	80	79	80	80	79	3
G3	86	86	87	86	88	88	86	87	88	88	85	87	85	85	84	85	86	80	80	82	85	2
G4	83	84	82	83	87	87	84	86	86	85	84	85	84	86	83	84	84	82	81	82	84	2
G5	82	81	82	82	82	83	82	82	82	82	81	81	83	82	82	82	83	81	82	82	82	2
G6	80	80	79	80	81	81	78	80	83	82	83	83	78	81	79	79	82	79	80	80	80	3
G7	82	83	82	82	80	83	84	83	83	85	84	84	83	83	86	84	81	82	83	82	83	2
G8	79	78	82	80	82	83	83	83	81	81	80	81	81	81	81	81	81	83	80	82	81	3
G9	77	73	76	75	80	79	80	80	80	78	80	79	80	80	77	79	79	79	81	79	79	2
G10	82	83	85	83	83	83	84	83	84	85	84	84	85	85	84	85	85	85	85	85	84	3
G11	75	79	79	78	78	80	81	80	81	82	81	81	82	77	81	80	81	83	79	81	80	3
G12	75	73	73	74	76	79	78	78	78	78	78	78	78	75	77	77	77	76	77	77	76	3
G13	78	77	78	78	79	82	79	80	80	82	80	80	79	77	79	78	82	84	82	83	80	3
G14	79	80	80	80	81	82	81	81	79	81	81	80	81	80	80	80	80	79	80	80	80	3
G15	79	82	80	80	82	81	78	80	77	75	77	76	79	78	79	79	80	79	80	80	79	4
G16	82	79	77	79	80	81	82	81	81	80	81	81	79	78	78	78	82	82	82	82	80	3
G17	84	85	83	84	83	84	84	84	83	84	83	83	81	83	84	82	85	83	82	83	83	2
X	80	81	80	80	81	82	82	82	82	82	82	82	81	81	81	81	82	81	81	81	81	3
HIP ₀₅	4	3	3	3	2	2	4	3	3	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соя, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Додаток М.3

Таблиця М.3.1

Загальна хлібопекарська оцінка (бал) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2016/17 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	3,2	3,2	3,4	3,3	3,6	3,2	3,8	3,5	3,3	4,0	4,0	3,8	3,7	3,3	3,8	3,6	3,9	4,0	4,1	4,0	3,6	0,3
G2	2,5	2,6	2,4	2,5	2,9	2,7	2,7	2,8	2,5	3,1	2,8	2,8	2,4	2,7	3,0	2,7	3,1	3,0	3,6	3,2	2,8	0,4
G3	3,8	3,9	3,6	3,7	4,1	3,7	3,8	3,9	4,1	3,9	3,7	3,9	3,8	4,0	3,9	3,9	3,9	4,0	3,7	3,9	3,8	0,4
G4	3,1	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,4	4,1	4,7	4,7	4,6	4,7	3,6	4,7	4,4	4,2	4,4	4,2	4,4	4,3	4,1	0,2
G5	3,1	2,9	3,1	3,0	2,7	3,4	3,4	3,2	3,9	4,4	4,5	4,2	4,2	3,0	3,7	3,6	4,2	3,7	3,4	3,7	3,6	0,2
G6	3,8	3,7	3,0	3,5	3,7	4,0	3,4	3,7	4,5	4,2	4,0	4,2	3,0	4,3	3,7	3,7	4,6	4,7	4,3	4,5	3,9	0,2
G7	3,0	3,1	3,0	3,0	3,6	3,6	4,0	3,7	3,5	3,6	3,5	3,5	3,3	3,1	3,5	3,3	3,3	3,3	3,2	3,3	3,4	0,3
G8	3,2	3,0	3,0	3,0	3,1	2,9	3,1	3,0	3,3	3,4	3,7	3,5	3,1	3,4	3,4	3,3	3,8	3,8	3,0	3,6	3,3	0,2
G9	2,8	2,8	2,9	2,9	2,2	2,4	2,3	2,3	2,9	2,9	3,2	3,0	3,0	2,9	3,1	3,0	3,4	3,5	4,2	3,7	3,0	0,3
G10	3,1	3,3	3,5	3,3	3,9	4,1	4,0	4,0	4,1	4,0	4,0	4,0	3,7	3,7	4,1	3,8	4,0	4,2	4,3	4,1	3,8	0,4
G11	2,1	2,9	2,7	2,6	1,8	2,7	3,3	2,6	3,4	3,6	3,8	3,6	3,1	3,1	3,6	3,3	3,9	4,2	3,6	3,9	3,2	0,2
G12	2,0	1,7	1,6	1,8	1,7	3,1	2,7	2,5	3,0	3,0	3,1	3,0	2,9	3,0	3,0	3,0	2,9	2,7	2,8	2,8	2,6	0,4
G13	1,8	2,1	2,1	2,0	2,3	3,8	2,9	3,0	2,7	3,0	3,3	3,0	3,2	3,0	3,4	3,2	2,9	3,9	2,9	3,2	2,9	0,2
G14	4,1	2,9	3,1	3,4	3,3	3,9	4,0	3,7	3,3	4,6	4,5	4,1	3,7	4,1	4,0	3,9	3,7	4,3	4,4	4,1	3,9	0,2
G15	2,8	2,8	2,7	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	3,3	3,1	3,3	3,2	3,3	3,3	2,9	3,2	4,0	4,4	3,8	4,1	3,2	0,2
G16	3,1	2,8	2,8	2,9	2,8	3,2	3,1	3,1	3,9	4,4	4,6	4,3	4,3	4,4	4,3	4,3	4,2	4,6	4,4	4,4	3,8	0,2
G17	2,8	3,1	2,8	2,9	3,2	3,1	3,3	3,2	3,4	4,0	3,9	3,8	3,0	3,0	3,0	3,0	2,8	3,1	3,6	3,2	3,2	0,3
X	2,9	2,9	2,9	2,9	3,0	3,3	3,3	3,2	3,5	3,7	3,8	3,7	3,4	3,5	3,6	3,5	3,7	3,8	3,7	3,8	3,4	0,3
HIP ₀₅	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,4	0,3	0,4	0,2	0,2	0,3	0,3	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку М.3

Таблиця М.3.2

Загальна хлібопекарська оцінка (бал) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2017/18 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	3,6	4,3	4,1	4,0	4,6	4,5	4,1	4,4	4,8	4,5	3,9	4,4	4,4	3,9	3,7	4,0	3,8	2,3	2,3	2,8	3,9	0,2
G2	3,1	3,0	3,1	3,1	3,0	3,4	3,0	3,1	3,0	3,0	3,1	3,0	2,8	2,8	2,7	2,7	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0	0,2
G3	4,7	4,6	4,7	4,7	4,0	4,0	4,0	4,0	3,8	3,6	4,1	3,8	4,0	3,7	3,3	3,7	3,2	2,8	2,7	2,9	3,8	0,2
G4	3,6	4,5	4,3	4,1	4,7	4,3	2,9	4,0	3,1	3,0	3,1	3,1	3,0	2,7	2,7	2,8	2,6	2,3	1,3	2,0	3,2	0,2
G5	3,2	3,3	3,4	3,3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,5	3,3	2,7	3,2	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	2,9	2,8	2,9	3,2	0,2
G6	3,6	3,0	4,5	3,7	3,0	3,4	3,1	3,1	3,7	3,0	3,0	3,2	3,0	2,9	3,3	3,1	3,2	2,3	2,5	2,7	3,2	0,4
G7	2,9	3,6	3,6	3,4	3,9	4,3	4,0	4,0	3,7	4,0	4,0	3,9	3,9	3,6	3,3	3,6	2,9	3,1	3,3	3,1	3,6	0,2
G8	2,9	2,8	2,8	2,9	3,4	3,8	2,9	3,4	3,4	3,3	3,1	3,2	3,1	2,8	3,1	3,0	3,3	3,0	2,5	2,9	3,1	0,3
G9	2,7	2,6	2,8	2,7	3,1	3,1	2,6	2,9	3,3	3,1	3,1	3,2	3,7	3,2	2,9	3,3	3,2	3,4	3,1	3,2	3,1	0,2
G10	3,4	4,0	4,5	4,0	4,1	3,8	3,6	3,8	4,6	3,7	3,8	4,0	4,0	4,0	4,1	4,0	4,2	3,9	2,8	3,7	3,9	0,3
G11	3,1	3,0	2,9	3,0	3,3	3,3	3,1	3,2	3,1	3,0	3,0	3,0	3,1	3,2	2,9	3,0	3,3	3,2	2,6	3,0	3,1	0,2
G12	2,6	2,8	2,9	2,8	3,3	3,2	3,0	3,1	3,3	3,1	2,6	3,0	3,0	3,1	3,0	3,0	3,0	2,9	2,3	2,7	2,9	0,2
G13	3,4	3,1	3,5	3,3	3,1	3,3	3,6	3,4	3,9	4,1	3,4	3,8	3,4	3,4	2,9	3,2	4,1	4,0	3,3	3,8	3,5	0,3
G14	2,7	3,4	3,1	3,0	3,2	3,0	3,1	3,1	2,9	3,1	2,8	2,9	2,0	2,7	2,7	2,5	3,2	3,2	3,3	3,2	2,9	0,2
G15	3,6	4,0	4,3	3,9	4,3	4,0	2,8	3,7	3,1	2,6	2,8	2,8	2,3	2,3	2,7	2,4	3,0	2,4	2,3	2,6	3,1	0,3
G16	3,1	3,4	3,0	3,2	3,7	3,3	2,9	3,3	2,3	2,3	3,1	2,6	2,8	2,3	2,3	2,5	2,9	2,9	2,8	2,9	2,9	0,2
G17	3,7	3,9	3,4	3,7	3,7	4,0	3,3	3,6	3,6	3,7	3,3	3,5	3,3	3,4	3,8	3,5	3,4	3,5	2,9	3,3	3,5	0,3
X	3,3	3,5	3,6	3,5	3,6	3,6	3,2	3,5	3,5	3,3	3,2	3,3	3,2	3,1	3,1	3,1	3,2	3,0	2,7	3,0	3,3	0,2
HIP ₀₅	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку М.3

Таблиця М.3.3

Загальна хлібопекарська оцінка (бал) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2018/19 р.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	3,0	3,0	3,1	3,0	3,3	3,5	3,7	3,5	4,1	3,3	3,8	3,7	3,8	4,0	3,8	3,9	3,6	4,1	3,2	3,6	3,5	0,3
G2	2,5	2,3	2,3	2,3	2,3	2,4	2,5	2,4	2,6	2,4	2,6	2,5	2,0	2,4	2,2	2,2	2,5	2,6	2,6	2,5	2,4	0,2
G3	4,1	3,1	3,4	3,5	4,0	3,7	3,9	3,9	4,4	3,9	3,2	3,8	3,4	4,3	3,4	3,7	4,3	3,1	3,1	3,5	3,7	0,2
G4	3,1	3,1	2,9	3,0	3,1	3,0	2,7	2,9	3,1	3,5	3,0	3,2	3,0	3,2	3,2	3,2	2,9	3,7	3,1	3,2	3,1	0,5
G5	3,1	2,7	2,7	2,8	2,8	2,7	3,0	2,8	2,4	2,4	2,2	2,3	2,2	2,2	2,7	2,4	3,0	2,8	2,8	2,8	2,6	0,2
G6	2,7	3,0	3,0	2,9	3,0	2,7	3,0	2,9	2,7	2,9	3,2	2,9	3,1	3,0	3,1	3,0	3,0	3,0	3,1	3,0	2,9	0,2
G7	2,4	2,2	2,4	2,3	2,1	3,0	3,6	2,9	2,6	3,1	2,7	2,8	2,8	2,4	3,6	2,9	3,0	2,8	2,6	2,8	2,7	0,2
G8	2,0	2,1	3,1	2,4	2,9	2,4	2,9	2,7	2,1	2,1	2,2	2,1	3,1	2,9	2,6	2,8	2,0	2,4	2,2	2,2	2,5	0,2
G9	2,8	2,3	2,7	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	2,6	2,7	2,8	2,7	2,6	2,7	2,5	2,3	2,8	2,5	2,6	0,2
G10	2,9	2,9	3,5	3,1	2,7	3,2	3,6	3,1	2,8	3,1	3,0	2,9	3,0	2,7	2,8	2,8	3,0	3,0	3,1	3,0	3,0	0,2
G11	2,1	2,8	2,3	2,4	2,3	2,7	2,8	2,6	2,7	2,8	2,1	2,5	2,6	2,1	2,3	2,4	2,8	3,1	2,7	2,9	2,5	0,3
G12	1,7	1,5	1,8	1,7	2,1	2,1	2,0	2,1	1,8	1,7	1,6	1,7	2,0	1,9	2,3	2,1	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	0,2
G13	2,7	2,7	2,8	2,7	2,8	2,7	2,7	2,7	2,8	2,6	2,8	2,7	2,4	2,6	2,5	2,5	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	0,2
G14	2,3	2,7	3,1	2,7	2,6	2,8	2,8	2,7	2,3	2,3	2,3	2,3	2,7	2,2	2,3	2,4	2,3	2,3	2,4	2,3	2,5	0,2
G15	2,4	3,1	2,7	2,7	3,1	3,1	2,9	3,0	3,1	2,9	2,7	2,9	3,1	3,1	3,1	3,1	2,8	2,7	2,6	2,7	2,9	0,2
G16	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,6	2,7	2,7	2,8	2,7	2,7	2,8	2,0	2,7	2,5	2,7	2,9	2,8	2,8	2,7	0,1
G17	3,3	2,9	3,0	3,1	3,0	2,7	2,9	2,9	3,1	2,9	2,7	2,9	2,7	3,0	2,8	2,8	3,3	2,9	3,1	3,1	2,9	0,2
X	2,7	2,7	2,8	2,7	2,8	2,8	3,0	2,9	2,8	2,8	2,7	2,7	2,8	2,7	2,8	2,8	2,8	2,8	2,7	2,8	2,8	0,2
HIP ₀₅	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,3	0,2	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Продовження додатку М.3

Таблиця М.3.4

Загальна хлібопекарська оцінка (бал) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, 2016/17–2018/19 рр.

Генотип	GM				MS				SF				CR				SB				X	HIP ₀₅
	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X	I	II	III	X		
G1	3,3	3,5	3,5	3,4	3,8	3,7	3,8	3,8	4,1	3,9	3,9	4,0	4,0	3,7	3,8	3,8	3,8	3,4	3,2	3,5	3,7	0,2
G2	2,7	2,6	2,6	2,6	2,7	2,8	2,7	2,8	2,7	2,8	2,8	2,8	2,4	2,6	2,6	2,5	2,8	2,9	3,0	2,9	2,7	0,2
G3	4,2	3,9	3,9	4,0	4,0	3,8	3,9	3,9	4,1	3,8	3,7	3,8	3,7	4,0	3,6	3,7	3,8	3,3	3,2	3,4	3,8	0,2
G4	3,3	3,5	3,4	3,4	3,9	3,8	3,3	3,7	3,6	3,7	3,6	3,6	3,2	3,5	3,4	3,4	3,3	3,4	2,9	3,2	3,5	0,3
G5	3,1	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,3	3,1	3,2	3,4	3,1	3,2	3,1	2,7	3,1	3,0	3,4	3,1	3,0	3,2	3,1	0,2
G6	3,4	3,3	3,5	3,4	3,2	3,3	3,1	3,2	3,6	3,4	3,4	3,5	3,0	3,4	3,4	3,3	3,6	3,3	3,3	3,4	3,3	0,3
G7	2,7	3,0	3,0	2,9	3,2	3,6	3,8	3,5	3,3	3,6	3,4	3,4	3,3	3,0	3,4	3,3	3,1	3,1	3,0	3,1	3,2	0,2
G8	2,7	2,6	3,0	2,8	3,1	3,0	3,0	3,0	2,9	2,9	3,0	2,9	3,1	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	2,6	2,9	2,9	0,2
G9	2,7	2,6	2,8	2,7	2,6	2,7	2,5	2,6	3,0	2,9	3,0	2,9	3,2	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,4	3,1	2,9	0,2
G10	3,1	3,4	3,8	3,4	3,6	3,7	3,7	3,6	3,8	3,6	3,6	3,7	3,5	3,4	3,6	3,5	3,7	3,7	3,4	3,6	3,6	0,3
G11	2,4	2,9	2,6	2,6	2,4	2,9	3,0	2,8	3,0	3,1	3,0	3,0	2,9	2,8	2,9	2,9	3,3	3,5	2,9	3,2	2,9	0,2
G12	2,1	2,0	2,1	2,1	2,4	2,8	2,6	2,6	2,7	2,6	2,5	2,6	2,6	2,6	2,8	2,7	2,5	2,4	2,3	2,4	2,5	0,2
G13	2,6	2,6	2,8	2,7	2,7	3,3	3,0	3,0	3,1	3,2	3,1	3,2	3,0	3,0	2,9	3,0	3,2	3,5	3,0	3,2	3,0	0,2
G14	3,0	3,0	3,1	3,0	3,0	3,2	3,3	3,2	2,8	3,3	3,2	3,1	2,8	3,0	3,0	2,9	3,1	3,2	3,3	3,2	3,1	0,2
G15	2,9	3,3	3,2	3,1	3,4	3,3	2,8	3,1	3,1	2,8	2,9	3,0	2,9	2,9	2,9	2,9	3,3	3,2	2,9	3,1	3,0	0,2
G16	3,0	3,0	2,8	2,9	3,1	3,1	2,9	3,0	2,9	3,2	3,5	3,2	3,3	2,9	3,1	3,1	3,3	3,4	3,3	3,3	3,1	0,2
G17	3,3	3,3	3,0	3,2	3,3	3,3	3,2	3,2	3,4	3,5	3,3	3,4	3,0	3,1	3,2	3,1	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	0,2
X	3,0	3,0	3,1	3,0	3,1	3,3	3,2	3,2	3,3	3,3	3,2	3,3	3,1	3,1	3,2	3,1	3,3	3,2	3,0	3,2	3,1	0,2
HIP ₀₅	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	—

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; строки сівби: I – 26 вересня, II – 5 жовтня, III – 16 жовтня; X – середнє значення.

Додаток Н.1

Таблиця Н.1.1

Коефіцієнти варіації (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої за фізичними показниками якості зерна та борошна у роки дослідження

Генотип	Маса 1000 зерен			Натура зерна			Вміст білка			Вміст клейковини			Показник седиментації			Індекс деформації клейковини		
	2016/17 р.	2017/18 р.	2018/19 р.	2016/17 р.	2017/18 р.	2018/19 р.	2016/17 р.	2017/18 р.	2018/19 р.	2016/17 р.	2017/18 р.	2018/19 р.	2016/17 р.	2017/18 р.	2018/19 р.	2016/17 р.	2017/18 р.	2018/19 р.
G1	14,7	6,5	4,8	3,8	3,3	1,2	8,9	3,9	10,6	14,1	4,4	11,4	12,1	5,5	5,6	13,9	15,5	15,8
G2	12,2	5,9	4,8	2,8	2,7	0,8	10,4	5,8	12,6	17,3	4,4	14,3	11,0	7,3	9,7	13,7	16,2	9,2
G3	9,9	5,8	3,3	2,1	3,0	0,8	6,3	4,6	9,6	15,2	5,2	11,3	12,1	4,2	7,5	15,8	16,9	11,8
G4	10,5	5,1	4,8	1,8	3,7	0,7	7,9	3,2	9,8	17,1	6,8	12,3	11,7	4,0	6,3	19,1	32,2	11,7
G5	9,1	5,2	2,1	2,0	2,0	0,4	6,9	5,6	9,7	14,7	5,5	15,3	9,8	8,7	7,5	20,4	14,4	13,7
G6	12,3	6,0	5,8	2,1	2,5	0,9	9,3	5,8	14,3	8,8	5,9	13,6	14,3	5,6	9,5	17,0	17,0	16,2
G7	13,0	6,6	3,8	3,2	3,1	0,7	7,8	5,2	11,4	12,7	6,5	12,2	10,4	6,7	10,9	15,8	23,2	11,4
G8	14,6	6,0	6,7	2,1	2,4	0,8	9,2	5,5	8,2	14,4	5,7	9,8	15,2	11,1	4,3	9,1	9,1	7,7
G9	11,4	4,9	4,2	2,4	2,0	1,1	8,2	5,9	12,5	11,8	5,6	14,5	8,6	7,0	11,7	8,8	8,4	13,9
G10	15,3	9,0	5,9	4,4	3,1	0,9	6,7	7,2	10,6	10,7	6,0	13,2	6,5	10,7	9,4	16,3	20,3	13,7
G11	9,6	3,8	6,0	2,1	2,1	0,6	9,6	7,2	12,1	16,2	7,9	13,1	14,3	11,5	8,4	9,9	12,3	14,1
G12	15,3	3,7	4,4	2,3	2,2	0,6	9,5	4,0	10,9	14,9	4,5	12,1	12,8	4,4	9,5	9,5	9,9	8,0
G13	11,5	4,7	5,9	2,4	2,1	1,0	10,7	5,5	14,9	17,6	7,1	15,1	11,5	8,0	11,7	20,9	21,3	12,0
G14	10,0	5,9	6,7	2,2	3,1	1,5	7,3	4,6	7,3	14,3	6,4	7,4	8,7	5,0	6,6	18,6	21,3	8,7
G15	15,0	6,7	7,3	3,2	4,8	1,9	10,5	5,0	8,0	16,4	7,4	11,3	14,9	9,3	11,0	21,1	23,9	7,5
G16	9,5	6,7	5,6	2,5	3,2	1,4	9,6	5,9	13,5	18,7	4,6	16,0	12,8	5,8	11,2	12,7	13,2	14,8
G17	11,3	7,0	4,8	2,9	2,8	1,3	7,6	6,2	11,3	11,5	6,6	11,7	7,1	7,5	12,3	14,2	12,2	11,4
Max	15,3	9,0	7,3	4,4	4,8	1,9	10,7	7,2	14,9	18,7	7,9	16,0	15,2	11,5	12,3	21,1	32,2	16,2
Min	9,1	3,7	2,1	1,8	2,0	0,4	6,3	3,2	7,3	8,8	4,4	7,4	6,5	4,0	4,3	8,8	8,4	7,5
R	6,2	5,3	5,2	2,6	2,8	1,5	4,4	4,0	7,6	9,9	3,5	8,6	8,7	7,5	8,0	12,3	23,8	8,7

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д, Max, Min – відповідно максимальне та мінімальне значення, R – розмах варіювання.

Продовження додатку Н.1

Таблиця Н.1.2

Коефіцієнти варіації (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої за реологічними властивостями тіста у роки дослідження.

Генотип	Сила борошна			Пружність тіста			Конфігурація альвеограми			Індекс еластичності тіста			Водопоглинальна здатність борошна			Ступінь розрідження тіста			Ступінь розрідження тіста		
	2016/17 р.	2017/18 р.	2018/19 р.	2016/17 р.	2017/18 р.	2018/19 р.	2016/17 р.	2017/18 р.	2018/19 р.	2016/17 р.	2017/18 р.	2018/19 р.	2016/17 р.	2017/18 р.	2018/19 р.	2016/17 р.	2017/18 р.	2018/19 р.	2016/17 р.	2017/18 р.	2018/19 р.
G1	33,2	19,0	16,3	20,3	18,2	14,4	27,5	24,3	20,4	14,2	8,3	13,0	1,7	2,2	1,3	42,3	43,8	31,9	14,5	9,6	13,3
G2	25,5	26,9	13,8	13,2	27,0	11,4	20,7	31,5	16,3	18,9	10,7	14,9	2,4	2,7	1,4	50,1	39,1	14,1	20,6	24,2	13,3
G3	11,4	20,6	12,8	10,8	18,9	9,7	25,6	25,9	12,7	8,1	8,8	7,2	1,6	1,4	1,3	43,4	40,5	25,0	29,7	15,2	11,6
G4	16,5	25,7	11,8	10,2	25,0	18,1	24,6	34,2	30,0	12,9	12,5	8,1	1,3	4,5	1,8	38,9	62,9	25,3	19,0	35,4	14,2
G5	25,2	26,4	10,8	15,2	29,2	9,8	24,2	29,3	17,3	16,9	8,4	13,1	2,1	1,3	1,4	30,1	36,0	14,0	19,9	10,3	9,9
G6	23,2	23,4	18,3	20,1	24,4	16,5	33,5	31,4	29,6	11,0	19,0	12,3	3,5	1,9	1,8	57,2	43,9	19,6	24,9	11,7	17,0
G7	17,3	19,6	8,9	22,3	17,8	9,1	38,5	18,3	11,4	10,8	12,2	7,8	2,0	2,3	1,6	27,8	41,7	21,0	21,1	10,8	11,5
G8	29,5	13,1	9,6	16,9	14,1	14,6	29,3	27,6	21,2	27,1	9,7	16,6	1,2	1,6	1,3	54,2	23,4	13,9	15,2	17,0	9,2
G9	22,1	20,5	17,0	15,4	12,8	18,2	44,4	17,4	23,2	15,0	13,7	9,2	3,0	1,7	1,6	28,8	34,6	16,9	11,5	16,4	17,5
G10	24,7	18,0	12,3	17,5	13,6	12,0	24,0	19,2	19,0	8,7	7,0	11,1	1,7	1,9	1,8	36,6	47,6	26,9	22,4	16,1	10,8
G11	25,9	14,9	16,4	21,6	15,8	16,8	33,1	30,6	20,1	14,1	12,4	11,2	2,0	1,5	1,2	41,2	28,1	16,0	18,1	17,4	15,7
G12	18,5	13,4	21,7	17,2	13,1	13,6	30,6	21,1	15,7	22,8	8,8	17,2	2,9	1,2	1,2	42,7	19,0	20,6	10,9	14,5	16,7
G13	19,4	17,4	18,6	14,4	11,1	16,6	31,7	10,2	20,6	16,5	12,0	15,1	2,4	1,9	2,2	42,3	40,1	18,4	27,8	22,2	14,9
G14	18,5	19,2	12,8	9,3	14,6	9,7	14,6	14,3	15,4	12,6	14,2	20,7	1,7	1,9	0,7	54,5	16,7	13,8	27,9	12,3	8,5
G15	18,6	18,1	12,9	13,7	27,0	8,7	27,9	45,6	24,6	15,7	20,1	17,2	2,1	1,6	1,9	60,5	45,7	26,4	20,9	22,2	17,3
G16	20,7	19,7	22,2	11,4	18,6	19,1	26,0	17,0	21,8	10,2	15,6	19,2	2,0	1,6	2,5	39,2	30,8	26,1	10,1	12,5	15,4
G17	16,2	11,1	13,4	19,1	14,5	11,4	24,1	22,9	22,3	14,3	11,6	10,2	1,7	1,1	2,3	27,8	40,2	21,3	16,4	13,2	12,2
Max	33,2	26,9	22,2	22,3	29,2	19,1	44,4	45,6	30,0	27,1	20,1	20,7	3,5	4,5	2,5	60,5	62,9	31,9	29,7	35,4	17,5
Min	11,4	11,1	8,9	9,3	11,1	8,7	14,6	10,2	11,4	8,1	7,0	7,2	1,2	1,1	0,7	27,8	16,7	13,8	10,1	9,6	8,5
R	21,8	15,8	13,3	13,0	18,1	10,4	29,8	35,4	18,6	19,0	13,1	13,5	2,3	3,4	1,8	32,7	46,2	18,1	19,6	25,8	9,0

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д, Max, Min – відповідно максимальне та мінімальне значення, R – розмах варіювання.

Продовження додатку Н.1

Таблиця Н.1.3

Коефіцієнти варіації (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої за показниками якості хліба у роки дослідження

Генотип	Об'єм хліба			Пористість м'якуша			Хлібопекарська оцінка		
	2016/17 р.	2017/18 р.	2018/19 р.	2016/17 р.	2017/18 р.	2018/19 р.	2016/17 р.	2017/18 р.	2018/19 р.
G1	7,9	11,6	7,8	1,9	5,2	4,0	9,3	19,0	10,8
G2	6,6	10,8	7,4	1,6	1,8	4,7	11,6	5,4	7,2
G3	6,7	14,0	8,4	2,9	5,9	2,7	3,9	16,3	12,8
G4	13,8	20,0	7,1	3,9	7,2	2,3	15,2	28,9	7,7
G5	12,1	6,7	6,7	1,8	2,4	2,9	16,0	7,9	11,3
G6	12,7	11,6	4,4	5,4	4,1	3,7	13,5	16,3	5,2
G7	8,6	7,2	9,9	1,7	2,6	4,5	8,2	11,9	16,4
G8	11,5	11,0	8,2	2,8	2,5	5,0	9,1	10,5	16,7
G9	9,3	11,0	5,5	2,3	5,9	3,6	16,8	9,9	6,2
G10	11,4	8,8	6,7	3,6	1,5	2,9	8,8	11,2	8,6
G11	14,6	7,5	6,9	8,8	4,3	3,6	20,8	6,1	12,5
G12	9,8	10,3	11,0	4,0	1,8	5,1	21,3	9,3	11,9
G13	11,6	10,8	4,9	5,7	4,1	1,9	21,1	10,6	4,3
G14	14,5	12,5	7,4	2,2	2,8	1,6	13,5	11,8	10,8
G15	15,0	15,6	5,4	6,3	8,4	3,1	16,3	24,0	8,0
G16	11,5	7,9	6,6	2,0	4,5	6,2	19,1	15,0	7,5
G17	7,0	5,9	7,4	2,0	2,5	4,2	11,7	8,1	6,5
Max	15,0	20,0	11,0	8,8	8,4	6,2	21,3	28,9	16,7
Min	6,6	5,9	4,4	1,6	1,5	1,6	3,9	5,4	4,3
R	8,4	14,1	6,6	7,2	6,9	4,6	17,4	23,5	12,4

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д, Max, Min – відповідно максимальне та мінімальне значення, R – розмах варіювання.

Додаток Н.2

Таблиця Н.2.1

Коефіцієнти варіації (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої за фізичними показниками якості зерна та борошна залежно від строків сівби після різних попередників, 2016/17–2018/19 рр.

Генотип	Маса 1000 зерен					Натура зерна					Вміст білка					Показник седиментації					Вміст клейковини					Індекс деформації клейковини				
	GM	MS	SF	CR	SB	GM	MS	SF	CR	SB	GM	MS	SF	CR	SB	GM	MS	SF	CR	SB	GM	MS	SF	CR	SB	GM	MS	SF	CR	SB
G1	3,9	3,8	3,3	3,3	4,8	0,8	0,3	0,6	0,5	1,5	4,1	4,4	6,2	3,6	2,0	2,4	2,1	1,4	6,6	5,7	2,4	3,1	8,2	4,7	3,1	5,1	1,5	8,2	15,6	2,5
G2	2,5	4,3	0,6	0,8	3,2	0,9	0,8	0,8	0,3	1,3	3,9	4,5	6,3	7,0	6,7	5,9	3,5	7,4	6,4	8,2	5,6	4,5	11,8	9,7	6,6	8,2	1,2	5,8	2,2	8,5
G3	1,7	0,2	1,3	2,8	2,3	0,3	0,4	0,4	0,7	0,1	1,6	3,4	5,0	2,6	3,0	1,4	1,4	1,4	8,5	3,0	4,7	1,1	7,8	11,8	2,5	2,9	5,9	6,4	9,9	6,4
G4	1,2	2,3	0,8	4,4	2,7	0,8	0,7	0,6	0,3	0,9	1,3	3,8	3,9	4,9	1,1	7,5	2,4	2,9	5,3	2,1	3,1	3,5	13,6	6,0	2,3	14,3	3,7	10,3	5,8	9,8
G5	3,3	3,6	2,2	2,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,7	0,4	3,1	4,8	1,3	3,2	3,3	8,3	0,8	3,0	1,8	3,0	1,7	7,5	2,9	8,4	1,7	0,9	10,2	4,4	7,1	4,8
G6	3,3	2,0	1,4	5,9	1,0	0,9	0,7	0,7	1,2	0,1	1,4	1,7	6,2	8,2	4,4	3,2	2,8	2,4	13,3	1,4	1,1	6,5	3,0	4,0	4,9	6,3	7,6	11,7	8,0	9,3
G7	6,9	3,4	4,4	0,9	0,9	0,9	0,9	1,4	0,4	0,9	4,1	1,4	4,5	5,0	2,5	5,3	2,2	9,0	2,2	4,3	3,2	1,0	8,6	4,8	3,9	7,3	8,6	7,4	11,6	7,4
G8	1,6	0,9	3,0	5,0	3,5	0,7	1,0	0,5	0,9	0,1	2,0	5,1	3,9	5,1	2,5	2,9	1,5	5,0	5,9	4,5	2,7	4,3	4,4	10,0	6,0	3,4	3,5	1,8	3,6	7,0
G9	3,7	3,8	3,7	0,8	3,7	0,4	0,7	1,1	0,4	0,6	3,0	2,5	4,4	2,1	6,2	6,5	2,7	1,8	6,3	4,6	2,6	1,4	6,6	7,7	5,4	5,6	2,1	4,0	6,9	2,7
G10	4,2	3,1	3,1	1,5	1,5	0,9	0,3	0,9	1,8	0,3	4,2	1,2	3,2	7,4	2,1	7,6	2,6	4,8	1,4	4,6	6,1	2,2	3,5	10,1	3,8	6,6	10,9	10,2	18,7	4,1
G11	3,8	1,9	2,6	1,7	2,2	0,5	1,3	0,3	0,4	0,3	0,5	10,2	4,1	4,3	3,1	7,0	5,8	2,2	8,7	6,3	3,0	9,4	3,6	10,6	5,4	5,4	7,6	8,5	9,3	4,5
G12	3,2	2,0	5,1	1,2	3,9	0,2	0,6	0,7	0,4	1,0	2,6	3,4	5,4	6,0	8,0	1,7	3,1	1,7	4,8	6,8	2,9	2,5	7,2	6,4	11,2	4,4	3,0	7,0	2,8	2,0
G13	2,2	5,2	5,0	2,7	6,1	1,4	1,1	1,1	0,1	0,7	3,8	5,4	7,2	7,7	1,9	1,6	5,4	10,4	2,5	6,0	6,0	4,6	13,6	9,2	9,6	1,0	10,4	5,5	8,8	9,8
G14	3,3	4,8	3,8	1,8	2,2	0,4	0,8	0,3	0,2	1,4	2,3	2,1	3,4	1,2	4,5	0,9	3,0	1,5	5,3	2,9	1,5	4,2	6,9	2,6	7,0	8,0	9,6	5,7	1,5	7,4
G15	1,8	2,1	4,2	5,5	5,2	0,8	0,9	1,5	1,0	1,0	2,0	2,1	5,2	3,8	2,1	5,6	3,8	4,4	8,4	5,5	4,8	2,7	6,7	8,0	4,4	6,5	3,9	8,9	5,9	9,9
G16	0,6	2,0	3,0	1,0	3,4	0,1	1,0	1,0	0,2	0,7	5,1	3,3	10,5	2,5	3,3	6,9	3,2	12,0	1,7	8,2	5,0	1,2	16,5	2,8	2,2	5,8	8,0	10,7	1,3	4,5
G17	2,3	5,3	3,4	0,8	3,9	0,2	1,1	0,9	0,3	0,9	2,3	3,8	3,6	7,9	2,1	4,1	5,5	5,1	3,2	7,1	3,9	1,9	7,1	5,5	6,4	3,2	4,1	3,0	12,0	7,0
Min	0,6	0,2	0,6	0,8	0,3	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1	0,5	1,2	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8	1,4	1,4	1,4	1,1	1,0	2,9	2,6	1,7	0,9	1,2	1,8	1,3	2,0
Max	6,9	5,3	5,1	5,9	6,1	1,4	1,3	1,5	1,8	1,5	5,1	10,2	10,5	8,2	8,0	8,3	5,8	12,0	13,3	8,2	6,1	9,4	16,5	11,8	11,2	14,3	10,9	11,7	18,7	9,9
R	6,3	5,1	4,4	5,1	5,8	1,3	1,0	1,2	1,7	1,4	4,6	8,9	9,2	6,9	7,0	7,4	5,0	10,6	11,9	6,9	5,0	8,4	13,6	9,2	9,5	13,4	9,8	9,9	17,4	7,9

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; Max, Min – відповідно максимальне та мінімальне значення; R – розмах варіювання.

Продовження додатку Н.2

Таблиця Н.2.2

Коефіцієнти варіації (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої за реологічними властивостями тіста
залежно від строків сівби після різних попередників, 2016/17–2018/19 рр.

Генотип	Сила борошна					Пружність тіста					Конфігурація альвеограми					Індекс еластичності тіста					Водопоглинальна здатність борошна					Ступінь розрідження тіста					Валориметрична оцінка тіста				
	GM	MS	SF	CR	SB	GM	MS	SF	CR	SB	GM	MS	SF	CR	SB	GM	MS	SF	CR	SB	GM	MS	SF	CR	SB	GM	MS	SF	CR	SB	GM	MS	SF	CR	SB
G1	3,7	6,5	17,4	10,6	10,0	4,5	4,5	10,5	8,2	5,0	8,1	2,4	6,4	8,6	9,3	2,4	1,9	3,5	6,8	4,7	0,8	1,1	1,0	1,4	0,2	14,3	17,8	15,1	6,6	33,1	4,0	2,3	1,1	0,9	9,1
G2	8,2	7,1	2,1	12,2	30,1	8,1	5,7	1,4	5,3	13,7	13,1	5,5	3,4	7,8	2,0	11,1	1,3	5,7	11,9	13,1	0,4	0,7	1,0	1,2	1,3	9,3	17,7	14,2	11,4	22,4	9,4	0,5	1,7	6,5	12,8
G3	4,7	3,6	9,3	4,0	4,1	6,8	2,7	9,7	3,2	3,6	7,1	6,2	6,2	6,2	17,0	4,4	2,3	1,5	2,4	4,4	0,3	0,5	0,3	0,4	0,6	17,3	16,9	1,6	21,1	15,7	8,1	1,8	1,1	6,9	5,0
G4	3,9	8,7	7,6	5,4	2,8	10,1	6,4	1,4	7,3	4,7	14,4	12,7	9,9	19,8	4,6	2,2	4,6	2,9	1,4	6,5	0,5	0,1	2,0	0,4	0,4	21,4	17,6	9,2	4,9	19,3	5,8	4,4	5,7	14,5	13,4
G5	12,8	7,8	3,7	19,8	3,7	11,9	2,5	4,5	8,7	7,8	18,0	10,0	8,6	12,0	20,5	7,7	4,6	2,4	10,7	7,8	1,3	0,8	1,2	1,0	0,5	7,6	10,1	4,8	10,1	13,1	3,4	10,9	1,9	6,5	9,6
G6	8,8	8,9	9,8	11,6	7,4	9,1	3,1	5,1	3,6	5,0	13,5	14,5	7,3	17,1	4,3	4,8	7,1	3,0	6,6	6,4	1,6	1,4	0,3	2,9	0,5	7,1	37,3	3,4	15,9	0,6	5,4	10,3	10,8	15,3	9,9
G7	7,6	6,6	8,6	13,6	9,2	9,1	14,6	6,9	6,1	5,5	5,7	15,3	4,8	2,0	12,1	12,7	5,2	4,7	3,9	3,3	1,8	1,0	0,4	0,7	0,8	9,3	15,9	14,0	9,5	15,9	6,6	1,9	11,6	2,5	8,2
G8	4,9	5,5	11,8	18,3	14,5	4,0	9,8	7,8	8,1	8,5	17,4	13,8	4,0	10,6	11,1	8,9	7,0	4,4	23,6	8,0	0,4	0,8	0,3	0,4	0,6	9,2	8,8	16,0	4,3	12,5	1,1	5,3	9,5	9,5	6,2
G9	8,0	10,0	10,6	4,8	13,1	2,0	4,7	5,4	4,8	14,2	9,1	13,1	9,5	13,7	14,6	10,6	6,8	1,6	5,0	9,2	2,1	0,4	1,0	1,7	0,5	15,7	16,7	12,3	21,5	9,1	9,6	4,4	12,4	4,4	9,5
G10	5,8	6,2	5,7	8,8	11,1	6,5	6,3	11,7	5,2	11,7	10,6	7,3	22,2	11,9	12,3	0,7	3,9	4,0	1,1	2,6	0,2	0,5	0,9	0,4	0,2	23,1	12,8	19,4	26,8	16,5	10,5	2,8	3,7	7,4	10,9
G11	5,1	18,5	3,2	5,6	4,8	7,4	10,7	6,7	2,6	1,3	14,8	9,5	5,4	19,6	1,9	4,0	10,2	4,4	3,3	2,3	0,6	1,0	0,2	1,0	0,5	9,8	10,8	13,5	17,6	8,2	5,6	1,8	6,0	2,9	9,8
G12	6,8	11,5	3,9	3,6	9,2	1,5	8,7	5,3	8,0	8,2	12,7	5,4	13,0	10,9	12,4	3,8	4,9	6,9	5,6	2,6	1,2	0,6	1,2	0,6	1,2	11,2	4,9	25,9	14,6	19,2	4,1	9,0	15,6	7,8	1,4
G13	12,0	5,5	28,0	11,4	12,1	6,8	8,5	13,6	1,2	9,8	6,2	8,1	3,1	6,0	8,0	13,8	3,5	16,5	2,4	6,5	0,6	2,1	1,0	0,3	0,3	6,9	12,9	9,4	10,4	19,4	6,9	21,0	6,9	7,0	5,1
G14	8,7	1,0	9,8	5,2	11,1	5,3	1,8	7,1	5,3	7,8	6,7	5,2	1,4	7,9	2,6	10,9	5,1	14,2	5,9	8,7	0,3	0,2	0,3	1,1	0,5	17,4	5,4	15,6	11,5	19,6	6,5	14,4	8,1	7,1	13,8
G15	6,9	10,0	4,4	10,5	4,9	3,2	8,3	7,0	3,2	6,2	5,7	13,9	13,9	13,6	7,4	4,8	5,0	8,8	4,5	3,3	0,4	1,0	0,4	1,1	0,8	6,5	19,5	9,3	16,1	10,3	2,8	6,2	7,6	8,3	6,9
G16	7,7	9,7	10,9	9,1	16,2	2,8	4,3	4,7	9,6	8,6	3,7	6,5	6,7	11,1	6,6	5,3	5,3	3,0	4,0	15,2	1,5	0,7	0,4	0,2	0,5	23,2	0,7	24,2	21,8	8,5	8,3	3,9	2,4	5,4	2,2
G17	9,2	6,6	9,1	6,2	4,1	5,3	3,7	3,3	5,4	12,3	7,8	5,8	15,2	6,3	11,3	2,3	2,9	3,6	1,5	3,7	0,8	0,4	0,8	0,8	1,3	13,9	7,4	17,6	21,6	13,6	1,8	3,9	1,9	7,5	5,3
Min	3,7	1,0	2,1	3,6	2,8	1,5	1,8	1,4	1,2	1,3	3,7	2,4	1,4	2,0	1,9	0,7	1,3	1,5	1,1	2,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	6,5	0,7	1,6	4,3	0,6	1,1	0,5	1,1	0,9	1,4
Max	12,8	18,5	28,0	19,8	30,1	11,9	14,6	13,6	9,6	14,2	18,0	15,3	22,2	19,8	20,5	13,8	10,2	16,5	23,6	15,2	2,1	2,1	2,0	2,9	1,3	23,2	37,3	25,9	26,8	33,1	10,5	21,0	15,6	15,3	13,8
R	9,1	17,4	25,9	16,2	27,3	10,4	12,8	12,2	8,4	12,9	14,3	12,9	20,8	17,8	18,5	13,1	8,9	15,0	22,6	12,9	1,9	2,1	1,8	2,7	1,2	16,6	36,6	24,2	22,5	32,5	9,3	20,6	14,5	14,3	12,5

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; Max, Min – відповідно максимальне та мінімальне значення; R – розмах варіювання.

Продовження додатку Н.2

Таблиця Н.2.3

Коефіцієнти варіації (%) сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої за показниками якості хліба залежно від строків сівби після різних попередників, 2016/17–2018/19 рр.

Генотип	Об'єм хліба					Пористість м'якуша					Хлібопекарська оцінка				
	GM	MS	SF	CR	SB	GM	MS	SF	CR	SB	GM	MS	SF	CR	SB
G1	3,1	3,1	2,6	1,2	3,6	1,7	0,4	0,8	1,9	3,7	3,8	2,1	2,2	3,6	8,6
G2	4,4	4,1	7,3	3,1	2,5	0,7	0,6	1,2	3,3	0,4	2,1	1,9	2,5	5,0	3,7
G3	2,5	5,6	6,0	6,0	5,8	0,2	1,3	1,9	1,0	3,9	4,4	3,1	5,4	5,6	9,5
G4	5,8	6,7	2,6	6,8	6,1	1,2	2,3	1,3	1,9	1,9	3,7	8,2	2,3	4,6	7,6
G5	2,6	3,0	1,4	6,4	7,7	0,5	0,5	0,8	0,8	0,9	2,6	4,4	3,9	7,9	7,2
G6	8,9	4,1	3,4	4,9	2,8	1,0	2,2	0,6	1,9	2,1	3,6	2,8	4,0	6,4	5,4
G7	2,6	4,8	4,2	2,9	3,7	0,9	2,6	1,2	2,2	1,2	4,8	9,3	4,4	6,2	0,8
G8	7,3	3,7	5,3	2,4	10,7	2,9	0,9	0,7	0,4	1,9	6,1	2,5	1,9	0,8	10,0
G9	4,8	5,3	1,4	3,4	9,2	2,9	0,9	1,1	2,1	1,5	4,7	3,5	0,7	5,9	6,2
G10	6,1	1,9	1,6	4,2	3,3	1,6	0,6	0,2	0,9	0,5	10,2	2,4	3,9	2,6	5,5
G11	5,0	3,7	3,7	4,2	4,4	2,7	2,3	0,8	3,1	2,1	9,1	11,8	2,9	3,1	8,5
G12	4,2	1,5	2,2	5,4	1,6	1,8	1,9	0,2	1,9	1,0	2,5	7,9	4,5	3,0	5,3
G13	2,3	5,1	1,3	5,0	6,4	0,6	1,8	1,4	1,4	1,1	3,5	9,2	1,8	1,6	8,3
G14	4,9	1,0	11,1	4,1	2,0	0,8	0,4	1,1	0,8	0,4	1,9	4,8	7,8	4,5	4,2
G15	3,0	3,9	1,1	2,1	7,1	2,0	2,2	1,5	0,6	0,7	6,5	10,1	5,0	0,2	6,3
G16	2,1	5,4	6,3	3,2	3,0	3,0	1,3	0,8	1,3	0,1	2,8	3,4	8,3	6,4	2,4
G17	0,3	2,8	2,8	4,3	0,4	1,5	0,8	0,9	1,9	2,3	4,5	2,2	2,9	3,3	0,7
Min	0,3	1,0	1,1	1,2	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4	0,1	1,9	1,9	0,7	0,2	0,7
Max	8,9	6,7	11,1	6,8	10,7	3,0	2,6	1,9	3,3	3,9	10,2	11,8	8,3	7,9	10,0
R	8,6	5,6	10,1	5,6	10,4	2,8	2,2	1,8	2,8	3,8	8,4	9,9	7,5	7,7	9,4

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д; попередники: GM – сидеральний пар, MS – гірчиця, SF – соняшник, CR – кукурудза, SB – соя; Max, Min – відповідно максимальне та мінімальне значення; R – розмах варіювання.

Додаток П

Таблиця П.1

Результати дисперсійного аналізу показників якості пшениці м'якої озимої,
2016/17–2018/19 рр.

Показник	Джерело варіації	df	SS	MS	F фак.	F теор. ($p \leq 0,01$)	Частка впливу, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Маса 1000 зерен	Загальна	3059	106381,7	–	–	–	–
	Генотип (А)	16	7408,2	463,0	1682,2	2,01	7,0
	Рік (В)	2	67248,6	33624,3	122166,2	4,61	63,2
	Попередник (С)	4	5109,8	1277,4	4641,3	3,33	4,8
	Строк сівби (D)	2	444,0	222,0	806,5	4,61	0,4
	A×B	32	3260,3	101,9	370,2	1,68	3,1
	A×C	64	1026,7	16,0	58,3	1,46	1,0
	A×D	32	765,3	23,9	86,9	1,68	0,7
	B×C	8	7882,3	985,3	3579,8	2,52	7,4
	B×D	4	325,4	81,4	295,6	3,33	0,3
	C×D	8	298,0	37,3	135,4	2,52	0,3
	A×B×C	128	3006,6	23,5	85,3	1,32	2,8
	A×B×D	64	1113,8	17,4	63,2	1,46	1,0
	B×C×D	16	1931,0	120,7	438,5	2,01	1,8
	A×C×D	128	2014,1	15,7	57,2	1,32	1,9
	A×B×C×D	256	3916,1	15,3	55,6	1,23	3,7
	Невраховані чинники	2295	631,7	0,3	–	–	0,6
Натура зерна	Загальна	3059	3432035,5	–	–	1%	–
	Генотип (А)	16	431549,1	26971,8	18230,1	2,01	12,6
	Рік (В)	2	2017483,7	1008741,9	681803,1	4,61	58,8
	Попередник (С)	4	322627,7	80656,9	54515,6	3,33	9,4
	Строк сівби (D)	2	9103,7	4551,9	3076,6	4,61	0,3
	A×B	32	84913,4	2653,5	1793,5	1,68	2,5
	A×C	64	35530,3	555,2	375,2	1,46	1,0
	A×D	32	16300,4	509,4	344,3	1,68	0,5
	B×C	8	237383,1	29672,9	20055,7	2,52	6,9
	B×D	4	2992,3	748,1	505,6	3,33	0,1
	C×D	8	7442,8	930,3	628,8	2,52	0,2
	A×B×C	128	69704,4	544,6	368,1	1,32	2,0
	A×B×D	64	28633,8	447,4	302,4	1,46	0,8
	B×C×D	16	40852,7	2553,3	1725,8	2,01	1,2
	A×C×D	128	40785,1	318,6	215,4	1,32	1,2
	A×B×C×D	256	83337,5	325,5	220,0	1,23	2,4
	Невраховані чинники	2295	3395,5	1,5	–	–	0,1

Продовження таблиці П.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Вміст білка	Загальна	3059	5728,1	—	—	—	—
	Генотип (А)	16	877,6	54,9	733,8	2,01	15,4
	Рік (В)	2	218,8	109,4	1463,5	4,61	3,8
	Попередник (С)	4	284,9	71,2	952,8	3,33	5,0
	Строк сівби (D)	2	104,6	52,3	699,5	4,61	1,8
	A×B	32	681,4	21,3	284,9	1,68	11,9
	A×C	64	204,4	3,2	42,7	1,46	3,6
	A×D	32	122,6	3,8	51,2	1,68	2,1
	B×C	8	849,6	106,2	1420,7	2,52	14,8
	B×D	4	81,4	20,3	272,1	3,33	1,4
	C×D	8	141,5	17,7	236,6	2,52	2,5
	A×B×C	128	343,6	2,7	35,9	1,32	6,0
	A×B×D	64	179,3	2,8	37,5	1,46	3,1
	B×C×D	16	454,1	28,4	379,6	2,01	7,9
	A×C×D	128	314,6	2,5	32,9	1,32	5,5
	A×B×C×D	256	698,2	2,7	36,5	1,23	12,2
	Невраховані чинники	2295	171,6	0,1	—	—	3,0
Вміст клейковини	Загальна	3059	67122,0	—	—	—	—
	Генотип (А)	16	13262,9	828,9	2954,5	2,01	19,8
	Рік (В)	2	13253,2	6626,6	23618,5	4,61	19,7
	Попередник (С)	4	1730,4	432,6	1541,9	3,33	2,6
	Строк сівби (D)	2	800,3	400,1	1426,2	4,61	1,2
	A×B	32	6486,9	202,7	722,5	1,68	9,7
	A×C	64	1827,5	28,6	101,8	1,46	2,7
	A×D	32	1069,9	33,4	119,2	1,68	1,6
	B×C	8	7128,4	891,1	3175,9	2,52	10,6
	B×D	4	624,1	156,0	556,1	3,33	0,9
	C×D	8	1005,6	125,7	448,0	2,52	1,5
	A×B×C	128	3921,2	30,6	109,2	1,32	5,8
	A×B×D	64	1604,0	25,1	89,3	1,46	2,4
	B×C×D	16	3924,8	245,3	874,3	2,01	5,8
	A×C×D	128	3527,3	27,6	98,2	1,32	5,3
	A×B×C×D	256	6311,6	24,7	87,9	1,23	9,4
	Невраховані чинники	2295	643,9	0,3	—	—	1,0
Показник седиментації	Загальна	3059	329684,5	—	—	1%	—
	Генотип (А)	16	73167,4	4573,0	951,0	2,01	22,2
	Рік (В)	2	104639,1	52319,5	10879,9	4,61	31,7
	Попередник (С)	4	5237,7	1309,4	272,3	3,33	1,6
	Строк сівби (D)	2	1698,3	849,2	176,6	4,61	0,5
	A×B	32	22920,9	716,3	149,0	1,68	7,0
	A×C	64	7288,9	113,9	23,7	1,46	2,2
	A×D	32	5408,9	169,0	35,1	1,68	1,6
	B×C	8	19448,6	2431,1	505,5	2,52	5,9
	B×D	4	1666,8	416,7	86,7	3,33	0,5
	C×D	8	1766,0	220,8	45,9	2,52	0,5
	A×B×C	128	16037,3	125,3	26,1	1,32	4,9
	A×B×D	64	8534,6	133,4	27,7	1,46	2,6
	B×C×D	16	6492,9	405,8	84,4	2,01	2,0
	A×C×D	128	14147,9	110,5	23,0	1,32	4,3
	A×B×C×D	256	30192,8	117,9	24,5	1,23	9,2
	Невраховані чинники	2295	11036,3	4,8	—	—	3,3

Продовження таблиці П.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Індекс деформації клейковини	Загальна	3059	1064303,1	—	—	—	—
	Генотип (А)	16	282721,7	17670,1	3608,6	2,01	26,6
	Рік (В)	2	357096,8	178548,4	36463,6	4,61	33,6
	Попередник (С)	4	8485,8	2121,4	433,2	3,33	0,8
	Строк сіви (D)	2	97,1	48,6	9,9	4,61	0,01
	A×B	32	137194,8	4287,3	875,6	1,68	12,8
	A×C	64	28993,0	453,0	92,5	1,46	2,6
	A×D	32	8502,3	265,7	54,3	1,68	0,8
	B×C	8	23110,6	2888,8	590,0	2,52	2,2
	B×D	4	2923,4	730,9	149,3	3,33	0,3
	C×D	8	5084,6	635,6	129,8	2,52	0,5
	A×B×C	128	81636,7	637,8	130,3	1,32	7,7
	A×B×D	64	20437,1	319,3	65,2	1,46	1,9
	B×C×D	16	11417,3	713,6	145,7	2,01	1,1
	A×C×D	128	32753,0	255,9	52,3	1,32	3,1
	A×B×C×D	256	52611,0	205,5	42,0	1,23	4,9
	Невраховані чинники	2295	11237,8	4,9	—	—	1,1
Сила борошна	Загальна	3059	36094847,3	—	—	—	—
	Генотип (А)	16	7685648,5	480353,0	2449,8	2,01	21,4
	Рік (В)	2	14906737,2	7453368,6	38011,8	4,61	41,3
	Попередник (С)	4	193553,5	48388,4	246,8	3,33	0,5
	Строк сіви (D)	2	16780,8	8390,4	42,8	4,61	0,1
	A×B	32	2468779,6	77149,4	393,5	1,68	6,8
	A×C	64	1388457,3	21694,6	110,6	1,46	3,8
	A×D	32	383036,3	11969,9	61,0	1,68	1,1
	B×C	8	1330751,3	166343,9	848,3	2,52	3,7
	B×D	4	126157,5	31539,4	160,8	3,33	0,3
	C×D	8	68898,9	8612,4	43,9	2,52	0,2
	A×B×C	128	2951526,2	23058,8	117,6	1,32	8,2
	A×B×D	64	471578,6	7368,4	37,6	1,46	1,3
	B×C×D	16	371546,6	23221,7	118,4	2,01	1,0
	A×C×D	128	1369419,4	10698,6	54,6	1,32	3,8
	A×B×C×D	256	1911971,3	7468,6	38,1	1,23	5,3
	Невраховані чинники	2295	450004,3	196,1	—	—	1,2
Пружність тіста	Загальна	3059	2659499,2	—	—	—	—
	Генотип (А)	16	972207,6	60763,0	2118,9	2,01	36,6
	Рік (В)	2	427710,5	213855,2	7457,3	4,61	16,1
	Попередник (С)	4	9510,5	2377,6	82,9	3,33	0,4
	Строк сіви (D)	2	162,0	81,0	2,8	4,61	0,0
	A×B	32	314953,8	9842,3	343,2	1,68	11,8
	A×C	64	123550,5	1930,5	67,3	1,46	4,6
	A×D	32	25172,9	786,7	27,4	1,68	0,9
	B×C	8	105759,1	13219,9	461,0	2,52	4,0
	B×D	4	16247,5	4061,9	141,6	3,33	0,6
	C×D	8	3976,6	497,1	17,3	2,52	0,1
	A×B×C	128	244408,1	1909,4	66,6	1,32	9,2
	A×B×D	64	49584,0	774,8	27,0	1,46	1,9
	B×C×D	16	9698,3	606,1	21,1	2,01	0,4
	A×C×D	128	90632,5	708,1	24,7	1,32	3,4
	A×B×C×D	256	200111,3	781,7	27,3	1,23	7,5
	Невраховані чинники	2295	65814,0	28,7	—	—	2,5

Продовження таблиці П.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Конфігурація альвеограми	Загальна	3059	958,4	—	—	—	—
	Генотип (А)	16	333,5	20,8	702,6	2,01	34,8
	Рік (В)	2	37,1	18,5	625,1	4,61	3,9
	Попередник (С)	4	7,4	1,8	62,1	3,33	0,8
	Строк сівби (D)	2	0,4	0,2	6,3	4,61	0,0
	A×B	32	133,7	4,2	140,8	1,68	13,9
	A×C	64	47,0	0,7	24,8	1,46	4,9
	A×D	32	8,1	0,3	8,6	1,68	0,8
	B×C	8	47,5	5,9	200,3	2,52	5,0
	B×D	4	6,9	1,7	58,4	3,33	0,7
	C×D	8	1,2	0,1	5,0	2,52	0,1
	A×B×C	128	100,4	0,8	26,4	1,32	10,5
	A×B×D	64	19,1	0,3	10,1	1,46	2,0
	B×C×D	16	7,5	0,5	15,8	2,01	0,8
	A×C×D	128	38,8	0,3	10,2	1,32	4,1
	A×B×C×D	256	101,6	0,4	13,4	1,23	10,6
	Невраховані чинники	2295	68,1	0,0	—	—	7,1
Індекс еластичності іста	Загальна	3059	635536,4	—	—	—	—
	Генотип (А)	16	141256,7	8828,5	2942,2	2,01	22,2
	Рік (В)	2	240645,1	120322,5	40099,0	4,61	37,9
	Попередник (С)	4	3130,3	782,6	260,8	3,33	0,5
	Строк сівби (D)	2	289,1	144,5	48,2	4,61	0,1
	A×B	32	44128,1	1379,0	459,6	1,68	6,9
	A×C	64	25893,9	404,6	134,8	1,46	4,1
	A×D	32	7793,8	243,6	81,2	1,68	1,2
	B×C	8	10652,5	1331,6	443,8	2,52	1,7
	B×D	4	1010,4	252,6	84,2	3,33	0,2
	C×D	8	1053,4	131,7	43,9	2,52	0,2
	A×B×C	128	49031,0	383,1	127,7	1,32	7,7
	A×B×D	64	12984,2	202,9	67,6	1,46	2,0
	B×C×D	16	5988,4	374,3	124,7	2,01	0,9
	A×C×D	128	27263,6	213,0	71,0	1,32	4,3
	A×B×C×D	256	57529,5	224,7	74,9	1,23	9,1
	Невраховані чинники	2295	6886,5	3,0	—	—	1,0
Водопоглинальна здатність борошна	Загальна	3059	16431,1	—	—	—	—
	Генотип (А)	16	8560,9	535,1	2142,8	2,01	52,1
	Рік (В)	2	478,0	239,0	957,1	4,61	2,9
	Попередник (С)	4	131,1	32,8	131,2	3,33	0,8
	Строк сівби (D)	2	22,7	11,3	45,4	4,61	0,1
	A×B	32	2718,5	85,0	340,2	1,68	16,5
	A×C	64	642,3	10,0	40,2	1,46	3,9
	A×D	32	102,7	3,2	12,9	1,68	0,7
	B×C	8	365,4	45,7	182,9	2,52	2,2
	B×D	4	33,5	8,4	33,5	3,33	0,2
	C×D	8	86,3	10,8	43,2	2,52	0,5
	A×B×C	128	1031,7	8,1	32,3	1,32	6,3
	A×B×D	64	241,4	3,8	15,1	1,46	1,5
	B×C×D	16	145,0	9,1	36,3	2,01	0,9
	A×C×D	128	465,5	3,6	14,6	1,32	2,8
	A×B×C×D	256	833,0	3,3	13,0	1,23	5,1
	Невраховані чинники	2295	573,1	0,2	—	—	3,5

Продовження таблиці П.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Ступінь розрідження тіста	Загальна	3059	6692248,4	—	—	—	—
	Генотип (А)	16	1409662,3	88103,9	3130,6	2,01	21,1
	Рік (В)	2	2522867,1	1261433,6	44822,8	4,61	37,7
	Попередник (С)	4	30310,1	7577,5	269,3	3,33	0,5
	Строк сівби (D)	2	2783,8	1391,9	49,5	4,61	0,0
	A×B	32	582365,7	18198,9	646,7	1,68	8,7
	A×C	64	243666,3	3807,3	135,3	1,46	3,6
	A×D	32	69202,3	2162,6	76,8	1,68	1,0
	B×C	8	267241,8	33405,2	1187,0	2,52	4,0
	B×D	4	40918,3	10229,6	363,5	3,33	0,6
	C×D	8	18879,7	2360,0	83,9	2,52	0,3
	A×B×C	128	516031,0	4031,5	143,3	1,32	7,7
	A×B×D	64	96378,9	1505,9	53,5	1,46	1,4
	B×C×D	16	58113,0	3632,1	129,1	2,01	0,9
	A×C×D	128	255264,7	1994,3	70,9	1,32	3,8
	A×B×C×D	256	513975,9	2007,7	71,3	1,23	7,7
	Невраховані чинники	2295	64587,5	28,1	—	—	1,0
Валориметрична оцінка	Загальна	3059	720188,9	—	—	—	—
	Генотип (А)	16	89755,6	5609,7	1894,9	2,01	12,5
	Рік (В)	2	310486,6	155243,3	52439,0	4,61	43,1
	Попередник (С)	4	10745,9	2686,5	907,5	3,33	1,5
	Строк сівби (D)	2	157,0	78,5	26,5	4,61	0,0
	A×B	32	50330,4	1572,8	531,3	1,68	7,0
	A×C	64	36179,1	565,3	190,9	1,46	5,0
	A×D	32	7518,5	235,0	79,4	1,68	1,0
	B×C	8	38583,0	4822,9	1629,1	2,52	5,4
	B×D	4	2750,0	687,5	232,2	3,33	0,4
	C×D	8	1213,5	151,7	51,2	2,52	0,2
	A×B×C	128	73969,1	577,9	195,2	1,32	10,3
	A×B×D	64	10102,5	157,9	53,3	1,46	1,4
	B×C×D	16	6082,9	380,2	128,4	2,01	0,8
	A×C×D	128	23048,4	180,1	60,8	1,32	3,2
	A×B×C×D	256	52472,2	205,0	69,2	1,23	7,3
	Невраховані чинники	2295	6794,3	3,0	—	—	0,9
Об'єм хліба	Загальна	3059	62748460,3	—	—	—	—
	Генотип (А)	16	22504835,8	1406552,2	1509,7	2,01	35,9
	Рік (В)	2	4903316,5	2451658,3	2631,5	4,61	7,8
	Попередник (С)	4	1639305,0	409826,3	439,9	3,33	2,6
	Строк (D)	2	16412,6	8206,3	8,8	4,61	0,0
	AxB	32	12222127,9	381941,5	410,0	1,68	19,5
	AxC	64	2199586,1	34368,5	36,9	1,46	3,5
	AxD	32	532185,2	16630,8	17,9	1,68	0,8
	BxC	8	2238558,3	279819,8	300,3	2,52	3,6
	BxD	4	558212,3	139553,1	149,8	3,33	0,9
	CxD	8	382179,9	47772,5	51,3	2,52	0,6
	AxBxC	128	4627797,3	36154,7	38,8	1,32	7,4
	AxBxD	64	1050969,9	16421,4	17,6	1,46	1,7
	BxCxD	16	1016663,9	63541,5	68,2	2,01	1,6
	AxCxD	128	2183255,7	17056,7	18,3	1,32	3,5
	AxBxCxD	256	4534903,9	17714,5	19,0	1,23	7,2
	Невраховані чинники	2295	2138150,0	931,7	—	—	3,4

Продовження таблиці П.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Пористість м'якуша	Загальна	3059	108282,3	–	–	–	–
	Генотип (А)	16	18327,3	1145,5	435,1	2,01	16,9
	Рік (В)	2	38642,2	19321,1	7338,3	4,61	35,7
	Попередник (С)	4	920,8	230,2	87,4	3,33	0,9
	Строк (D)	2	33,5	16,7	6,4	4,61	0,0
	АхВ	32	14367,2	449,0	170,5	1,68	13,3
	АхС	64	3576,3	55,9	21,2	1,46	3,3
	АхD	32	795,3	24,9	9,4	1,68	0,7
	ВхС	8	5279,0	659,9	250,6	2,52	4,9
	ВхD	4	596,4	149,1	56,6	3,33	0,5
	СхD	8	219,5	27,4	10,4	2,52	0,2
	АхВхС	128	9834,2	76,8	29,2	1,32	9,1
	АхВхD	64	1592,5	24,9	9,5	1,46	1,5
	ВхСхD	16	470,8	29,4	11,2	2,01	0,4
	АхСхD	128	2502,7	19,6	7,4	1,32	2,3
	АхВхСхD	256	5082,2	19,9	7,5	1,23	4,7
	Невраховані чинники	2295	6042,5	2,6	–	–	5,6
Загальна хлібопекарська оцінка	Загальна	3059	1306,5	–	–	–	–
	Генотип (А)	16	339,4	21,2	804,7	2,01	26,0
	Рік (В)	2	229,5	114,7	4351,8	4,61	17,6
	Попередник (С)	4	18,8	4,7	178,0	3,33	1,4
	Строк (D)	2	0,8	0,4	14,7	4,61	0,1
	АхВ	32	147,7	4,6	175,0	1,68	11,3
	АхС	64	59,3	0,9	35,1	1,46	4,5
	АхD	32	14,1	0,4	16,7	1,68	1,1
	ВхС	8	122,5	15,3	580,6	2,52	9,4
	ВхD	4	11,7	2,9	110,7	3,33	0,9
	СхD	8	7,1	0,9	33,9	2,52	0,5
	АхВхС	128	134,4	1,0	39,8	1,32	10,3
	АхВхD	64	22,2	0,3	13,1	1,46	1,7
	ВхСхD	16	17,0	1,1	40,3	2,01	1,3
	АхСхD	128	37,7	0,3	11,2	1,32	2,9
	АхВхСхD	256	84,0	0,3	12,5	1,23	6,4
	Невраховані чинники	2295	60,5	0,0	–	–	4,6

Примітки: df – кількість ступенів свободи, SS – сума квадратів, MS – середній квадрат, F фак. – критерій Фішера фактичне значення, F теор. – критерій Фішера теоретичне значення.

Продовження додатку П

Таблиця П.2

Результати дисперсійного аналізу показників якості пшениці м'якої озимої,
2016/17 р.

Показники	Джерело варіації	df	SS	MS	F фак.	Частка впливу, %
1	2	3	4	5	6	7
Маса 1000 зерен	Загальна	1019	22684,8	—	—	—
	Генотип (A)	16	6158,6	384,9	1415,91*	27,15
	Попередник (C)	4	9023,5	2255,9	8298,21*	39,78
	Строк сівби (D)	2	184,8	92,4	339,90*	0,81
	AxC	64	1516,5	23,7	87,16*	6,68
	AxD	32	967,7	30,2	111,23*	4,27
	CxD	8	1043,6	130,4	479,84*	4,60
	AxCxD	128	3582,3	28,0	102,95*	15,79
	Невраховані чинники	765	208,0	0,3	—	0,92
Натура зерна	Загальна	1019	615321,0	—	—	—
	Генотип (A)	16	238632,1	14914,5	10173,52*	38,78
	Попередник (C)	4	215780,6	53945,2	36797,18*	35,07
	Строк сівби (D)	2	4533,5	2266,8	1546,21*	0,74
	AxC	64	38787,8	606,1	413,41*	6,30
	AxD	32	21321,5	666,3	454,50*	3,47
	CxD	8	16217,6	2027,2	1382,80*	2,64
	AxCxD	128	78926,3	616,6	420,60*	12,83
	Невраховані чинники	765	1121,5	1,5	—	0,18
Вміст білка	Загальна	1019	1563,8	—	—	—
	Генотип (A)	16	194,4	12,2	160,65*	12,43
	Попередник (C)	4	472,9	118,2	1562,84*	30,24
	Строк сівби (D)	2	15,0	7,5	99,05*	0,96
	AxC	64	181,1	2,8	37,41*	11,58
	AxD	32	64,6	2,0	26,70*	4,13
	CxD	8	200,6	25,1	331,49*	12,83
	AxCxD	128	377,2	2,9	38,96*	24,12
	Невраховані чинники	765	57,9	0,1	—	3,70
Показник седиментації	Загальна	1019	89448,3	—	—	—
	Генотип (A)	16	18853,5	1178,3	250,76*	21,08
	Попередник (C)	4	15218,5	3804,6	809,66*	17,01
	Строк сівби (D)	2	2218,5	1109,2	236,06*	2,48
	AxC	64	13356,1	208,7	44,41*	14,93
	AxD	32	5506,1	172,1	36,62*	6,16
	CxD	8	4941,9	617,7	131,46*	5,52
	AxCxD	128	25759,0	201,2	42,83*	28,80
	Невраховані чинники	765	3594,8	4,7	—	4,02
Вміст клейковини	Загальна	1019	25099,7	—	—	—
	Генотип (A)	16	5175,7	323,5	1238,11*	20,62
	Попередник (C)	4	5637,3	1409,3	5394,19*	22,46
	Строк сівби (D)	2	215,2	107,6	411,79*	0,86
	AxC	64	3390,3	53,0	202,75*	13,51
	AxD	32	1387,9	43,4	166,00*	5,53
	CxD	8	2664,7	333,1	1274,86*	10,62
	AxCxD	128	6428,9	50,2	192,24*	25,61
	Невраховані чинники	765	199,9	0,3	—	0,80

Продовження таблиці П.2

1	2	3	4	5	6	7
Індекс деформації клейковини	Загальна	1019	256116,8	–	–	–
	Генотип (А)	16	136334,2	8520,9	1668,52*	53,23
	Попередник (С)	4	19209,1	4802,3	940,36*	7,50
	Строк сівби (D)	2	2198,1	1099,1	215,21*	0,86
	АхС	64	44363,8	693,2	135,74*	17,32
	АхD	32	10516,4	328,6	64,35*	4,11
	СхD	8	7836,2	979,5	191,81*	3,06
	АхСхD	128	31752,2	248,1	48,57*	12,40
	Невраховані чинники	765	3906,8	5,1	–	1,53
Сила борошна	Загальна	1019	12144917,1	–	–	–
	Генотип (А)	16	5934219,7	370888,7	1611,86*	48,86
	Попередник (С)	4	1053076,4	263269,1	1144,15*	8,67
	Строк сівби (D)	2	96870,5	48435,2	210,50*	0,80
	АхС	64	2582607,5	40353,2	175,37*	21,26
	АхD	32	457807,2	14306,5	62,18*	3,77
	СхD	8	313972,8	39246,6	170,56*	2,59
	АхСхD	128	1530336,5	11955,8	51,96*	12,60
	Невраховані чинники	765	176026,5	230,1	–	1,45
Пружність тіста	Загальна	1019	931977,2	–	–	–
	Генотип (А)	16	600517,2	37532,3	1326,14*	64,43
	Попередник (С)	4	13986,0	3496,5	123,54*	1,50
	Строк сівби (D)	2	6951,6	3475,8	122,81*	0,75
	АхС	64	142487,2	2226,4	78,66*	15,29
	АхD	32	30293,1	946,7	33,45*	3,25
	СхD	8	7864,7	983,1	34,74*	0,84
	АхСхD	128	108226,4	845,5	29,87*	11,61
	Невраховані чинники	765	21651,0	28,3	–	2,32
Конфігурація альвеограми	Загальна	1019	320,5	–	–	–
	Генотип (А)	16	157,9	9,9	394,72*	49,26
	Попередник (С)	4	14,3	3,6	143,24*	4,47
	Строк сівби (D)	2	1,0	0,5	20,80*	0,32
	АхС	64	57,4	0,9	35,88*	17,91
	АхD	32	11,8	0,4	14,77*	3,69
	СхD	8	4,3	0,5	21,72*	1,36
	АхСхD	128	54,6	0,4	17,05*	17,03
	Невраховані чинники	765	19,1	0,0	–	5,97
Індекс еластичності тіста	Загальна	1019	178244,3	–	–	–
	Генотип (А)	16	81404,5	5087,8	1641,22*	45,67
	Попередник (С)	4	12264,8	3066,2	989,09*	6,88
	Строк сівби (D)	2	372,6	186,3	60,10*	0,21
	АхС	64	38923,5	608,2	196,19*	21,84
	АхD	32	8239,5	257,5	83,06*	4,62
	СхD	8	2687,5	335,9	108,37*	1,51
	АхСхD	128	31980,4	249,8	80,60*	17,94
	Невраховані чинники	765	2371,5	3,1	–	1,33
Водопоглинальна здатність борошна	Загальна	1019	4205,8	–	–	–
	Генотип (А)	16	2322,5	145,2	555,95*	55,22
	Попередник (С)	4	188,0	47,0	180,00*	4,47
	Строк сівби (D)	2	31,1	15,6	59,64*	0,74
	АхС	64	710,4	11,1	42,52*	16,89
	АхD	32	115,7	3,6	13,84*	2,75
	СхD	8	78,2	9,8	37,46*	1,86
	АхСхD	128	560,0	4,4	16,76*	13,32
	Невраховані чинники	765	199,7	0,3	–	4,75

Продовження таблиці П.2

1	2	3	4	5	6	7
Ступінь розрідження тіста	Загальна	1019	772664,6	–	–	–
	Генотип (A)	16	224846,3	14052,9	517,47*	29,10
	Попередник (C)	4	33240,3	8310,1	306,00*	4,30
	Строк сівби (D)	2	19726,1	9863,0	363,19*	2,55
	AxC	64	224890,5	3513,9	129,39*	29,11
	AxD	32	37929,8	1185,3	43,65*	4,91
	CxD	8	21448,9	2681,1	98,73*	2,78
	AxCxD	128	189807,7	1482,9	54,60*	24,57
	Невраховані чинники	765	20775,0	27,2	–	2,69
Валориметрична оцінка	Загальна	1019	217752,6	–	–	–
	Генотип (A)	16	51779,2	3236,2	1132,65*	23,78
	Попередник (C)	4	33963,0	8490,8	2971,71*	15,60
	Строк сівби (D)	2	1411,4	705,7	247,00*	0,65
	AxC	64	78960,1	1233,8	431,81*	36,26
	AxD	32	6992,0	218,5	76,47*	3,21
	CxD	8	3793,1	474,1	165,95*	1,74
	AxCxD	128	38668,0	302,1	105,73*	17,76
	Невраховані чинники	765	2185,8	2,9	–	1,00
Об'єм хліба	Загальна	1019	18746248,1	–	–	–
	Генотип (A)	16	8672459,8	542028,7	567,14*	46,26
	Попередник (C)	4	3309889,8	827472,5	865,81*	17,66
	Строк сівби (D)	2	266026,1	133013,0	139,18*	1,42
	AxC	64	2010323,5	31411,3	32,87*	10,72
	AxD	32	555997,3	17374,9	18,18*	2,97
	CxD	8	177145,5	22143,2	23,17*	0,94
	AxCxD	128	3023281,2	23619,4	24,71*	16,13
	Невраховані чинники	765	731125,0	955,7	–	3,90
Пористість м'якуша	Загальна	1019	18816,9	–	–	–
	Генотип (A)	16	6611,1	413,2	175,66*	35,13
	Попередник (C)	4	3140,7	785,2	333,79*	16,69
	Строк сівби (D)	2	108,6	54,3	23,09*	0,58
	AxC	64	4208,0	65,8	27,95*	22,36
	AxD	32	885,5	27,7	11,76*	4,71
	CxD	8	72,8	9,1	3,87*	0,39
	AxCxD	128	1990,7	15,6	6,61*	10,58
	Невраховані чинники	765	1799,5	2,4	–	9,56
Хлібопекарська оцінка	Загальна	1019	443,3	–	–	–
	Генотип (A)	16	191,1	11,9	400,21*	43,10
	Попередник (C)	4	98,3	24,6	823,84*	22,18
	Строк сівби (D)	2	4,8	2,4	80,33*	1,08
	AxC	64	65,4	1,0	34,25*	14,75
	AxD	32	12,4	0,4	12,96*	2,79
	CxD	8	4,6	0,6	19,37*	1,04
	AxCxD	128	43,9	0,3	11,49*	9,90
	Невраховані чинники	765	22,8	0,0	–	5,15

Примітки: df – кількість ступенів свободи, SS – сума квадратів, MS – середній квадрат, F фак. – критерій Фішера фактичне значення, * $p \leq 0,01$.

Продовження додатку П

Таблиця П.3

Результати дисперсійного аналізу показників якості пшениці м'якої озимої,
2017/18 р.

Показники	Джерело варіації	df	SS	MS	F фак.	Частка впливу, %
1	2	3	4	5	6	7
Маса 1000 зерен	Загальна	1019	9849,5	—	—	—
	Генотип (A)	16	2962,2	185,1	680,93*	30,07
	Попередник (C)	4	3133,4	783,3	2881,11*	31,81
	Строк сівби (D)	2	179,4	89,7	329,84*	1,82
	AxC	64	766,4	12,0	44,04*	7,78
	AxD	32	463,2	14,5	53,24*	4,70
	CxD	8	1052,7	131,6	483,96*	10,69
	AxCxD	128	1084,3	8,5	31,16*	11,01
Натура зерна	Невраховані чинники	765	208,0	0,3	—	2,11
	Загальна	1019	605909,9	—	—	—
	Генотип (A)	16	151685,0	9480,3	6256,15*	25,03
	Попередник (C)	4	338810,3	84702,6	55896,04*	55,92
	Строк сівби (D)	2	7098,3	3549,1	2342,11*	1,17
	AxC	64	29995,2	468,7	309,28*	4,95
	AxD	32	20238,3	632,4	417,36*	3,34
	CxD	8	29819,2	3727,4	2459,75*	4,92
Вміст білка	AxCxD	128	27104,4	211,8	139,74*	4,47
	Невраховані чинники	765	1159,3	1,5	—	0,19
	Загальна	1019	1042,1	—	—	—
	Генотип (A)	16	528,9	33,1	440,13*	50,76
	Попередник (C)	4	26,0	6,5	86,45*	2,49
	Строк сівби (D)	2	17,2	8,6	114,52*	1,65
	AxC	64	100,7	1,6	20,95*	9,67
	AxD	32	104,2	3,3	43,34*	10,00
Показник седиментації	CxD	8	52,3	6,5	87,08*	5,02
	AxCxD	128	155,3	1,2	16,15*	14,90
	Невраховані чинники	765	57,5	0,1	—	5,51
	Загальна	1019	78236,8	—	—	—
	Генотип (A)	16	51314,6	3207,2	649,33*	65,59
	Попередник (C)	4	2369,3	592,3	119,92*	3,03
	Строк сівби (D)	2	264,9	132,5	26,82*	0,34
	AxC	64	4356,1	68,1	13,78*	5,57
Вміст клейковини	AxD	32	5094,6	159,2	32,23*	6,51
	CxD	8	1439,3	179,9	36,43*	1,84
	AxCxD	128	9619,5	75,2	15,22*	12,30
	Невраховані чинники	765	3778,5	4,9	—	4,83
	Загальна	1019	8829,0	—	—	—
	Генотип (A)	16	6254,0	390,9	1380,42*	70,84
	Попередник (C)	4	219,5	54,9	193,82*	2,49
	Строк сівби (D)	2	128,9	64,4	227,59*	1,46
Вміст клейковини	AxC	64	516,7	8,1	28,51*	5,85
	AxD	32	541,8	16,9	59,79*	6,14
	CxD	8	246,6	30,8	108,86*	2,79
	AxCxD	128	704,8	5,5	19,45*	7,98
	Невраховані чинники	765	216,6	0,3	—	2,45

Продовження таблиці П.3

1	2	3	4	5	6	7
Індекс деформації клейковини	Загальна	1019	219483,3	–	–	–
	Генотип (А)	16	135915,4	8494,7	1784,55*	61,93
	Попередник (С)	4	6287,1	1571,8	330,19*	2,86
	Строк сівби (D)	2	347,7	173,9	36,52*	0,16
	АхС	64	35829,5	559,8	117,61*	16,32
	АхD	32	11064,1	345,8	72,64*	5,04
	СхD	8	4344,7	543,1	114,09*	1,98
	АхСхD	128	22053,3	172,3	36,19*	10,05
Сила борошна	Невраховані чинники	765	3641,5	4,8	–	1,66
	Загальна	1019	6061825,3	–	–	–
	Генотип (А)	16	2342665,5	146416,6	618,07*	38,65
	Попередник (С)	4	454524,0	113631,0	479,67*	7,50
	Строк сівби (D)	2	32463,7	16231,8	68,52*	0,54
	АхС	64	1334626,6	20853,5	88,03*	22,02
	АхD	32	295354,7	9229,8	38,96*	4,87
	СхD	8	75423,8	9428,0	39,80*	1,24
Пружність тіста	АхСхD	128	1345543,4	10512,1	44,37*	22,20
	Невраховані чинники	765	181223,5	236,9	–	2,99
	Загальна	1019	833808,6	–	–	–
	Генотип (А)	16	401738,0	25108,6	799,90*	48,18
	Попередник (С)	4	91576,7	22894,2	729,35*	10,98
	Строк сівби (D)	2	8585,0	4292,5	136,75*	1,03
	АхС	64	152741,6	2386,6	76,03*	18,32
	АхD	32	25850,9	807,8	25,74*	3,10
Конфігурація альвеограми	СхD	8	3762,4	470,3	14,98*	0,45
	АхСхD	128	125540,7	980,8	31,25*	15,06
	Невраховані чинники	765	24013,3	31,4	–	2,88
	Загальна	1019	383,4	–	–	–
	Генотип (А)	16	210,2	13,1	420,26*	54,84
	Попередник (С)	4	32,0	8,0	255,94*	8,35
	Строк сівби (D)	2	6,0	3,0	95,25*	1,55
	АхС	64	58,4	0,9	29,18*	15,23
Індекс еластичності тіста	АхD	32	7,3	0,2	7,28*	1,90
	СхD	8	2,7	0,3	10,81*	0,71
	АхСхD	128	42,9	0,3	10,72*	11,19
	Невраховані чинники	765	23,9	0,0	–	6,24
	Загальна	1019	118099,6	–	–	–
	Генотип (А)	16	47334,1	2958,4	984,85*	40,08
	Попередник (С)	4	1020,8	255,2	84,96*	0,86
	Строк сівби (D)	2	165,7	82,8	27,58*	0,14
Водопоглинальна здатність борошна	АхС	64	25274,8	394,9	131,47*	21,40
	АхD	32	7342,3	229,4	76,38*	6,22
	СхD	8	1854,6	231,8	77,17*	1,57
	АхСхD	128	32809,4	256,3	85,33*	27,78
	Невраховані чинники	765	2298,0	3,0	–	1,95
	Загальна	1019	7480,2	–	–	–
	Генотип (А)	16	5840,2	365,0	1427,59*	78,08
	Попередник (С)	4	85,1	21,3	83,23*	1,14
Водопоглинальна здатність борошна	Строк сівби (D)	2	1,9	0,9	3,64**	0,02
	АхС	64	656,5	10,3	40,12*	8,78
	АхD	32	130,7	4,1	15,97*	1,75
	СхD	8	81,4	10,2	39,78*	1,09
	АхСхD	128	488,9	3,8	14,94*	6,54
	Невраховані чинники	765	195,6	0,3	–	2,61

Продовження таблиці П.3

1	2	3	4	5	6	7
Ступінь розрідження тіста	Загальна	1019	1790691,8	–	–	–
	Генотип (A)	16	743754,3	46484,6	1700,45*	41,53
	Попередник (C)	4	210461,1	52615,3	1924,72*	11,75
	Строк сівби (D)	2	11579,6	5789,8	211,80*	0,65
	AxC	64	397834,7	6216,2	227,39*	22,22
	AxD	32	66265,4	2070,8	75,75*	3,70
	CxD	8	27473,1	3434,1	125,62*	1,53
	AxCxD	128	312411,0	2440,7	89,28*	17,45
Валориметрична оцінка	Невраховані чинники	765	20912,5	27,3	–	1,17
	Загальна	1019	123230,9	–	–	–
	Генотип (A)	16	53288,3	3330,5	1093,50*	43,24
	Попередник (C)	4	14140,9	3535,2	1160,71*	11,48
	Строк сівби (D)	2	638,1	319,0	104,74*	0,52
	AxC	64	24046,5	375,7	123,36*	19,51
	AxD	32	7386,1	230,8	75,78*	5,99
	CxD	8	2463,7	308,0	101,11*	2,00
Об'єм хліба	AxCxD	128	18937,3	147,9	48,58*	15,37
	Невраховані чинники	765	2330,0	3,0	–	1,89
	Загальна	1019	18288874,1	–	–	–
	Генотип (A)	16	9062720,8	566420,0	635,26*	49,55
	Попередник (C)	4	542829,0	135707,3	152,20*	2,97
	Строк сівби (D)	2	282367,6	141183,8	158,34*	1,54
	AxC	64	3559107,6	55611,1	62,37*	19,46
	AxD	32	670315,7	20947,4	23,49*	3,67
Пористість м'якуша	CxD	8	1051118,6	131389,8	147,36*	5,75
	AxCxD	128	2438314,7	19049,3	21,36*	13,33
	Невраховані чинники	765	682100,0	891,6	–	3,73
	Загальна	1019	21646,9	–	–	–
	Генотип (A)	16	6970,6	435,7	163,39*	32,20
	Попередник (C)	4	2847,3	711,8	266,96*	13,15
	Строк сівби (D)	2	458,4	229,2	85,96*	2,12
	AxC	64	6103,6	95,4	35,77*	28,20
Хлібопекарська оцінка	AxD	32	650,9	20,3	7,63*	3,01
	CxD	8	327,2	40,9	15,34*	1,51
	AxCxD	128	2249,1	17,6	6,59*	10,39
	Невраховані чинники	765	2039,8	2,7	–	9,42
	Загальна	1019	358,2	–	–	–
	Генотип (A)	16	118,2	7,4	302,96*	33,01
	Попередник (C)	4	40,6	10,1	415,79*	11,33
	Строк сівби (D)	2	7,5	3,8	154,13*	2,10
Хлібопекарська оцінка	AxC	64	99,8	1,6	63,91*	27,85
	AxD	32	12,8	0,4	16,38*	3,57
	CxD	8	16,2	2,0	83,19*	4,53
	AxCxD	128	44,4	0,3	14,23*	12,40
	Невраховані чинники	765	18,7	0,0	–	5,21

Примітки: df – кількість ступенів свободи, SS – сума квадратів, MS – середній квадрат, F фак. – критерій Фішера фактичне значення, *p≤0,01, **p≤0,05

Продовження додатку П

Таблиця П.4

Результати дисперсійного аналізу показників якості пшениці м'якої озимої,
2018/19 р.

Показники	Джерело варіації	df	SS	MS	F фак.	Частка впливу, %
1	2	3	4	5	6	7
Маса 1000 зерен	Загальна	1019	6598,8	—	—	—
	Генотип (A)	16	1547,6	96,7	343,05*	23,45
	Попередник (C)	4	835,3	208,8	740,58*	12,66
	Строк сівби (D)	2	405,2	202,6	718,55*	6,14
	AxC	64	1750,4	27,3	97,00*	26,53
	AxD	32	448,2	14,0	49,67*	6,79
	CxD	8	132,8	16,6	58,88*	2,01
	AxCxD	128	1263,6	9,9	35,01*	19,15
Натура зерна	Невраховані чинники	765	215,7	0,3	—	3,27
	Загальна	1019	193320,9	—	—	—
	Генотип (A)	16	126145,4	7884,1	5410,47*	65,25
	Попередник (C)	4	5419,8	1355,0	929,84*	2,80
	Строк сівби (D)	2	464,2	232,1	159,28*	0,24
	AxC	64	36451,8	569,6	390,86*	18,86
	AxD	32	3374,3	105,4	72,36*	1,75
	CxD	8	2258,7	282,3	193,75*	1,17
Вміст білка	AxCxD	128	18092,0	141,3	97,00*	9,36
	Невраховані чинники	765	1114,8	1,5	—	0,58
	Загальна	1019	2903,4	—	—	—
	Генотип (A)	16	835,7	52,2	710,69*	28,78
	Попередник (C)	4	635,6	158,9	2162,17*	21,89
	Строк сівби (D)	2	153,7	76,9	1045,94*	5,29
	AxC	64	266,2	4,2	56,59*	9,17
	AxD	32	133,1	4,2	56,59*	4,58
Показник седиментації	CxD	8	342,6	42,8	582,71*	11,80
	AxCxD	128	480,3	3,8	51,06*	16,54
	Невраховані чинники	765	56,2	0,1	—	1,94
	Загальна	1019	57360,3	—	—	—
	Генотип (A)	16	25920,3	1620,0	338,33*	45,19
	Попередник (C)	4	7098,6	1774,6	370,63*	12,38
	Строк сівби (D)	2	881,7	440,8	92,07*	1,54
	AxC	64	5614,0	87,7	18,32*	9,79
Вміст клейковини	AxD	32	3342,8	104,5	21,82*	5,83
	CxD	8	1877,7	234,7	49,02*	3,27
	AxCxD	128	8962,3	70,0	14,62*	15,62
	Невраховані чинники	765	3663,0	4,8	—	6,39
	Загальна	1019	19940,1	—	—	—
	Генотип (A)	16	8320,1	520,0	1749,20*	41,73
	Попередник (C)	4	3002,0	750,5	2524,54*	15,06
	Строк сівби (D)	2	1080,3	540,1	1816,97*	5,42
Вміст клейковини	AxC	64	1841,7	28,8	96,80*	9,24
	AxD	32	744,3	23,3	78,24*	3,73
	CxD	8	2019,2	252,4	849,01*	10,13
	AxCxD	128	2705,2	21,1	71,09*	13,57
	Невраховані чинники	765	227,4	0,3	—	1,14

Продовження таблиці П.4

1	2	3	4	5	6	7
Індекс деформації клейковини	Загальна	1019	231606,1	–	–	–
	Генотип (А)	16	147666,9	9229,2	1913,63*	63,76
	Попередник (С)	4	6100,2	1525,1	316,21*	2,63
	Строк сівби (D)	2	474,7	237,3	49,21*	0,20
	АхС	64	30436,4	475,6	98,61*	13,14
	АхD	32	7358,8	230,0	47,68*	3,18
	СхD	8	4321,0	540,1	111,99*	1,87
	АхСхD	128	31558,5	246,6	51,12*	13,63
	Невраховані чинники	765	3689,5	4,8	–	1,59
Сила борошна	Загальна	1019	2981367,8	–	–	–
	Генотип (А)	16	1877542,9	117346,4	967,83*	62,98
	Попередник (С)	4	16704,4	4176,1	34,44*	0,56
	Строк сівби (D)	2	13604,2	6802,1	56,10*	0,46
	АхС	64	422749,4	6605,5	54,48*	14,18
	АхD	32	101453,0	3170,4	26,15*	3,40
	СхD	8	51048,8	6381,1	52,63*	1,71
	АхСхD	128	405510,8	3168,1	26,13*	13,60
	Невраховані чинники	765	92754,3	121,2	–	3,11
Пружність тіста	Загальна	1019	466003,0	–	–	–
	Генотип (А)	16	284906,2	17806,6	676,04*	61,14
	Попередник (С)	4	9706,9	2426,7	92,13*	2,08
	Строк сівби (D)	2	872,8	436,4	16,57*	0,19
	АхС	64	72729,8	1136,4	43,14*	15,61
	АхD	32	18613,0	581,7	22,08*	3,99
	СхD	8	2047,8	256,0	9,72*	0,44
	АхСхD	128	56976,7	445,1	16,90*	12,23
	Невраховані чинники	765	20149,8	26,3	–	4,32
Конфігурація альвеограми	Загальна	1019	217,5	–	–	–
	Генотип (А)	16	99,1	6,2	189,15*	45,58
	Попередник (С)	4	8,6	2,1	65,50*	3,95
	Строк сівби (D)	2	0,3	0,2	4,73*	0,14
	АхС	64	31,6	0,5	15,10*	14,55
	АхD	32	8,2	0,3	7,81*	3,76
	СхD	8	1,6	0,2	6,18*	0,74
	АхСхD	128	43,0	0,3	10,25*	19,75
	Невраховані чинники	765	25,1	0,0	–	11,52
Індекс еластичності тіста	Загальна	1019	98547,3	–	–	–
	Генотип (А)	16	56646,2	3540,4	1221,65*	57,48
	Попередник (С)	4	497,3	124,3	42,90*	0,50
	Строк сівби (D)	2	761,1	380,5	131,31*	0,77
	АхС	64	10726,6	167,6	57,83*	10,88
	АхD	32	5196,3	162,4	56,03*	5,27
	СхD	8	2499,7	312,5	107,82*	2,54
	АхСхD	128	20003,3	156,3	53,92*	20,30
	Невраховані чинники	765	2217,0	2,9	–	2,25
Водопоглинальна здатність борошна	Загальна	1019	4267,2	–	–	–
	Генотип (А)	16	3116,8	194,8	838,47*	73,04
	Попередник (С)	4	223,3	55,8	240,33*	5,23
	Строк сівби (D)	2	23,2	11,6	49,83*	0,54
	АхС	64	307,1	4,8	20,65*	7,20
	АхD	32	97,8	3,1	13,15*	2,29
	СхD	8	71,7	9,0	38,58*	1,68
	АхСхD	128	249,6	2,0	8,39*	5,85
	Невраховані чинники	765	177,7	0,2	–	4,17

Продовження таблиці П.4

1	2	3	4	5	6	7
Ступінь розрідження тіста	Загальна	1019	1606024,9	–	–	–
	Генотип (A)	16	1023427,4	63964,2	2136,80*	63,72
	Попередник (C)	4	53850,4	13462,6	449,73*	3,35
	Строк сівби (D)	2	12396,5	6198,3	207,06*	0,77
	AxC	64	136972,1	2140,2	71,50*	8,53
	AxD	32	61386,0	1918,3	64,08*	3,82
	CxD	8	28070,6	3508,8	117,22*	1,75
	AxCxD	128	267021,9	2086,1	69,69*	16,63
	Невраховані чинники	765	22900,0	29,9	–	1,43
Валориметрична оцінка	Загальна	1019	68718,9	–	–	–
	Генотип (A)	16	35018,4	2188,7	734,83*	50,96
	Попередник (C)	4	1225,0	306,3	102,82*	1,78
	Строк сівби (D)	2	857,5	428,8	143,95*	1,25
	AxC	64	7141,6	111,6	37,47*	10,39
	AxD	32	3242,9	101,3	34,03*	4,72
	CxD	8	1039,5	129,9	43,63*	1,51
	AxCxD	128	17915,4	140,0	46,99*	26,07
	Невраховані чинники	765	2278,5	3,0	–	3,32
Об'єм хліба	Загальна	1019	20810021,5	–	–	–
	Генотип (A)	16	16991783,1	1061986,4	1120,69*	81,65
	Попередник (C)	4	25144,5	6286,1	6,63*	0,12
	Строк сівби (D)	2	26231,2	13115,6	13,84*	0,13
	AxC	64	1257952,2	19655,5	20,74*	6,04
	AxD	32	356842,2	11151,3	11,77*	1,71
	CxD	8	170579,6	21322,5	22,50*	0,82
	AxCxD	128	1256563,7	9816,9	10,36*	6,04
	Невраховані чинники	765	724925,0	947,6	–	3,48
Пористість м'якуша	Загальна	1019	29176,3	–	–	–
	Генотип (A)	16	19112,8	1194,6	414,77*	65,51
	Попередник (C)	4	211,8	52,9	18,38*	0,73
	Строк сівби (D)	2	62,8	31,4	10,90*	0,22
	AxC	64	3098,9	48,4	16,81*	10,62
	AxD	32	851,4	26,6	9,24*	2,92
	CxD	8	290,3	36,3	12,60*	0,99
	AxCxD	128	3345,0	26,1	9,07*	11,46
	Невраховані чинники	765	2203,3	2,9	–	7,55
Хлібопекарська оцінка	Загальна	1019	275,5	–	–	–
	Генотип (A)	16	177,8	11,1	447,04*	64,52
	Попередник (C)	4	2,3	0,6	23,33*	0,84
	Строк сівби (D)	2	0,1	0,1	2,73***	0,05
	AxC	64	28,5	0,4	17,89*	10,33
	AxD	32	11,1	0,3	13,99*	4,04
	CxD	8	3,3	0,4	16,62*	1,20
	AxCxD	128	33,4	0,3	10,50*	12,12
	Невраховані чинники	765	19,0	0,0	–	6,90

Примітки: df – кількість ступенів свободи, SS – сума квадратів, MS – середній квадрат, F фак. – критерій Фішера фактичне значення, * $p \leq 0,01$, *** $p \leq 0,1$

Продовження додатку П

Таблиця П.5

Частка впливу (%) чинників на показники якості сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої, 2016/17–2018/19 рр.

Показник	Джерело варіації	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Маса 1000 зерен	Рік (B)	58,64	72,97	75,39	64,49	68,81	55,35	76,01	65,80	84,79	73,07	75,50	56,07	76,23	68,55	60,40	76,18	83,03
	Попередник (C)	8,22	7,77	5,16	5,51	9,62	8,38	4,09	4,68	4,62	4,92	1,68	9,30	2,84	14,65	5,52	4,17	7,72
	Строк сівби (D)	2,46	1,08	0,08	1,56	1,40	1,51	0,34	0,35	1,06	0,25	0,59	0,51	4,23	2,76	0,81	1,22	1,23
	BxC	15,21	10,40	10,08	19,68	7,86	16,82	10,80	12,64	5,56	9,38	7,37	21,74	9,28	6,39	18,69	11,09	3,69
	BxD	0,25	1,00	1,41	0,90	0,60	5,29	0,34	3,59	0,29	1,23	3,22	1,02	0,96	1,23	3,06	1,26	0,39
	CxD	2,97	1,28	1,37	2,02	3,13	3,55	4,42	2,58	1,65	1,45	2,09	4,28	2,11	1,96	4,04	0,46	1,36
	BxCxD	11,56	4,95	5,67	4,64	7,52	8,31	3,49	9,84	1,60	9,18	8,83	6,25	3,74	3,81	6,87	4,91	2,18
	Невраховані чинники	0,69	0,55	0,84	1,20	1,06	0,80	0,52	0,51	0,43	0,52	0,72	0,83	0,61	0,64	0,62	0,72	0,39
Натура зерна	Рік (B)	55,83	67,95	68,97	72,24	81,99	74,06	77,94	78,13	75,15	61,75	79,52	78,81	62,61	66,56	51,54	73,22	72,40
	Попередник (C)	18,25	11,34	11,92	11,18	8,76	7,85	8,03	8,87	12,72	10,14	7,98	8,89	13,63	19,52	19,15	7,36	16,28
	Строк сівби (D)	1,33	1,00	0,22	0,23	0,55	0,96	1,05	0,41	0,76	0,02	0,20	0,83	5,16	1,12	0,26	1,03	1,15
	BxC	16,90	11,31	14,17	11,88	3,95	10,48	7,42	6,64	5,51	12,22	5,57	7,35	5,38	9,04	19,90	13,53	5,23
	BxD	0,56	1,56	0,47	1,61	0,34	0,78	1,27	0,80	1,19	1,80	0,21	0,13	2,92	0,34	1,98	1,09	0,58
	CxD	1,24	2,54	0,76	1,50	0,37	2,08	1,19	2,00	1,58	2,91	2,10	1,00	2,08	1,38	2,99	0,61	0,87
	BxCxD	5,79	4,17	3,35	1,25	3,89	3,65	3,02	3,05	2,98	11,08	4,28	2,85	7,98	1,92	4,10	3,06	3,37
	Невраховані чинники	0,11	0,13	0,15	0,11	0,14	0,13	0,07	0,11	0,11	0,08	0,13	0,13	0,23	0,12	0,09	0,09	0,11
Вміст білка	Рік (B)	11,01	11,88	11,61	24,51	2,05	11,32	41,78	12,34	22,74	21,87	4,23	19,49	19,44	32,10	8,24	23,55	22,13
	Попередник (C)	7,58	15,51	6,00	9,90	16,07	6,58	10,39	8,32	19,85	5,83	6,27	8,33	11,78	9,08	5,08	2,45	19,27
	Строк сівби (D)	0,75	15,43	6,14	3,06	1,88	3,93	0,72	2,57	3,57	1,00	3,15	11,25	5,36	1,25	0,61	3,75	8,07
	BxC	33,30	20,33	30,37	11,24	27,24	33,02	19,05	21,09	33,17	14,81	26,19	19,71	30,67	28,67	27,34	26,48	15,18
	BxD	1,32	10,61	14,82	7,96	2,19	6,28	6,99	6,16	3,88	6,33	5,51	2,09	5,55	0,50	3,83	5,71	1,39
	CxD	15,52	4,44	6,91	6,83	10,47	11,15	6,73	12,07	6,33	12,76	16,36	9,56	7,77	7,84	9,33	12,97	5,29
	BxCxD	25,63	19,15	17,61	32,56	33,39	24,44	11,25	32,82	7,76	33,44	35,02	26,61	17,27	15,75	41,03	22,66	25,35
	Невраховані чинники	4,89	2,66	6,54	3,95	6,70	3,28	3,09	4,65	2,69	3,96	3,27	2,94	2,15	4,82	4,53	2,44	3,33
Показник седиментації	Рік (B)	56,99	57,89	38,47	36,61	38,11	29,32	72,92	57,83	52,85	42,37	18,84	54,10	31,17	52,92	47,76	57,22	50,92
	Попередник (C)	5,10	1,62	13,08	6,51	4,97	4,56	3,52	2,67	6,46	3,65	9,75	5,49	4,71	12,34	2,78	1,83	4,58
	Строк сівби (D)	1,64	10,56	0,50	3,69	1,73	5,34	0,14	0,14	0,87	6,05	2,46	0,58	4,93	1,37	1,14	1,20	8,25
	BxC	12,45	13,60	26,97	15,14	13,36	20,02	8,70	20,75	8,63	11,58	19,51	12,16	15,82	12,08	11,19	10,73	8,87
	BxD	3,55	2,16	0,82	8,66	1,36	13,15	1,29	1,17	1,28	10,24	5,95	6,62	7,49	1,24	4,55	1,71	1,82
	CxD	4,59	1,51	7,88	9,20	7,11	10,55	4,94	3,11	7,16	4,47	12,54	4,52	9,04	3,79	6,51	12,13	2,60
	BxCxD	11,51	8,41	6,45	13,80	26,73	12,42	6,02	11,69	18,28	16,26	25,15	12,26	19,80	9,41	23,74	11,77	18,85
	Невраховані чинники	4,16	4,25	5,84	6,39	6,64	4,64	2,47	2,63	4,47	5,39	5,80	4,26	7,05	6,83	2,32	3,42	4,11

Продовження таблиці П.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Вміст клейковини	Рік (В)	16,58	25,30	24,98	2,34	32,73	38,43	66,74	16,97	58,58	51,31	17,35	4,60	24,82	12,63	43,62	46,73	59,79
	Попередник (С)	15,05	10,68	9,22	9,07	9,58	8,42	5,38	1,36	7,21	2,63	5,26	7,53	6,75	14,49	3,59	2,23	5,19
	Строк сівби (D)	0,34	14,55	1,43	4,09	2,19	1,45	0,83	0,49	2,92	0,18	3,68	9,54	6,63	3,97	0,15	1,43	4,17
	VxC	39,57	28,41	10,12	26,09	15,66	20,84	12,09	18,26	19,71	10,49	21,05	29,22	22,34	38,80	17,94	24,93	12,65
	VxD	1,61	5,00	9,98	7,85	9,79	1,87	2,11	4,46	0,37	2,45	13,74	4,31	4,15	0,83	4,88	1,27	1,22
	CxD	10,58	3,03	15,52	17,45	5,23	6,46	3,67	16,88	3,09	9,81	12,49	13,57	13,34	10,67	6,88	7,57	2,93
	VxCxD	14,56	12,04	27,00	31,45	23,57	20,60	8,42	40,09	7,39	22,03	25,17	29,89	20,61	16,11	21,77	15,09	13,14
	Невраховані чинники	1,71	0,98	1,74	1,65	1,25	1,92	0,77	1,49	0,74	1,10	1,26	1,35	1,36	2,51	1,18	0,75	0,90
Індекс деформації клейковини	Рік (В)	42,65	71,79	23,61	17,46	50,75	6,21	79,02	57,87	85,00	76,51	62,02	78,79	63,53	73,05	42,85	35,91	77,71
	Попередник (С)	10,23	1,46	16,97	8,71	2,82	6,70	5,85	8,68	0,56	3,12	4,08	4,58	14,73	1,50	2,29	4,48	1,94
	Строк сівби (D)	0,81	0,07	3,41	6,07	0,81	0,04	0,96	3,71	0,15	0,17	0,39	0,53	1,77	1,65	0,62	2,46	0,48
	VxC	23,44	11,89	27,42	50,13	24,44	45,71	4,88	7,68	4,64	4,92	5,34	4,23	5,40	11,15	27,15	19,23	8,73
	VxD	1,71	5,56	3,19	1,48	7,40	6,13	0,35	7,36	0,80	0,75	4,21	4,23	3,57	0,56	6,10	6,12	0,96
	CxD	9,93	4,24	6,57	4,60	3,79	17,37	3,13	3,27	1,65	6,80	8,37	2,42	3,11	2,29	6,06	8,63	3,25
	VxCxD	9,09	3,48	14,85	9,80	8,66	15,16	4,97	8,78	6,17	6,93	14,16	3,90	6,70	8,68	13,53	19,99	5,71
	Невраховані чинники	2,13	1,52	3,98	1,75	1,33	2,70	0,84	2,66	1,04	0,80	1,42	1,32	1,21	1,13	1,41	3,17	1,22
Сила борошна	Рік (В)	39,6	61,7	76,5	59,2	57,2	43,8	68,1	45,8	35,7	61,7	55,9	72,2	44,5	77,9	70,2	43,3	76,4
	Попередник (С)	4,0	9,1	2,7	5,0	6,0	2,6	5,4	9,4	15,8	4,9	5,8	8,2	2,5	6,5	0,7	6,6	3,9
	Строк сівби (D)	0,7	2,7	1,3	0,3	2,3	1,9	0,6	0,9	2,4	1,0	1,0	1,6	0,3	0,5	1,4	6,6	0,3
	VxC	32,8	11,7	10,1	26,6	12,5	30,1	11,1	11,4	23,9	15,7	8,2	7,3	14,3	8,1	17,9	9,7	8,7
	VxD	4,6	1,9	2,0	0,7	5,3	1,7	1,1	1,7	4,0	5,0	2,2	0,6	0,5	0,2	0,6	6,5	0,9
	CxD	6,7	6,1	0,8	2,6	3,8	4,6	5,5	11,1	8,0	2,8	4,9	1,3	26,1	1,9	2,1	4,8	3,3
	VxCxD	9,4	5,8	5,5	4,6	11,4	13,7	6,4	13,8	7,5	7,7	19,7	6,9	10,3	4,1	5,4	20,0	4,4
	Невраховані чинники	2,2	1,1	1,1	1,0	1,4	1,7	1,8	5,9	2,6	1,3	2,4	1,8	1,5	0,8	1,7	2,5	2,0
Пружність тіста	Рік (В)	34,9	56,0	62,3	32,0	27,3	10,9	34,5	25,9	10,0	47,4	10,8	67,5	26,0	80,4	44,1	10,6	43,1
	Попередник (С)	2,1	9,9	4,4	10,4	13,3	0,9	13,8	4,0	14,7	4,1	17,2	8,7	6,6	4,8	3,1	18,6	6,6
	Строк сівби (D)	0,2	1,2	0,9	2,9	0,9	0,9	2,1	0,7	3,4	5,2	0,4	2,5	0,2	1,3	0,4	2,0	0,2
	VxC	28,2	15,8	13,6	29,1	21,8	55,1	17,8	20,7	36,1	15,4	10,9	10,3	28,1	5,7	27,1	28,0	19,2
	VxD	9,7	1,9	0,9	7,1	11,1	4,9	3,5	5,7	4,9	3,1	10,4	0,7	2,9	0,2	4,2	7,7	3,2
	CxD	5,8	4,0	3,4	3,8	6,5	3,4	8,8	10,9	11,5	6,6	7,1	1,4	21,0	1,6	4,2	6,2	7,0
	VxCxD	13,8	9,0	11,5	10,6	14,9	19,8	15,5	18,4	13,3	13,4	35,3	6,5	10,6	4,1	13,8	21,8	15,2
	Невраховані чинники	5,3	2,2	3,0	4,2	4,1	4,1	4,1	13,6	6,2	4,7	7,9	2,6	4,5	1,9	3,2	5,1	5,6

Продовження таблиці П.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Конфігурація альвеограми	Рік (В)	28,6	22,3	16,8	0,3	18,5	13,8	52,1	18,7	37,5	33,2	23,5	19,1	22,8	43,1	10,1	56,5	7,0
	Попередник (С)	4,6	7,7	4,8	9,6	11,5	2,6	10,9	10,4	8,5	4,1	10,3	18,8	13,3	5,0	8,1	9,3	8,7
	Строк сівби (D)	0,8	0,5	0,3	3,5	1,3	1,0	2,9	3,4	0,7	7,0	0,1	0,2	0,1	0,1	3,1	0,4	1,7
	BxC	25,4	28,6	19,9	27,1	12,2	46,4	9,3	19,7	28,9	4,0	13,0	23,3	25,3	16,0	41,7	14,4	21,9
	BxD	7,2	5,0	6,8	10,4	6,3	3,5	3,3	4,6	1,8	6,2	8,1	1,9	2,6	2,5	4,5	1,0	5,2
	CxD	3,0	4,5	7,6	9,6	15,9	7,7	2,8	6,6	7,7	10,6	9,4	9,3	4,2	3,8	4,9	2,5	8,1
	BxCxD	16,3	18,4	31,3	29,7	21,2	16,2	10,0	18,1	7,4	20,6	23,0	15,1	19,6	14,1	20,0	9,1	28,5
	Невраховані чинники	14,2	12,9	12,5	9,9	13,1	8,9	8,8	18,5	7,5	14,2	12,5	12,2	11,9	15,5	7,7	6,8	18,9
Індекс еластичності тіста	Рік (В)	46,7	58,3	74,7	36,4	71,3	25,0	73,8	38,7	37,9	74,4	61,6	60,1	50,4	69,4	47,2	56,8	58,5
	Попередник (С)	7,7	8,6	0,8	13,7	3,4	3,6	1,6	8,2	17,6	3,6	7,0	9,7	4,4	4,7	1,0	2,6	10,7
	Строк сівби (D)	1,0	5,2	0,2	2,3	1,9	2,7	0,1	1,6	1,6	0,3	1,2	0,5	0,1	3,2	1,4	2,2	0,2
	BxC	18,1	9,5	10,6	32,0	6,9	25,0	4,3	11,2	13,6	7,3	11,1	17,3	11,9	4,8	25,2	6,6	6,9
	BxD	3,5	4,0	1,1	1,6	3,1	12,5	0,7	1,6	6,4	1,1	0,1	0,9	2,5	2,2	1,8	2,2	6,9
	CxD	4,0	5,5	2,5	2,4	4,1	5,4	6,6	16,8	11,8	1,5	3,4	1,8	16,4	5,4	2,2	6,6	1,4
	BxCxD	16,2	7,7	8,4	9,7	8,1	23,9	11,5	20,2	9,0	10,1	13,6	8,7	13,1	9,7	20,0	21,8	13,8
	Невраховані чинники	2,8	1,2	1,8	1,9	1,2	1,8	1,3	1,6	2,0	1,6	2,0	1,0	1,2	0,7	1,1	1,3	1,5
Водопоглинальна здатність борошна	Рік (В)	30,8	46,3	27,4	23,2	58,9	9,8	29,6	35,4	16,9	72,5	25,1	64,0	55,5	30,8	20,0	26,5	31,0
	Попередник (С)	3,2	10,3	10,6	11,4	4,4	8,8	16,6	4,2	14,2	6,2	11,7	6,7	13,2	18,8	5,7	8,5	18,4
	Строк сівби (D)	0,3	2,5	1,7	0,8	0,3	4,0	1,0	0,5	8,5	0,0	1,7	1,3	0,8	2,4	0,5	2,0	0,5
	BxC	16,5	19,3	22,9	17,9	9,4	19,9	13,9	13,1	25,2	8,5	18,1	12,2	16,1	16,7	35,8	34,6	21,0
	BxD	5,0	1,6	2,9	6,5	1,2	10,6	3,4	4,5	4,8	1,4	5,8	1,5	0,4	2,3	4,3	8,5	0,3
	CxD	13,4	4,6	1,9	5,0	9,2	20,2	11,1	4,6	10,6	1,3	7,6	4,9	6,5	3,2	8,4	5,0	9,6
	BxCxD	19,6	9,7	19,1	30,8	10,4	19,1	16,3	22,1	11,7	5,7	16,9	5,3	3,1	13,9	15,1	6,8	7,2
	Невраховані чинники	11,1	5,8	13,6	4,3	6,2	7,7	8,1	15,5	8,2	4,4	13,0	4,1	4,4	11,9	10,2	8,2	12,1
Ступінь розрідження тіста	Рік (В)	50,0	59,9	44,8	36,5	78,3	45,1	76,4	76,1	59,0	55,7	62,9	71,6	53,9	71,0	16,2	48,4	63,2
	Попередник (С)	1,5	4,7	2,9	9,7	1,7	5,1	2,2	6,9	1,7	2,9	8,7	1,0	13,0	4,0	9,6	0,9	2,9
	Строк сівби (D)	0,8	1,5	0,6	1,9	0,2	1,6	0,6	0,2	0,5	3,7	0,3	1,8	0,4	5,9	1,0	1,4	1,7
	BxC	21,0	16,5	15,7	39,1	6,7	14,1	8,7	3,2	7,3	6,8	8,9	7,6	15,7	4,0	50,3	19,8	7,6
	BxD	2,6	1,8	5,5	1,2	2,8	4,7	0,8	3,2	1,8	1,3	2,4	2,8	3,1	0,5	4,8	3,1	4,0
	CxD	7,6	5,2	7,3	2,1	2,2	10,8	2,8	3,0	9,8	5,5	5,5	7,3	4,7	2,9	4,1	10,9	5,2
	BxCxD	14,5	9,7	20,8	8,9	6,7	16,3	7,1	7,0	18,1	22,3	10,3	7,1	7,9	10,1	12,6	13,5	13,5
	Невраховані чинники	1,9	0,9	2,4	0,7	1,3	2,3	1,6	0,5	1,8	1,7	0,9	0,8	1,2	1,4	1,4	1,8	2,1

Продовження таблиці П.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Валориметрична оцінка	Рік (В)	47,6	77,1	37,5	25,0	71,3	37,6	56,5	68,8	42,8	55,6	44,9	59,0	50,1	55,2	60,8	85,6	67,2
	Попередник (С)	5,9	7,0	13,9	8,8	4,1	9,1	7,7	5,2	2,4	10,5	5,5	2,3	11,3	11,3	9,1	1,0	3,4
	Строк сівби (D)	0,1	0,2	0,3	5,0	0,7	0,5	0,5	0,5	5,4	1,2	0,4	0,9	1,6	2,2	0,3	0,2	0,9
	VxC	22,7	8,2	33,0	42,3	15,7	14,6	21,5	7,9	16,4	16,2	20,8	5,7	21,2	14,6	20,0	5,0	12,2
	VxD	3,2	1,2	0,9	3,6	0,4	2,2	0,1	2,7	4,2	0,4	1,4	7,4	3,6	2,3	1,6	0,8	3,7
	CxD	4,7	1,9	2,0	2,2	3,1	11,7	5,0	4,0	7,4	3,3	4,0	11,5	6,0	5,3	2,2	1,3	1,1
	VxCxD	13,1	3,9	11,4	12,3	3,8	23,3	7,6	9,0	19,4	11,5	21,1	10,8	5,3	8,2	5,1	5,2	10,6
	Невраховані чинники	2,8	0,5	1,0	0,7	0,9	1,1	1,1	2,0	1,9	1,2	1,9	2,4	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0
Об'єм хліба	Рік (В)	6,0	60,9	12,1	44,9	44,1	7,3	46,2	23,7	40,9	56,7	9,6	69,8	58,6	48,7	16,0	47,9	62,0
	Попередник (С)	21,6	5,0	17,5	9,0	4,7	4,9	15,7	10,9	13,4	8,6	18,3	13,3	6,1	5,8	4,7	6,1	8,0
	Строк сівби (D)	1,4	0,9	7,5	1,2	2,8	0,4	0,5	0,2	2,6	0,4	0,6	0,5	0,4	2,7	1,5	0,3	0,1
	VxC	23,0	9,5	25,4	25,6	20,2	20,0	5,4	18,1	17,0	9,7	27,1	3,7	10,1	12,2	49,7	11,7	7,0
	VxD	11,5	3,3	4,0	2,6	2,8	11,1	3,7	5,4	0,7	3,2	13,5	2,2	2,5	1,6	2,6	7,0	1,7
	CxD	4,5	5,7	9,0	5,1	7,4	15,5	6,1	19,4	10,7	4,0	8,8	1,4	4,9	4,8	4,5	6,9	3,3
	VxCxD	23,9	8,6	18,3	9,0	11,4	34,4	15,5	14,4	6,2	13,5	12,8	5,3	13,1	20,6	14,8	14,0	11,5
	Невраховані чинники	8,2	6,1	6,1	2,7	6,7	6,4	6,8	7,9	8,5	4,0	9,2	3,6	4,2	3,6	6,1	6,1	6,5
Пористість м'якуша	Рік (В)	12,2	85,5	12,2	27,9	85,0	49,1	61,1	70,7	63,2	63,6	40,6	77,7	56,6	84,3	0,8	66,3	61,7
	Попередник (С)	8,6	1,6	24,9	7,0	0,3	6,1	3,1	3,4	7,9	2,0	4,1	4,7	9,6	1,2	8,3	4,0	1,7
	Строк сівби (D)	1,6	0,7	6,0	4,0	0,2	0,8	3,5	0,1	1,2	0,4	0,2	0,1	0,4	0,1	0,0	0,5	0,8
	VxC	39,7	2,1	28,3	40,9	6,4	17,8	6,9	8,3	11,7	12,5	33,3	3,4	12,9	3,5	64,9	15,2	11,3
	VxD	1,1	0,6	2,5	1,3	0,3	4,8	0,8	1,8	2,0	3,7	6,6	3,5	2,8	0,9	3,6	1,1	3,6
	CxD	12,3	1,7	7,4	2,3	0,5	3,4	3,2	3,6	2,9	1,6	5,3	1,9	2,2	0,6	3,7	2,3	5,1
	VxCxD	12,0	3,3	7,8	9,5	1,9	11,1	12,5	5,6	5,6	5,9	4,6	3,6	8,5	3,3	9,8	5,4	6,2
	Невраховані чинники	12,4	4,5	10,8	7,2	5,3	6,9	8,9	6,5	5,5	10,3	5,3	5,1	7,0	6,2	8,8	5,3	9,6
Хлібопекарська оцінка	Рік (В)	8,1	45,6	2,5	31,2	45,7	47,0	44,6	47,1	19,2	54,7	27,5	57,9	39,9	66,6	5,7	49,3	34,8
	Попередник (С)	14,4	12,4	17,4	5,1	2,5	1,9	18,8	4,1	21,3	2,1	15,5	13,1	12,4	2,0	3,5	4,4	6,0
	Строк сівби (D)	1,3	1,1	7,8	1,8	0,8	0,1	3,1	0,2	0,7	0,3	2,7	0,1	1,9	2,4	2,1	0,0	1,1
	VxC	40,9	11,3	36,3	43,7	27,9	21,4	7,1	18,5	28,5	11,4	23,3	12,4	18,8	10,5	64,4	34,2	20,2
	VxD	7,9	1,1	3,9	2,6	0,9	7,2	1,6	4,3	6,8	3,8	6,9	2,2	5,0	0,9	0,8	1,1	9,9
	CxD	4,6	3,0	6,5	2,4	5,6	4,2	5,7	6,2	6,7	8,3	9,6	2,8	5,1	0,9	6,6	3,6	2,8
	VxCxD	16,5	10,2	16,9	9,2	11,1	12,2	12,7	12,0	5,1	12,0	7,2	5,9	10,7	12,5	11,1	4,2	12,5
	Невраховані чинники	6,2	15,3	8,7	3,9	5,5	6,1	6,5	7,6	11,7	7,5	7,2	5,6	6,2	4,2	5,9	3,2	12,8

Примітки: G1...G17 – сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої відповідно до додатку Д.

Додаток Р

Таблица Р.1

Коефіцієнти кореляції між врожайністю та досліджуваними показниками якості пшениці м'якої озимої.

Показник	Рік	TKW	TW	PC	SE	WGC	GDI	W	P/L	P	Ie	WA	DS	VV	VB	PB	EB
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
YLD	2016/17 p.	0,59***	0,57***	-0,31***	-0,07	-0,26***	0,10	-0,19**	0,02	-0,07	-0,21***	-0,07	0,16*	-0,19**	-0,35***	-0,33***	-0,37***
	2017/18 p.	0,50***	0,63***	-0,31***	-0,28***	-0,25***	-0,24***	0,27***	-0,06	0,38***	0,14*	0,11	-0,28***	0,16**	0,28***	0,30***	0,34***
	2018/19 p.	0,07	0,08	0,13*	0,20***	0,09	0,02	-0,01	-0,05	-0,02	0,02	-0,01	-0,14*	0,03	0,11	0,18**	0,14*
TKW	2016/17 p.	—	0,63***	-0,48***	-0,35***	-0,42***	-0,01	-0,21***	0,18**	0,04	-0,19**	-0,03	0,26***	-0,45***	-0,29***	-0,29***	-0,30***
	2017/18 p.	—	0,61***	-0,15*	-0,20**	0,09	0,00	0,16**	0,04	0,26***	0,05	0,23***	-0,04	0,03	0,04	0,13*	0,17**
	2018/19 p.	—	0,35***	-0,12	-0,15*	-0,03	0,10	-0,26***	-0,09	-0,21***	-0,11	-0,03	0,03	-0,01	-0,05	0,02	-0,06
TW	2016/17 p.	—	—	-0,38***	-0,27***	-0,36***	-0,02	-0,10	0,20**	0,10	-0,17**	0,08	0,17**	-0,24***	-0,29***	-0,20**	-0,30***
	2017/18 p.	—	—	-0,21***	-0,04	-0,03	-0,12	0,25***	-0,10	0,30***	0,19**	0,07	-0,39***	0,35***	0,36***	0,41***	0,44***
	2018/19 p.	—	—	-0,09	0,21***	-0,11	-0,27***	0,19*	0,07	0,15*	0,13*	-0,1	-0,14*	0,19**	0,10	0,04	-0,01
PC	2016/17 p.	—	—	—	0,57***	0,80***	0,29***	0,23***	-0,26***	-0,05	0,16*	0,33***	-0,04	0,43***	0,11	0,12	-0,04
	2017/18 p.	—	—	—	0,46***	0,73***	0,43***	-0,02	0,15*	-0,21***	-0,10	0,15*	0,18**	0,17**	-0,23***	-0,26***	-0,21***
	2018/19 p.	—	—	—	0,40***	0,85***	0,32***	0,06	-0,16**	-0,05	-0,10	0,30***	0,28***	-0,02	-0,25***	-0,17**	-0,16**
SE	2016/17 p.	—	—	—	—	0,60***	0,17**	0,24***	-0,23***	-0,06	0,20**	0,13*	-0,23***	0,43***	0,26***	0,22***	0,13*
	2017/18 p.	—	—	—	—	0,40***	0,06	0,16**	-0,01	-0,14*	0,27***	-0,36***	-0,19**	0,34***	0,26***	0,09	0,22***
	2018/19 p.	—	—	—	—	0,41***	-0,17**	0,25***	-0,21***	0,01	0,26***	-0,25***	-0,11	0,22***	0,20***	0,13*	0,21***
WGC	2016/17 p.	—	—	—	—	—	0,46***	0,12*	-0,31***	-0,15*	0,11	0,27***	-0,02	0,35***	0,04	0,07	-0,07
	2017/18 p.	—	—	—	—	—	0,55***	-0,08	0,09	-0,21***	-0,21***	0,20**	0,23***	0,14*	-0,21***	-0,16**	-0,17**
	2018/19 p.	—	—	—	—	—	0,51***	-0,11	-0,41***	-0,29***	-0,15*	0,13*	0,25***	0,01	-0,18**	-0,06	-0,10
GDI	2016/17 p.	—	—	—	—	—	—	-0,43***	-0,29***	-0,38***	-0,39***	0,11	0,32***	-0,18**	-0,45***	-0,31***	-0,50***
	2017/18 p.	—	—	—	—	—	—	-0,44***	-0,15*	-0,51***	-0,44***	0,04	0,40***	-0,19**	-0,48***	-0,30***	-0,45***
	2018/19 p.	—	—	—	—	—	—	-0,56***	-0,39***	-0,54***	-0,34***	0,18**	0,31***	-0,20***	-0,24***	-0,01	-0,15*
W	2016/17 p.	—	—	—	—	—	—	—	0,41***	0,77***	0,83***	0,27***	-0,32***	0,46***	0,35***	0,32***	0,33***
	2017/18 p.	—	—	—	—	—	—	—	0,22***	0,81***	0,72***	0,18**	-0,32***	0,33***	0,45***	0,30***	0,42***
	2018/19 p.	—	—	—	—	—	—	—	0,51***	0,85***	0,31***	0,18**	-0,05	0,15*	0,15*	-0,09	0,10

Продовження таблиці Р.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
P/L	2016/17 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	0,84***	0,48***	0,14*	-0,07	-0,06	-0,06	-0,04	-0,05
	2017/18 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	0,29***	0,06	0,33***	0,23***	-0,22***	-0,05	-0,27***	-0,12*
	2018/19 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	0,85***	0,08	0,34***	0,10	-0,10	-0,06	-0,21***	-0,11
P	2016/17 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,70***	0,28***	-0,18**	0,17**	0,10	0,10	0,10
	2017/18 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,57***	0,37***	-0,25***	0,19**	0,36***	0,16**	0,29***
	2018/19 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,20***	0,32***	0,02	0,04	0,04	-0,17**	-0,01
Ie	2016/17 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,10	-0,32***	0,38***	0,31***	0,25***	0,32***
	2017/18 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	-0,10	-0,38***	0,30***	0,44***	0,32***	0,39***
	2018/19 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	-0,10	-0,38***	0,30***	0,44***	0,32***	0,39***
WA	2016/17 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,17**	0,19**	-0,05	-0,07	-0,14*
	2017/18 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,27***	-0,05	-0,23***	-0,30***	-0,23***
	2018/19 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,27***	-0,05	-0,23***	-0,30***	-0,23***
DS	2016/17 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	-0,24***	-0,39***	-0,41***	-0,34***
	2017/18 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	-0,67***	-0,55***	-0,50***	-0,56***
	2018/19 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	-0,67***	-0,55***	-0,50***	-0,56***
VV	2016/17 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,35***	0,33***	0,29***
	2017/18 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,36***	0,28***	0,38***
	2018/19 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,36***	0,28***	0,38***
VB	2016/17 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,67***	0,81***
	2017/18 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,65***	0,79***
	2018/19 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,65***	0,79***
PB	2016/17 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,65***
	2017/18 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,73***
	2018/19 p.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,73***

Примітки: * – $p \leq 0,01$, ** – $p \leq 0,05$, *** – $p \leq 0,001$, YLD – урожайність, TKW – маса 1000 зерен, TW – натура зерна, PC – вміст білка, SE – показник седиментації, WGC – вміст клейковини, GDI – індекс деформації клейковини, W – сила борошна, P – пружність тіста, P/L – конфігурація альвеограми, Ie – індекс еластичності тіста, WA – водопоглинальна здатність борошна, DS – ступінь розрідження тіста, VV – валориметрична оцінка, VB – об'єм хліба, PB – пористість м'якуша, EB – хлібопекарська оцінка.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. **Правдзіва І. В.**, Демидов О. А., Гудзенко В. М., Дергачов О. Л. Оцінювання врожайності та стабільності генотипів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) залежно від попередників та строків сівби. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2020. Т. 16, № 3. С. 291–302. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.16.3.2020.214923>. (60 % авторства: обробка і аналіз даних, написання статті).
2. Демидов О. А., Гудзенко В. М., **Правдзіва І. В.**, Василенко Н. В., Дергачов О. Л., Заїма О. А. Формування та варіабельність натурної маси зерна генотипів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) залежно від умов року, попередників та строків сівби. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2021. № 3 (91). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2021.03.005>. (50 % авторства: проведення експерименту, обробка і аналіз даних, написання статті).
3. Демидов О. А., **Правдзіва І. В.**, Гудзенко В. М., Дем'янчук О. С., Василенко Н. В. Мінливість маси 1000 зерен генотипів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) залежно від екологічних і агротехнічних чинників. *Агроекологічний журнал*. 2021. № 3. С. 61–71. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2021.240323>. (60 % авторства: проведення експерименту, обробка і аналіз даних, написання статті).
4. Demydov O. A., Hudzenko V. M., **Pravdziva I. V.** Differentiation and identification of winter bread wheat varieties according to a complex of baking quality indicators. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2021. Vol. 17, No. 3. P. 226–239. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.17.3.2021.242959>. (60 % авторства: проведення експерименту, обробка і аналіз даних, написання статті).
5. **Правдзіва І. В.** Хлібопекарські властивості борошна пшениці м'якої озимої залежно від агротехнічних заходів вирощування в Центральному Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 71(1).

C. 141–159. DOI: 10.32636/01308521.2022-(71)-1-9.

Стаття в іноземному науковому виданні, що індексується в Scopus та Web of Science

6. Demydov O., Hudzenko V., **Pravdziva I.**, Siroshtan A., Volohdina H., Zaima O., Suddenko Yu. Manifestation and variability level of yield and grain quality indicators in winter bread wheat depending on natural and anthropogenic factors. *Romanian Agricultural Research*. 2022. No. 39. P. 175–185. URL: <https://www.incda-fundulea.ro/rar/nr39/rar39.17.pdf> (50 % авторства: обробка і аналіз даних, написання статті).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

7. **Правдзіва І. В.**, Демидов О. А. Мінливість фізичних показників якості зерна сортів пшениці м'якої озимої. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур* : матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 24 квітня 2020 р.). с. Центральне, 2020. С. 83. (70 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних, написання тез).

8. **Правдзіва І. В.**, Демидов О. А. Врожайність сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) залежно від строків сівби та попередників в умовах правобережного Лісостепу України. *Генетика та селекція сільськогосподарських рослин – від молекули до сорту* : матеріали IV інтернет-конференції молодих учених (м. Київ, 18 вересня 2020 р.). Київ, 2020. С. 27. (70 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних, написання тез).

9. **Правдзіва І. В.**, Демидов О. А. Якість зерна пшениці м'якої озимої залежно від попередників в умовах правобережного Лісостепу України. *Роль науково-технічного забезпечення розвитку агропромислового комплексу в сучасних ринкових умовах* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Дніпро, 25 лютого 2021 р.). Дніпро, 2021. С. 86–88. (70 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних, написання тез).

10. **Правдзіва І. В.,** Демидов О. А. Фактори впливу на реологічні властивості тіста пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України. *Інноваційні зернопродукти і технології* : тези доповідей Всеукраїнської наукової інтернет-конференції (м. Умань, 19 лютого 2021 р.). Умань, 2021. С. 70–72. (70 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних, написання тез).

11. **Правдзіва І. В.,** Демидов О. А. Оцінювання генотипів пшениці м'якої озимої за врожайністю та показниками якості в умовах Лісостепу України. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур* : матеріали IX Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 23 квітня 2021 р.). с. Центральне, 2021. С. 89–90. (70 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних, написання тез).

12. **Правдзіва І. В.,** Демидов О. А., Василенко Н. В. Фактори впливу на фізичні показники якості зерна сортів пшениці м'якої озимої миронівської селекції. *Наукові, прикладні та освітні аспекти фізіології, генетики, біотехнології рослин і мікроорганізмів* : матеріали XV конференції молодих вчених (м. Київ, 3 червня 2021 р.). Київ : ФОП Ямчинський О. В., 2021. С. 69–71. (60 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних, написання тез).

13. **Правдзіва І. В.** Характеристика генотипів пшениці м'якої озимої за показниками якості зерна з урахуванням урожайності. *Генетика та селекція сільськогосподарських культур – від молекули до сорту* : матеріали V інтернет-конференції молодих учених (м. Київ, 21 вересня 2021 р.). Київ, 2021. С. 19.

14. **Правдзіва І. В.** Кореляція між ознаками якості зерна пшениці м'якої озимої. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: сталий розвиток сільського господарства в умовах змін клімату* : матеріали X Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених (с. Оброшине, 11 листопада 2021 р.). Львів-Оброшине, 2021. С. 57–58.

15. **Правдзіва І. В.** Фактори впливу на формування хлібопекарських властивостей борошна пшениці м'якої озимої. *Наукові читання до 85-річчя від дня народження В'ячеслава Григоровича Михайлова – видатного вченого у галузі селекції та насінництва сільськогосподарських культур* : матеріали тез Наукової

Інтернет-конференції (сmt Чабани, 5 жовтня 2021 р.). Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2021. С. 126–128.

16. Демидов О. А., Гудзенко В. М., **Правдзіва І. В.** Формування врожайності пшениці м'якої озимої залежно від абіотичних та антропогенних чинників. *Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі* : матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Умань, 15 жовтня 2021 р.). Умань, 2021. С. 53–54. (40 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних, написання тез).

Наукові праці, які додатково відображають результати дисертації

17. Demydov O., **Pravdziva I.**, Hudzenko V., Rysin A., Volohdina H., Siroshstan A., Yurchenko T., Zaima O., Misiura I. Formation of flour quality indicators in different winter bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes depending on abiotic and anthropogenic factors. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11, Iss. 8. P. 111–118. DOI: 10.15421/2021_277. (40 % авторства: проведення експерименту, обробка і аналіз даних, написання статті).