

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
«ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ГУБА ІРИНА ІВАНІВНА

УДК 631.522.559.324:633.14

ДИСЕРТАЦІЯ

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ БАГАТОКВІТКОВОГО ВИХІДНОГО
МАТЕРІАЛУ В СЕЛЕКЦІЇ ЖИТА ОЗИМОГО

06.01.05 – селекція і насінництво

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

_____ І. І. Губа

Науковий керівник: кандидат с.-г. наук,
старший науковий співробітник
Стариченко Василь Миколайович

Чабани – 2021

АНОТАЦІЯ

Губа І.І. Особливості створення багатоквіткового вихідного матеріалу в селекції жита озимого. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – селекція і насінництво (201 – Агронімія). – ННЦ «Інститут землеробства НААН», смт Чабани, Київська область. – Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Київська область, 2021.

Одним із перспективних шляхів підвищення врожайності жита озимого є створення сортів здатних утворювати більше додаткових квіток у колосках, що зможуть формувати повноцінні зерна, за рахунок яких можливе потенційне підвищення продуктивності культури. Селекція жита озимого на збільшення кількості квіток та створення багатоквіткового вихідного матеріалу в подальшому має сприяти збільшенню зернової продуктивності жита озимого.

Уперше встановлено особливості прояву багатоквітковості та її вплив на плодоутворення і формування продуктивності жита озимого в умовах північної частини Лісостепу України. Ідентифіковано цінні джерела багатоквітковості в результаті вивчення різновидностей та колекційних зразків жита озимого за формою колоса. Визначено ефективність використання багатоквіткових різновидностей, як батьківських компонентів для створення багатоквіткового вихідного матеріалу. Розроблено багатоквітковий вихідний матеріал із стабільним проявом ознаки з використанням різновидностей та селекційних багатоквіткових форм жита озимого. Удосконалено методичні підходи щодо оцінювання й підбору батьківських компонентів для створення вихідного матеріалу жита озимого, які полягають у застосуванні кластерного аналізу для класифікування потенційних батьківських компонентів за контрольними ознаками та використанні показників екологічної пластичності для підбору компонентів із бажаною характеристикою. Набули подальшого розвитку дослідження

щодо виявлення закономірностей кореляції між елементами структури багатоквітковості та цінними господарськими ознаками, які полягають у виявленні дуже сильного кореляційного зв'язку між кількістю утворених квіток у колосі та кількістю сформованих зерен у колосі, а також сильної негативної кореляції між кількістю утворюваних квіток і відсотком озерненості колоса.

Практичне значення одержаних результатів дослідження полягало у розширенні багатоквіткового вихідного матеріалу жита озимого, який здатний, окрім других основних квіток, закладати додаткові треті й четверті квітки, що має високий відсоток плодоутворення та високу зернову продуктивність.

Дослідження за темою дисертації проведено здобувачем особисто в Національному науковому центрі «Інститут землеробства НААН» впродовж 2013–2018 рр. згідно з тематичними програмами наукових досліджень відділу селекції і насінництва зернових культур ННЦ «Інститут землеробства НААН»: у 2011–2015 рр. за ПНД 11 «Зернові культури», завдання 11.01.01.79.П «Створити короткостебловий сорт жита озимого з потенційною врожайністю 7,0–8,0 т/га, посухостійкий, морозостійкий, стійкий до вилягання та ураження хворобами, з якісним зерном» (номер державної реєстрації 0114U002310), у 2016–2020 рр. за ПНД 13 «Селекція зернових і зернобобових культур», завдання 13.00.01.13.Ф «Визначити рівень пенетрантності ознаки багатоквітковості колоса жита озимого для створення сортів з високою врожайністю зерна» (номер державної реєстрації 0116U001559).

У першому розділі проаналізовано наукові публікації вітчизняних і зарубіжних учених щодо особливостей формування ознаки багатоквітковості у ряду зернових культур, у тому числі й жита озимого як у різні періоди ХХ століття, так і у наш час. Явищу багатоквітковості приділено достатньо уваги, зокрема, висвітлено питання морфофізіологічних особливостей архітекtonіки колоса в багатоквіткових різновидностей – *var. compositum* Lam.

та var. *monstrosum* Koern., які розглядаються, як можливий вихідний матеріал для отримання високопродуктивного жита як із збільшеною кількістю квіток, так і з високим відсотком плодоутворення.

У другому розділі наведено метеорологічні умови, матеріали та методика проведення досліджень.

На основі результатів дослідження, наведених у третьому розділі, ідентифіковано цінні джерела багатоквітковості в результаті вивчення різновидностей (var. *compositum* Lam., var. *monstrosum* Koern.) і колекційних зразків жита озимого за формою колоса та визначено ефективність використання багатоквіткових різновидностей, як батьківських компонентів для створення багатоквіткового вихідного матеріалу.

Виділено вісім триквіткових колекційних зразків жита озимого, що утворювали треті озернені квітки у колосках – № 147-13, Стоір, Ірина, Велитень, Вітвіцьке, Сіверське, Інтенсивне 95, Інтенсивне 99; п'ять чотиріквіткових зразків, що утворювали четверті квітки в колосках та формували зерна з них – № 14-14, № 15-14, № 16-14, № 17-14, № 25-14; два колекційні чотиріквіткові зразки – № 15-14 та № 16-14, в яких прослідковано генетичний потенціал утворення додаткових п'ятих квіток у колосках.

У четвертому розділі наведено результати дослідження, які засвідчили, що збільшення кількості утворених квіток у колосі гібридів F_1 і F_2 й зернової продуктивності жита озимого забезпечили сорт Сіверське, селекційні номери – № 15-14, № 17-14 та багатоквіткова різновидність var. *compositum* Lam. (№ 155-10). Доцільно проводити гібридизацію з багатоквітковими номерами жита озимого на збільшення кількості утворених квіток у колосі з подальшим добором на оптимальне зав'язування зерен в колосі, що потенційно приведе до підвищення відсотка плодоутворення жита озимого.

Для розширення генетичного різноманіття багатоквіткових форм як вихідного матеріалу, створено гібриди першого і другого покоління із підвищеними показниками кількості утворених квіток у колосі: Пам'ять

Худоєрка / № 17-14, Сіверське / № 17-14, № 15-14 / № 17-14, № 17-14 / № 15-14 і № 17-14 / 155-10, що характеризуються оптимальною зерною продуктивністю.

У п'ятому розділі представлено економічну ефективність вирощування новоствореного багатоквіткового матеріалу. Відібрано кращі селекційні багатоквіткові номери – № 17-14, № 25-14 і сорт Левітан, які варто використовувати в подальшій селекційній роботі зі створення багатоквіткового вихідного матеріалу жита озимого з підвищеним плодоутворенням і зерною продуктивністю.

Економічний ефект від вирощування новоствореного багатоквіткового матеріалу позитивний, адже рентабельність вирощування вища, ніж у стандарту, а чистий прибуток більший.

У дисертаційній роботі теоретично узагальнено і вивчено наукове завдання, що полягало у визначенні особливостей створення багатоквіткового вихідного матеріалу у селекції жита озимого.

Ключові слова: жито озиме, багатоквітковий вихідний матеріал, колос, кількість квіток, сорт, колекційний зразок, гібридна комбінація, var. *compositum* Lam., var. *monstrosum* Koern., схрещування, плодоутворення, відсоток озерненості, зернова продуктивність, селекція.

ANNOTATION

Huba Iryna. Features of creation of multi-flowered source material in breeding of winter rye. – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

Thesis for a candidate degree in agricultural sciences in the specialty 06.01.05 – plant breeding and seed production (201 – Agronomy). – NSC «Institute of Agriculture NAAS», Chabany, Kyiv region. – Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Kyiv region, 2021.

One of the promising ways to increase the yield of winter rye is to create varieties capable of forming more additional flowers in spikelets that can form full-

fledged grains, which can potentially increase crop productivity. Thus, the breeding of winter rye to increase the number of flowers and the creation of a multi-flowered source material with an increase in the number of flowers and the percentage of their grain number, in the future will increase grain productivity of winter rye.

For the first time have been established the peculiarities of multi-floweriness manifestation and its influence on fruit formation and formation of productivity of winter rye in the conditions of the northern part of the Forest-Steppe of Ukraine. As a result of studying the varieties of winter rye for the shape of spike were identified the valuable sources of multi-floweriness. The efficiency of using multi-flowered varieties as parent components to create a multi-flowered source material is determined. Have been created multi-flowered source material and breeding numbers with stable manifestation of the characteristic using multi-flowered varieties and forms. Have been improved methodological approaches to the evaluation and selection of parental components for the creation of source material for winter rye using cluster analysis and indicators of ecological plasticity. The study was further developed to identify patterns of correlation between elements of the structure of multiflorality and valuable economic characteristics, which are to identify a strong correlation between the number of flowers formed in the spike and the number of formed grains in the spike, as well as a strong negative correlation between the number of flowers and percentage graininess of the spike.

The practical significance of the results of the study was to expand the multi-flowered source material of winter rye, which is able, in addition to the second main flowers, also to form additional third and fourth flowers, which has a high percentage of seed formation and high grain productivity.

Research on the topic of the dissertation was conducted by the applicant personally in 2013–2018 in accordance with the thematic research programs of the Department of Breeding and Seed Production of Cereals NSC «Institute of Agriculture NAAS»: in 2011–2015 for PSR 11 «Grain Cultures», task 11.01.01.79.P «Create a short-stem variety of winter rye with a potential yield of

7.0-8.0 t/ha, drought-resistant, frost-resistant, resistant to lodging and disease, with high-quality grain» (state registration number 0114U002310), in 2016–2020 for PSR 13 «Breeding of grain and legumes», task 13.00.01.13.F «Determine the level of penetration signs of multi-column of rye of winter to create varieties with high grain yields» (state registration number 0116U001559).

In the first chapter analyzes the scientific publications of domestic and foreign scientists on the peculiarities of the formation of the feature of multi-flowered in a number of cereals, including winter rye in different periods of the twentieth century and today. Sufficient attention has been paid to the phenomenon of multi-flowerness, in particular, the issue of physiological features of spike architecture in multi-flowered varieties – *compositum* Lam. and *monstrosum* Koern., which are considered as a possible source material for high-yielding rye with both an increased number of flowers and a high percentage of seed formation.

The second chapter presents meteorological conditions, materials and research methods.

Based on the results of the study presented in the third chapter, as a result of studying the varieties of winter rye for the shape of spike were identified the valuable sources of multi-flowerness (var. *compositum* Lam., var. *monstrosum* Koern.), collection samples of winter rye in the shape of in spike and the efficiency of using multi-flowered varieties as parent components to create a multi-flowered source material was determined.

Eight collection samples of winter rye, which had third flowers with grains – № 147-13, Stoir, Iryna, Velyten, Vitvitske, Siverske, Intensyvne 95, Intensyvne 99. The five collection samples – № 14-14, № 15-14, № 16-14, № 17-14, № 25-14, which were four-flowered, because they formed the fourth additional flowers in the spikelets and formed a mass of grains from them. In addition, breeding numbers such as № 15-14 and № 16-14 had a high genetic potential for grain formation from the fifth additional flowers in spikelets.

The fourth chapter presents the results of the study, which showed that the Siverske variety, breeding numbers – № 15-14, № 17-14 and multi-flowered

var. *compositum* Lam. provided of increase the number of flowers formed in the spike and grain productivity in plants of hybrid populations of winter rye.

To expand the genetic diversity of multi-flowered forms as a source material, have created F₁ and F₂ generations with increased indicators of the number of flowers formed in the spike: Pamiat' Khudoierka / № 17-14, Siverske / № 17-14, № 17-14 / № 15-14 and № 17-14 / 155-10, characterized by optimal grain productivity.

The fifth chapter presents the economic efficiency of cultivation newly created multi-flowered material. Have been selected the best breeding multi-flowered numbers from nurseries of winter rye variety testing – № 17-14, № 25-14 and new variety Levitan, which should be used in further plant breeding work to create multi-flowered source material of winter rye with high fruit formation and grain productivity.

The economic effect of growing newly created multi-flowered material is positive, because the profitability of cultivation is higher than the standard, and net profit is higher.

The dissertation theoretically generalizes and studies the scientific task, which was to determine the features of creating a multi-flowered source material in plant breeding of winter rye.

Key words: *winter rye, multi-flowered source material, spike, number of flowers, variety, collection sample, hybrid combination, var. compositum Lam., var. monstrosum Koern., crossbreeding, seed formation, grain percentage, grain productivity, plant breeding.*

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗДОБУВАЧА

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Губа І.І., Стариченко В.М., Голик Л.М. Мінливість ознаки багатоквітковості у колекційних зразках жита озимого. *Науковий вісник НУБіП. Серія «Агрономія»*. 2017. № 269. С. 110–117. (Авторство 40 %, проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання статті).

2. **Губа І.І.** Оцінка гібридів жита озимого F_1 за продуктивністю та багатоквітковістю. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2017. Вип. 3. С. 159–171.

3. **Губа І.І.**, Стариченко В.М. Екологічна пластичність та стабільність колекційних зразків жита озимого за продуктивністю. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2018. Вип. 2. С. 111–118. (Авторство 50 %, проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання статті).

4. **Губа І.І.**, Стариченко В.М. Кластеризація колекційних зразків жита озимого за кількістю квіток та іншими господарськоцінними ознаками. *Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2018. Вип. 26. С. 113–119. (Авторство 50 %, проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання статті).

5. Стариченко В.М., Коберник Н.І., **Губа І.І.** Багатоквітковість зернових колосових культур – історія та стан вивчення. *Селекція і насінництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2018. Вип. 113. С. 150–167. (Авторство 30 %, проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання статті).

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

6. **Губа І.І.** Успадкування деяких господарськоцінних ознак і багатоквітковості у гібридів F_1 жита озимого. *Наукові доповіді НУБіП України*. № (1) 58. URL: http://nd.nubip.edu.ua/2016_1/19.pdf.

7. Стариченко В.М., **Губа І.І.** Порівняльна характеристика різновидностей жита озимого за кількістю квіток у колосках та зерновою продуктивністю. *Bulletin of Agricultural Science*. 2020. Т. 98. № 5. С. 35–40. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202005-04>. (Авторство 50 %, проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання статті).

Стаття у зарубіжному фаховому виданні

8. **Губа І.І.** Прояв і мінливість багатоквітковості у гібридів першого покоління жита озимого. *Colloquium-journal* № 5 (92), Warszawa, Polska, 2021. С. 55–57. <https://doi:10.24412/2520-6990-2021-592-55-57>.

Тези наукових доповідей

9. **Губа І.І.**, Коваль Н.М. Прояв ознаки багатоквітковості у жита озимого. *Інноваційні технології для конкурентоспроможного аграрного виробництва*: матеріали науково-практичної конференції молодих учених і спеціалістів (11–13 листопада 2013 р.). Київ, 2013. С. 78–79. (Авторство 60 %, проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).

10. **Губа І.І.** Морфологічні особливості різновидностей жита озимого (*Secale cereale* L.) за формою колоса. *Історія освіти, науки і техніки в Україні*: матеріали ІХ Всеукраїнської конференції молодих вчених та спеціалістів (22 травня 2014 р.). Київ, 2014. С. 268–269.

11. **Губа І.І.** Аналіз багатоквіткових форм жита озимого за плодоутворенням та продуктивністю. *Новітні технології для конкурентоспроможного аграрного виробництва*: матеріали науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (27–29 жовтня 2014 р.). Чабани, 2014. С. 62–63.

12. **Губа І.І.**, Стариченко В.М. Гіллясті різновидності жита озимого – джерело ознаки багатоквітковості. *Професор С.Л. Франкфурт (1866–1954) – видатний вчений-агробіолог, один із дієвих організаторів академічної науки в Україні (до 150-річчя від дня народження)*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Частина 1. Київ, 2016. С. 46–47. (Авторство 50 %, проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).

13. **Губа І.І.**, Стариченко В.М. Вплив умов зовнішнього середовища на формування фенотипу багатоквіткового жита озимого. *Селекція – надбання, сучасність і майбутнє (освіта, наука, виробництво)*: збірка тез доповідей учасників Міжнародної науково-практичної конференції присвяченої

105-річчю з дня народження професора М.О. Зеленського (22–24 травня 2017 р.). Київ, 2017. С. 76–77. *(Авторство 50 %, проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).*

14. Starychenko V.M., **Huba I.I.** Characteristics of new multi-flowered breeding lines of rye. «AGROSYM 2018»: IX International Scientific Agriculture Symposium (October 04–07, 2018), Sarajevo, 2018. P. 460. *(Авторство 50 %, проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).*

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	2
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ.....	14
ВСТУП.....	15
РОЗДІЛ 1. СТАН СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЖИТА ОЗИМОГО НА БАГАТОКВІТКОВІСТЬ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	22
1.1. Історія дослідження жита посівного озимого (<i>Secale cereale</i> L.) та його багатоквіткових різновидностей.....	22
1.2. Особливості архітекτονіки колоса у різновидностей жита озимого.....	29
1.3. Стан дослідження багатоквітковості у зернових колосових культур.....	39
Висновки до розділу 1.....	43
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	44
2.1. Умови проведення дослідження.....	44
2.2. Матеріал та методика.....	56
Висновки до розділу 2.....	62
РОЗДІЛ 3. ПРОЯВ І МІНЛИВІСТЬ БАГАТОКВІТКОВОСТІ ТА ІНШИХ ЦІННИХ ГОСПОДАРЬКИХ ОЗНАК У КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ЖИТА ОЗИМОГО.....	63
3.1. Характеристика цінних господарських ознак жита озимого.....	63
3.2. Характеристика багатоквітковості, її вплив на плодоутворення та зернову продуктивність жита озимого.....	73
3.3. Характеристика природних різновидностей жита озимого.....	98
3.4. Кластерний аналіз зразків жита озимого за кількістю квіток та іншими цінними господарськими ознаками.....	103
3.5. Кореляція між багатоквітковістю й іншими цінними	

господарськими ознаками.....	106
Висновки до розділу 3.....	110
РОЗДІЛ 4. МІНЛИВІСТЬ І УСПАДКУВАННЯ	
БАГАТОКВІТКОВОСТІ Й ІНШИХ ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ	
ОЗНАК У ГІБРИДІВ F₁ ТА F₂ ЖИТА ОЗИМОГО.....	114
4.1. Висота рослин.....	115
4.2. Продуктивна кущистість.....	118
4.3. Довжина колоса.....	120
4.4. Кількість колосків у колосі.....	123
4.5. Кількість утворених квіток у колосі.....	126
4.6. Кількість сформованих зерен у колосі.....	130
4.7. Відсоток озерненості колоса.....	133
4.8. Кількість утворених додаткових третіх, четвертих та п'ятих квіток у колосках головного колоса.....	136
4.9. Маса зерен із других, третіх та четвертих квіток у колосках головного колоса.....	143
4.10. Маса зерен із головного колоса та рослини.....	149
4.11. Маса 1000 зерен.....	155
Висновки до розділу 4.....	159
РОЗДІЛ 5. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БАГАТОКВІТКОВИХ	
ГЕНОТИПІВ У СЕЛЕКЦІЇ ЖИТА ОЗИМОГО.....	161
5.1. Характеристика новоствореного вихідного матеріалу.....	161
5.2. Економічна ефективність вирощування нового сорту та багатоквіткових номерів жита озимого.....	166
Висновки до розділу 5.....	168
ВИСНОВКИ.....	169
РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ.....	174
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	175
ДОДАТКИ.....	195

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

ННЦ «ІЗ НААН»	–	Національний науковий центр «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України»;
НУБіП	–	Національний університет біоресурсів і природокористування України;
ІР	–	Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН;
СДС, ДСС	–	Селекційно-дослідна станція; дослідно-селекційна станція
МІП	–	Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла;
ІБКіЦБ	–	Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків;
var.	–	різновидність;
S	–	стандартне відхилення;
S ²	–	дисперсія;
V	–	коефіцієнт варіювання;
\bar{x}	–	середнє значення ознаки;
$\bar{x} \pm S_x$	–	середнє значення з урахуванням похибки;
r	–	коефіцієнт кореляції;
St.	–	стандарт;
b _i	–	коефіцієнт регресії (коефіцієнт пластичності);
S _i ²	–	варіанса стабільності;
I	–	індекс умов року (індекс умов середовища);
Г _{гіп.}	–	гетерозис гіпотетичний;
Г _{іст.}	–	гетерозис істинний;
h _p	–	ступінь фенотипового домінування;
НД, ПД	–	наддомінування, частково позитивне домінування;
П	–	проміжне успадкування;
ЧВ, Д	–	часткове від'ємне успадкування, депресія;
max, min	–	максимальне значення; мінімальне значення;
ГТК	–	гідротермічний коефіцієнт;
НІР _{0,05}	–	найменша істотна різниця на рівні значимості 95 %.

ВСТУП

Актуальність теми. Жито озиме – одна з перспективних продовольчих зернових культур як в Україні, так і у багатьох країнах світу. На сьогодні держава входить до десяти країн світу з найбільшим валовим збором зерна та посідає сьоме місце у вирощуванні культури. Середня врожайність жита в Україні у виробничих посівах становить близько 4,5 т/га, на селекційних ділянках досягає 7–8 т/га, а потенційна може перевищувати 10 т/га [31, 48, 49, 63, 146, 156, 166, 184].

Жито озиме характеризується високою стійкістю до несприятливих погодних умов, толерантністю до багатьох фітопатогенів та здатністю рости на бідних азотом піщаних ґрунтах. Завдяки швидкому росту й значній кущистості рослин, воно пригнічує розвиток бур'янів. Культура є найбільш зимостійкою порівняно з іншими озимими злаками, оскільки здатна витримувати морози до мінус 25 °С у зоні залягання вузла кущіння навіть без снігового покриву. Висока витривалість, холодостійкість та зимостійкість культури забезпечує врожайність її навіть за сівби в пізні строки [19, 48, 60, 74, 89, 106, 119, 130, 156].

Житній хліб має високу калорійність, приємний запах, хороший смак, високий вміст повноцінних білків та вітамінів А, В, С, Е, групи В та РР, роблять його досить поживним у харчуванні людини. Так, кількість білка в зерні жита коливається від 9,2 до 17 % (залежно від умов вирощування й сорту), крохмалю до 72 %, від 3 до 4 % клітковини та близько 1 % мінеральних речовин, що містять мідь, цинк, марганець, кальцій, фосфор і фтор; метіоніну – 1,6 г на та лізину – 3,8 г на 16 г азоту. Завдяки більшому вмісту незамінної амінокислоти лізину, біологічна цінність білка жита вища, ніж у пшениці. З позиції дієтології склад амінокислот, з яких складається житній білок, вважається більш повноцінним, ніж аналогічний склад пшеничного білка [29, 56, 72, 94, 119, 120]. Отже, високі харчові якості

житнього хліба та здатність давати більш високі, стабільні врожаї на бідних за родючістю ґрунтах, роблять культуру незамінною в землеробстві України.

Високий потенціал урожайності сортів українського походження реалізувати у виробництві вдається лиш на 41–78 % від можливого. Тому для росту виробництва та підвищення рентабельності культури, сорти, що створюються селекціонерами, мають відповідати сучасним вимогам і мати конкурентоспроможний потенціал на світовому ринку [11, 17, 158].

Вагомий внесок у розвиток селекції жита озимого свого часу зробили такі вчені, як В.Я. Юр'єв, В.І. Худосерко, В.В. Скорик, М.А. Вітвіцький та інші, акцентували свою увагу на вивченні особливостей багатоквіткових форм та різновидностей жита – М.В. Цицин, А.К. Федоров, В.С. Федоров, А.І. Супруненко, Г.Х. Молотковський, В.Д. Кобилянський та ін. [61, 95, 96, 132, 138, 150, 151, 159, 164, 169]. Здебільшого селекційна робота з житом озимим ведеться в напрямі збільшення продуктивності за рахунок використання гетерозисної селекції й поліплоїдії, на збільшення крупності зерна та створення короткостебельних сортів за підвищеної стійкості до вилягання і збудників хвороб. Однак надмірне скорочення довжини стебла не завжди покращує зернову продуктивність, оскільки у культури переважає стебловий тип фотосинтезу [18, 58, 67, 71, 101].

Наразі одним із шляхів підвищення врожайності жита озимого є створення сортів, здатних утворювати більше додаткових квіток у колосках та в цілому у колосі, що зможуть формувати повноцінні зерна, за рахунок яких можливе потенційне підвищення продуктивності культури. Тобто, селекція жита озимого на збільшення кількості квіток та створення багатоквіткового вихідного матеріалу, в подальшому має сприяти збільшенню зернової продуктивності жита озимого [203, 209].

Упродовж 1995–2013 рр. у ННЦ «Інститут землеробства НААН» Н.М. Коваль було виділено багатоквіткові форми жита озимого, як унікальний генофонд, що в подальшому були взяті для дослідження.

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

Дослідження за темою дисертації проведено здобувачем особисто в ННЦ «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України» впродовж 2013–2018 рр. згідно з тематичними програмами наукових досліджень відділу селекції та насінництва зернових культур ННЦ «Інститут землеробства НААН»: у 2011–2015 рр. за ПНД 11 «Зернові культури», завдання 11.01.01.79.П «Створити короткостебловий сорт жита озимого з потенційною врожайністю 7,0–8,0 т/га, посухостійкий, морозостійкий, стійкий до вилягання та ураження хворобами, з якісним зерном» (номер державної реєстрації 0114U002310), у 2016–2020 рр. за ПНД 13 «Селекція зернових і зернобобових культур», завдання 13.00.01.13.Ф «Визначити рівень пенетрантності ознаки багатоквітковості колоса жита озимого для створення сортів з високою врожайністю зерна» (номер державної реєстрації 0116U001559).

Мета і завдання дослідження – встановити особливості багатоквіткових форм і різновидностей та дослідити вплив багатоквітковості на плодоутворення й зернову продуктивність жита озимого для розширення генофонду і подальшого створення нового перспективного вихідного матеріалу з підвищеним плодоутворенням.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- провести комплексне оцінювання колекційних зразків та багатоквіткових різновидностей (*var. compositum* Lam., *var. monstrosum* Koern.) жита озимого за цінними господарськими ознаками;

- визначити зв'язок ознаки багатоквітковості із формуванням плодоутворення й елементів структури врожаю у колекційних зразків;

- виділити джерела потенційно високої багатоквітковості та продуктивності з колекційних зразків;

- класифікувати колекційні зразки за кількістю квіток та іншими цінними господарськими ознаками з використанням кластерного аналізу;

– виявити кореляційні закономірності у колекційних зразків жита озимого між ознакою багатоквітковості й іншими цінними господарськими ознаками;

– встановити морфологічні особливості за кількістю квіток у колосі й формою колоса колекційних зразків і відібрати батьківські компоненти для схрещування, які характеризуються високим проявом цінних господарських ознак та створити на їхній основі гібриди;

– ідентифікувати найцінніші колекційні зразки й гібриди F_1 і F_2 для подальшого селекційного та господарського використання;

– створити багатоквітковий вихідний матеріал з високими показниками плодоутворення і зернової продуктивності для розширення генофонду жита озимого та подальшого використання його в селекції.

Об'єкт дослідження: закономірності прояву продуктивності багатоквіткових різновидностей і колекційних зразків, вплив адаптивного й формотворчого потенціалу жита за багатоквітковістю, селекційна цінність багатоквіткового вихідного матеріалу та новостворених гібридів жита озимого.

Предмет дослідження: особливості створення багатоквіткового вихідного матеріалу в селекції жита озимого.

Методи дослідження. Застосовували загальнонаукові (спостереження, аналіз) і спеціальні методи: польові – внутрішньовидова гібридизація господарськоцінних сортів і номерів з джерелами багатоквітковості з наступним проведенням самозапилення та індивідуального добору для подальшого створення вихідного багатоквіткового селекційного матеріалу; лабораторні – методи визначення показників якості; вимірювально-вагові методи для вивчення й опрацювання колекційного і гібридного матеріалу з визначенням метричних показників морфобіологічних ознак, елементів продуктивності та природи успадкування багатоквітковості, відповідно, до методичних вказівок «Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [91]; статистичні – кореляційний,

дисперсійний, регресійний, факторний аналізи і лінійні побудови різних ступенів, які здійснювали за допомогою комп'ютерних програм «MS Excel 10.0» та «STATISTICA 6.0»; розрахунково-порівняльні – для визначення економічної ефективності.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

Уперше: встановлено особливості прояву багатоквітковості та її вплив на плодоутворення і формування продуктивності жита озимого в умовах північної частини Лісостепу України;

– ідентифіковано цінні джерела багатоквітковості в результаті вивчення різновидностей та колекційних зразків жита озимого за формою колоса;

– визначено ефективність використання багатоквіткових різновидностей, як батьківських компонентів для створення багатоквіткового вихідного матеріалу;

– розроблено багатоквітковий вихідний матеріал із стабільним проявом ознаки з використанням багатоквіткових різновидностей та селекційних багатоквіткових форм жита озимого.

Удосконалено методичні підходи щодо оцінювання й підбору батьківських компонентів для створення вихідного матеріалу жита озимого, які полягають у застосуванні кластерного аналізу для класифікування потенційних батьківських компонентів за контрольними ознаками та використанні показників екологічної пластичності для підбору компонентів із бажаною характеристикою.

Набули подальшого розвитку дослідження щодо виявлення закономірностей кореляції між елементами структури багатоквітковості та цінними господарськими ознаками, які полягають у виявленні сильного кореляційного зв'язку між кількістю утворених квіток у колосі та кількістю сформованих зерен у колосі, а також сильної негативної кореляції між кількістю утворюваних квіток і відсотком озерненості колоса.

Практичне значення одержаних результатів. У результаті виконання основних положень дисертації розширено багатоквітковий вихідний матеріал жита озимого, який здатний, окрім других основних квіток, закладати додаткові треті й четверті квітки, що має високий відсоток плодоутворення та високу зернову продуктивність. За результатами теоретичних і експериментальних досліджень створено гібридний матеріал з підвищеними показниками кількості квіток у колосі: Пам'ять Худоєрка / № 17-14 – 103,0 шт., Сіверське / № 17-14 – 110,8 шт., № 15-14 / № 17-14 – 127,5 шт., № 17-14 / № 15-14 – 127,1 шт., № 17-14 / 155-10 – 127,4 шт., що характеризувався високим проявом багатоквітковості з оптимальними показниками зернової продуктивності та відсотком плодоутворення, який включено до селекційної роботи відділу селекції і насінництва зернових культур ННЦ «Інститут землеробства НААН». Новостворений селекційний матеріал жита озимого за багатоквітковістю залучено до селекційної роботи в ННЦ «Інститут землеробства НААН» (дод. З). Впроваджено в селекційний процес лабораторії селекції кафедри генетики, селекції і насінництва імені професора М.О. Зеленського у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» (дод. К). Залучено у селекційному процесі розсаднику сектору озимого жита Носівської селекційно-дослідної станції Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН (дод. Л).

Особистий внесок здобувача. Дисертантом за темою дисертації проаналізовано наукову світову літературу українських і зарубіжних авторів, виконані польові та лабораторні дослідження, проведено статистичну обробку експериментальних даних, сформовано наукові висновки й рекомендації, підготовлено наукові праці. Частка авторства у наукових публікаціях – 30–100 %.

Апробація роботи. Основні результати досліджень було заслухано та обговорено на засіданнях ученої ради ННЦ «Інститут землеробства НААН» та на науково-практичних конференціях:

«Інноваційні технології для конкурентоспроможного аграрного виробництва», науково-практична конференція молодих учених і спеціалістів (сmt Чабани, 11–13 листопада 2013 р., ННЦ «Інститут землеробства НААН»);

«Історія освіти, науки і техніки в Україні», ІХ Всеукраїнській конференції молодих вчених та спеціалістів (м. Київ, 22 травня 2014 р., «Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН»);

«Новітні технології для конкурентоспроможного аграрного виробництва», науково-практична конференція молодих вчених і спеціалістів. (сmt Чабани, 27–29 жовтня 2014 р, ННЦ «Інститут землеробства НААН»);

«До 150-річчя від дня народження професора С.П. Франкфурта», міжнародна науково-практична конференції, частина 1 (м. Миронівка, 18 листопада 2016 р., «МІП імені В.М. Ремесла НААН»);

«Селекція – надбання, сучасність і майбутнє (освіта, наука, виробництво)», міжнародна науково-практична конференція присвяченої 105-річчю з дня народження професора М.О. Зеленського. (м. Київ, 22–24 травня 2017 р., НУБіП України);

«AGROSYM 2018», ІХ міжнародна науково-сільськогосподарський симпозіум (м. Sarajevo (Jahorina), October 04–07 2018, University of East Sarajevo, Faculty of Agriculture, Bosnia).

Отримано – свідоцтво про авторство на сорт рослин Левітан (дод. М) з 20 % особистої участі дисертанта у створенні.

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 14 наукових праць, із них сім статей у фахових виданнях України, у тому числі дві – у виданнях занесених до міжнародних наукометричних баз, одна – у зарубіжному фаховому виданні, шість – матеріалів конференцій.

РОЗДІЛ 1
СТАН СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
ЖИТА ОЗИМОГО НА БАГАТОКВІТКОВІСТЬ
(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Історія дослідження жита посівного озимого (*Secale cereale* L.) та його багатоквіткових різновидностей

Про культуру «жито» вперше згадує Пліній (I ст. до н. е.), яку вирощували древні таври у підніжжя Альп. Також згадка про культуру є у Галена (131–201 рр. н. е.) та Діоклетіана (239–313 рр.) [3, 4, 5].

В археологічних розкопках на теренах Київщини в поселеннях трипільської культури (III–II тис. до н. е.) серед зерен пшениці і ячменю було знайдено поодинокі зерна жита. Дані про вирощування жита на території Київської Русі є в літописах Нестора, що датовані 1056–1115 рр. [3, 110].

М.І. Вавиловим [20, 22] на основі багаторазових експедицій і проведених досліджень виявлено, що безпосередньо родоначальником культури є дике смітньо-польове жито (*Secale cereale ssp. Seregale* Zhuk). Формування роду жита і диференціація його поряд з дикими видами проходили на території Кавказу та Середньої Азії.

В.Ф. Кобилянським [62, 63] було підтверджено два генетичні центри походження жита озимого з великою різноманітністю форм. Перший генетичний центр включає Закавказзя й Малу Азію, що охоплює 46 різновидностей культурного, смітньо-польового, однорічного та багаторічного жита. Другий генетичний центр знаходиться у Середній Азії, а саме у Північно-Західному Ірані та Афганістані, де було знайдено 15 різновидностей жита.

У межах розселення слов'янських та балтійських народів жито спочатку було відоме як бур'ян у посівах пшениці і лише пізніше, на межі

нашої ери, його почали вирощувати як самостійну культуру. З середніх віків жито почали широко культивувати як хлібну культуру у Центральній та Східній Європі [34, 35, 37, 201].

Науковці Оксфордського університету Daniel Zohary, Maria Hopf [176, 219] стверджують, що жито з усіх злакових є найбільш морозостійким, адже воно росте навіть на півдні Гренландії, на півночі Скандинавії, у Гімалаях на висоті до 4250 м. Тобто окультурення жита пов'язане саме із розповсюдженням землеробства на північ Європи.

За дослідженнями О.Д. Вісюліної [27] перші відомості про гіллястоколосі форми жита були нею знайдені при опрацюванні гербарних матеріалів родини злакових, які зберігалися в гербаріях Інституту ботаніки Академії наук УРСР. Вчена дослідила, що відомим ботаніком В.В. Монтезоро у другій половині 19 ст., а саме у 1876 р., серед рослин видів *Secale cereale* L. та *Triticum aestivum* L., які були зібрані біля міста Козина, було виявлено багатоколосе жито, колоси якого мали вигляд волоті. У 1897 та 1898 рр. В.В. Монтезоро серед рослин звичайної пшениці були знайдені також екземпляри з розгалуженими колосами. Під час огляду представників роду *Secale* та виду *Secale cereale* L. гіллястоколосі форми жита були віднесені до особливої різновидності – var. *montesori* Rog. У роботі В.В. Монтезоро було зазначено, що така різновидність з'явилася у великій кількості на полях Уманського, Звенигородського та Канівського повітів у 1876 р. «Якщо досліди покажуть, що ця цінна різновидність жита має постійну природу та зберігає свої чудові якості при надзвичайно високій плодовитості через висівання та розведення її на степових, багатих на чорнозем місцях, може принести велику користь місцевому краю» [27].

Професор Київського університету П.С. Рогович [27] у газеті «Киянин» опублікував свою думку щодо знахідки: «Багатоколосе жито є чудовою різновидністю звичайного жита озимого, що виникло від зміни складного колоса на багатоскладний». Слід зазначити, що опісля про долю цінної

багатоколоскової форми жита в доступній літературі того часу не зазначалося.

З літературних джерел 50-х років минулого століття [63, 95, 96, 97, 98, 105, 163, 164] видно, що багато науково-дослідних установ уже працювали над дослідженням ознаки гіллястоколосості жита та почали приділяти значну увагу проблемі збільшення кількості колосків у колосі зернових культур. Науковці того часу вважали, що гіллясті колоси є більш продуктивними та можуть бути перспективним вихідним матеріалом для створення нових високоврожайних сортів. Дослідники ставили перед собою мету довести ступінь гіллястості колоса жита до 100 % та закріпити цю ознаку спадково.

Над закріпленням гіллястості жита в 40-х роках минулого століття працювали науковці Казахстанського науково-дослідного інституту Алма-Ати, дослідну роботу вів Н.В. Алієв. У 1947 р. ботанічний сад Казахстанської академії наук вже мав гіллястоколосі форми жита та жито з чотириквітковими колосками [32, 121, 170].

У Чернівцях досліді з гіллястоколосим житом проводилися упродовж 1945–1947 рр. Г.Х. Молотковським у ботанічному саду Державного університету [97]. У 1945 р. Г.Х. Молотковський одержав від Казахстанського науково-дослідного інституту землеробства 25 г насіння з двох колосів гіллястого жита, знайденого Д.В. Пономарьовим на полі Семипалатинської обл. (Східно-Казахстанська обл.). Г.Х. Молотковський спостерігав що у сорту-популяції з гіллястим колосом від головного колоса відходило від 2 до 26 гіллястих великих колосків. Кожен з них мав від 4 до 10 зерен. Бічні гіллясті колоски знаходилися переважно біля основи головного колоса, рідше – посередині або на верхівці, а ще рідше – суцільно закривали головний колос. Такі колоси нагадували волоті. При цьому колоски на колосі другого порядку розросталися в колоски третього порядку, а колоски третього порядку – навіть в колоски четвертого порядку. Також зустрічалися поодинокі рослини з мало розвиненим подвоєним колосом [97].

У подальшій роботі упродовж п'яти років в умовах Чернівецької обл., крім основних місцевих сортів, було відзначено ще 12 форм, які відрізнялися між собою ступенем гіллястості колоси, його формою, довжиною, кількістю граней, кольором зерна, скоростиглістю, кущистістю. Іноді Г.Х. Молотковський зустрічав на окремих ділянках рослини з гіллястими стеблами, що свідчило про значну пластичність гіллястоколосого жита [95, 97].

У результаті п'ятирічної роботи Г.Х. Молотковському [95, 96] вдалося підвищити гіллястість з 7–10 до 38 %. Якщо при цьому ще й врахувати шестигранні колоси, то відсоток гіллястості був 55–60 %. При сівбі з міжряддям в 40 см, де підживлювали і тричі підгортали рослини, в окремих кущах було від 70 до 101 продуктивних стебел, які мали від 3000 до 4700 зерен. Листкові пластинки на стеблах рослин досягали 2,8–3,4 см в ширину, відповідно, оскільки гіллястоколосе жито належить до широколистих форм. Рослини з довгим і широким листям нагромаджували більше поживних речовин, що сприяло збільшенню гіллястості й урожайності. Гіллястоколосе жито за своїми основними біологічними і господарськими ознаками давало кращі показники ніж інші сорти, що вирощувалися на Буковині [95, 96].

Упродовж років досліджень жита Г.Х. Молотковський [95, 96, 97, 98] зробив ряд висновків, щодо природи саме багатоколосого жита, а саме:

- багатоколосе (гіллясте) жито є окремою популяцією, яка дуже нестійка та залежить від умов нового місця, а багатоколосість передусім можна розглядати, як результат впливу недостатньо вивченого комплексу зовнішніх умов;

- проміжною формою є сорт-популяція з шестигранним колосом, що формує не в кожному колоску по три зернини;

- у переважній більшості за звичайної агротехніки, жито утворює чотиригранний довгий колос, гіллясті колоси зустрічалися у невеликій кількості;

- на родючих та удобрених землях формуються гіллясті колоси, а при використанні високого агрофону, можна очікувати більш кращі результати як

за кількістю зерен, так і за врожайністю, та відкриття нових, ще невідомих його можливостей;

– пересадка та яровизація жита озимого має вплив на ознаку гіллястоколючості, тобто пересажене і яровизоване жито має вдвічі більше гіллястоколючих колосів;

– більш глибоке пізнання біологічних особливостей гілкування колоса дасть змогу не лише збільшити ступінь його гілкування, але і спадково закріпити цю ознаку.

Питанню створення нового виду жита озимого, який разом з цінними господарськими ознаками мав би високопродуктивний гіллястий колос, упродовж багатьох років приділив велике значення генетик та селекціонер М.В. Цицин [163].

Упродовж 1934–1937 рр. у Сибірському науково-дослідному інституті зернового господарства ним було створено новий сорт гіллястого жита. За вільного перехресного запилення в потомстві сорту Омка, перезапиленого різними формами жита озимого, спостерігалось велике різноманіття рослин, що відрізнялися морфологічними та біологічними особливостями. У числі цих рослин були вперше знайдені селекціонером два екземпляри, які різко виділялися гіллястою будовою колоса. У подальшому за індивідуально-груповим добром відбирали лише рослини з добре вираженою ознакою гіллястоколючості, які перезапильовалися між собою. Перезапилення різних за своїми якостями і ознаками рослин, які мають досить виражену ознаку гіллястості колоса, дає різкий стрибок в сторону отримання в наступному поколінні більшого відсотка рослин зі спадково закріпленою ознакою гіллястості [163].

М.В. Цицин [163] відмічав одну досить цікаву особливість нового сорту – навіть у загущених рядках змінюється величина колоса, але не змінюється гіллястість, хоча при цьому змінюється характер гілкування та архітектоніка колоса. Новий гіллястий сорт жита озимого відрізнявся високою зимостійкістю і виключною стійкістю до вилягання. Навіть в

умовах 1950 р., коли через значну кількість опадів в Московській обл. всі зернові культури, особливо озимі, вилягли, гіллясте жито завдяки своїй виключно міцній соломині збереглося та дало врожайність зерна – 21,8 ц/га.

У 1950 р. минулого століття спостерігалася масова поява гіллястоколосих рослин жита озимого на полях Мордовської державної селекційної станції. Гіллястоколосі рослини були знайдені в широкорядних посівах жита озимого сортів Казанська та Лисиціна. Пізніше велику кількість гіллястоколосих рослин було виявлено в суцільних посівах. Багато гіллястоколосих рослин жита озимого знайдено на полях, які знаходилися у різних ґрунтово-кліматичних умовах: на чорноземах (район Мордовської державної селекційної станції), на піщаних ґрунтах, в долинах рік та на підвищених місцевостях. Масова поява гіллястоколосих форм, на думку Г.Ф. Микитенко [105], була спричинена погодними умовами весни 1950 р., що спричинили різку зміну особливостей стадій розвитку рослин жита озимого [105].

Селекція на збільшення продуктивності (озерненості) колоса представляла значний інтерес, зокрема для умов передгірної зони Північного Кавказу з її м'якими зимами і достатньою кількістю весняних опадів. Особливу увагу на Кабардино-Балкарській селекційній станції приділяли збільшенню продуктивності, саме за рахунок вивчення та селекції гіллястих форм озимих зернових, як пшениці, так і жита та ячменю [76].

Гіллясті форми пшениці озимої в 1938 р. спостерігали в посівах Терського р-ну (Мурманська обл.). У 1939 р. гіллястість колосів була виявлена на широкорядних посівах сортів пшениці озимої Краснодарки 622/2, Сара-Бурги, Ставропольки 0328, на яровому сорті Маркіз (осінньої сівби). Гіллясті колоси на цих сортах розвивалися на підгонах, що відставали у колосінні й в більшості залишалися незаплідненими [76].

Із всіх розмножених в 1939 р. гіллястих форм пшениці озимої найбільший інтерес представили пшениці, отримані агрономом К.М. Савельєвим. Ступінь гіллястості їх була різноманітна. У кращих колосів

кількість бокових гілок нараховували 8–9, а число зерен – 100–120 шт. Не меншу зацікавленість приділяли і гіллястоколосим формам ячменю озимого, що вперше був висіяний на Кабардино-Балкарській селекційній станції [76].

Е.В. Насонова [102] також відмітила гілкування колосків у ячменю при цьому тип гілкування був різним. За довжиною колос більший, ніж звичайний чи однаковий. Число зерен у гіллястому колосі 30–35 шт., а у звичайному – 23 шт. Ячмінь – культура самозапильна, проте у гіллястих рослин у період колосіння спостерігалось відкрите цвітіння. Гібриди отримані з рослин ячменю, що мали відкрите цвітіння, сильно реагували на умови зовнішнього середовища та на покращену агротехніку.

Професором О.І. Супруненко [138] були описані п'ять тисяч нових форм жита, які виникали при обробці рослин хімічними мутагенами (етиловий спирт, толуол, бром, формалін, вуглекислий газ та ін.) за різних концентрацій та різних температур. Обробку колосів жита озимого робили до цвітіння (1, 2 дня) чи під час цвітіння. Після хімічного впливу рослини вирощували в умовах штучної ізоляції. У подальших дослідженнях були виявлені нові форми, а саме гіллястоколосі рослини, гілкування колоса спостерігалось угорі, знизу, посередині в різних комбінаціях. У подальшому появилися форми округлі, безості, такі що нагадували вогонь свічки, булавовидні, квадратні, односторонні, шестиколосі, багатостебельні (близько 60 стебел у одній рослині). Було отримано різноманіття колосків за кольором – від жовтого, кремового, червоного, срібного до чорного включно. Отримано рослини з різною щільністю колоса: в одних колоски не покривали колосові осі, у інших розташовані так щільно, що колос нагадував колоси пшениць «сжовок». У нових форм жита кількість зерен в одному колосі було в межах 150–200 шт. Деякі форми давали понад 300 зерен із колоса, а їх маса зерна була понад 6 г. Нові форми жита відмічалися високою морозостійкістю та посухостійкістю. Формоутворення не припинялося навіть впродовж 14–15 років за постійного самозапилення [139].

Однак одним із недоліків гіллястих форм жита є їх дрібнозерність. В 50–60-х роках минулого століття дослідники гіллястої форми жита, М.В. Цицин та М.А. Махалін [164] намагалися зробити цю форму більш продуктивною та рентабельною. Використовуючи метод поліплоїдії, в результаті обробки насіння гіллястого жита колхіцином, було отримано новий вид гіллястого поліплоїдного жита озимого ($2n = 28$). Маса 1000 зерен у отриманій формі поліплоїдної форми гіллястоколосого жита в середньому становила 30 г проти 20 г у диплоїдної форми. Варіаційний ряд рослин поліплоїдного жита мав масу 1000 зерен 32–34 г, а отримана поліплоїдна форма мала абсолютну масу зерна в середньому на 50–60 % вищу, ніж вихідна форма. Однак озерненість отриманого поліплоїдного жита була не досить висока – 45–50 зерен із колоса, хоча були і окремі рослини з озерненістю до 70–80 зерен.

1.2. Особливості архітекτονіки колоса у різновидностей жита озимого

Культурне жито включає декілька десятків різновидностей жита за формою колоса та іншими ознаками. Різновидності за класифікацією представляють собою таксономічні одиниці з відповідними успадкованими ознаками, що добре спостерігаються за різних умов вирощування [134].

Колос культурного жита (*Secale cereale* L.) складаються зазвичай із двоквіткових колосків, рідше триквіткових і більше, зустрічаються також і гіллясті форми з різним характером розгалуження – напівгілкуваті лопатеві або багатоколоскові – var. *compositum* Lam. та з повним розгалуженням колоса – махрові або типу «єжовка» – var. *monstrosum* Koern. [5, 9, 63, 65].

За внутрішньовидовою ботанічною класифікацією В.Д. Кобилянський [63] розрізняє чотири різновидності жита озимого за формою колоса: типово-житня, тобто звичайна (var. *vulgare* Koern.), гіллясто-лопастна або гілляста (var. *compositum* Lam.), «єжовка» (var. *monstrosum* Koern.) та пшенична (var. *triticiforme* Kobyl.). Пшеничний тип колоса успадковується і

контролюється одним рецесивним геном. Ця форма колоса тісно зчеплена з ознакою короткостебловості та дрібнозерності. Типовими представниками з пшеничною формою колоса були сорти Московська карликова та Ленінградська карликова.

Типово-житня форма колоса є найбільш поширеною і культивованою. Зазвичай це двоквітковий тип колоса. Кожний колосок складається із двох вузьких колоскових лусочок з розташованими між ними квітками. Культурне жито характеризується ланцетними чи ромбічними лусочками. Хоча в зачатковому колосі жита закладається п'ять-шість квіток, але розвивається зазвичай дві, рідко три і дуже рідко чотири квіткі, а інші атрофуються. Дві нижні квіткі сидячі, прикріплені до виступу колосового стрижня своєю основою, якщо присутня третя квітка, то вона зазвичай знаходиться між двома іншими на довгій ніжці [63, 134].

Дуже рідко зустрічаються рослини у яких всі три квіткі сидячі, як у пшениці, близькі за розвитком і розміром. Ці форми жита отримали назву «*ефес*», що пішло від перших букв *f* та *s* латинських слів *flos* – квітка і *sessilis* – сидячий. Дослідженнями В.Д. Кобилянського встановлено, що відсутність ніжки третьої квіткі, тобто сидяче положення її, контролюється одним рецесивним геном *fs*. Знання генетичного контролю цієї ознаки дає змогу передати її будь-якому сорту, що має колоси з триквітковими колосками, у яких третя квітка добре розвинена, але прикріплена на довгій ніжці [63, 134].

Гілляста різновидність (*var. compositum* Lam.) характеризується тим, що на основі колосового стрижня формуються розгалужені гілочки, а кожна така «гілочка» представляє собою маленький колос, утворюючи гілчастий колос. Рослини жита такого типу частіше всього мають і деяку кількість не гіллястих, тобто звичайних колосків. Рослина гіллястого жита – неламка, стійка до вилягання. Зерно вимолочується легко, і в той самий час, не осипається при перебуванні рослин на полі після того, як зерно уже дозріло [63, 134].

Рослини гіллястого жита озимого, як зазначалося вже раніше, описав М.В. Цицин [163], мали вирівняну висоту, що досягала 150–160 см, високу продуктивну кущистість, яка досягала 7–11 стебел. За широкорядного посіву, з міжряддями 25 см, рослини мали 20–26 продуктивних стебел; добру облистянність рослин, при чому листкова пластинка широка, що досягала 3,5–4 см на середині листка. Форма колоса досить різноманітна. У поколіннях від перезаплення рослин з гіллястими колосками спостерігається розчеплення – рослини з колосами звичайного типу, *var. compositum* Lam. та *var. monstrosum* Koern. Також простежувалися і неспадкові модифікації форм колосів жита за рахунок надмірного живлення рослин у період кушіння, тобто ознака такої гіллястості колосків не успадковується.

Різновидність *monstrosum* Koern., тобто жито з формою колоса типу «єжовка», виділили та описали С.І. Жегалов, М.В. Цицин і Й. Нечас [цитовано у 134]. Гілочки мають дуже зближені уступи, на кожному з яких розвивається багато колосків з додатковими колосковими чи квітковими лусочками. Всі суцвіття такого колоса мають набагато більше колосків і квіток порівняно зі звичайним типом. Зазвичай, такі колоски частково або повністю можуть бути стерильними і містять лише недорозвинені лусочки. Такі форми колоса успадковуються і контролюються одним рецесивним геном.

У колосів типу «єжовка» бокові гілки колоса значно коротші, довжина їх сягає лише 1–2 см, і вони мають тільки 3–5 члеників. Відмічено, що членики колосового стрижня бокових гілок за відношенням один до одного розміщені під певним кутом, із-за цього колоски, що сидять на уступах такого колосового стрижня, дуже зближені. У колосі типу «єжовка» в більшості випадків членики бокових стрижнів розміщені під більш гострим кутом, ніж у гіллястого колоса, що також збільшує компактність колоса. Необхідно відмітити, що членики стрижня бокових гілок дуже укорочені, особливо у нижній частині, через що створюється враження, що на уступі

колосового стрижня розміщений не один колосок, як це характерно для роду *Secale*, а два-три, а іноді п'ять колосків. Один з цих колосків розвивається в самостійну бокову гілку, що несе до 12 і навіть до 15 колосків у гіллястого жита і до 4–7 у колосів типу «єжовка» [150, 152].

За довжиною колоса різкої різниці між гіллястими та звичайними колосами немає. Однак за кількістю колосків, квіток і зерен в колосі гіллясте жито типу «єжовка» дуже відрізняються від звичайного, дворядного жита.

М.В. Цицин [163] у 1950 р. порівняв дві багатоколоскові різновидності і відмітив, що у гіллястого колоси, як правило, верхня квіткова луска має остюк 1,5–3 см завдовжки, у колосів типу «єжовка» є лише остюковидні загострення 0,2–0,5 см довжини. Число квіток у колосах звичайного типу в межах 60–80 шт., колоси типу «єжовка» – 226 шт., а у гіллястих колосів – 272 шт. на один колос. Саме така значна кількість квіток та зерен мали значні перспективи в селекції гіллястоколосого жита, хоча їх озерненість в межах 44–47 %. Відмічено, що цвітіння гіллястоколосих форм відбувається дещо пізніше порівняно із звичайним житом.

Основна відмінність гіллястих колосів від колосів типу «єжовка» полягає в тому, що у *var. compositum* Lam. гілки порівняно довгі, досягають 3–5 см і складаються із 7–15 колосочків. За цього в нижній і середній частині колоса бокові гілки довгі, у верхній саме частині – короткі чи взагалі відсутні.

У *var. monstrosum* Koern. бокові гілки колоса значно коротші, довжина їх сягає лише 1–2 см, і вони мають тільки 3–5 члеників. Маса 1000 зерен із звичайного колоса в середньому становила 30–35 г, у гіллястого жита – в середньому 17,3 г, а у типу «єжовка» – 15,9 г. Однак у гіллястого жита окремі колоси мають крупне зерно з масою 1000 зерен 28,3 г і 26,4 г [163].

Варіювання у різноманітті зерна гіллястого жита значне, як за величиною, так і за формою, виповненістю та забарвленням. Більшість колосів мають зерно видовжено-овальної форми зеленого забарвлення, але зустрічаються зерна укорочено-овальні і навіть округлі. Спостерігалися

колоси з жовтим зерном, яке мало рожевий відтінок, і колоси з фіолетовим, коричневим і темно-зеленим зерном [163].

Необхідно підкреслити, що різкої межі між різновидностями *compositum* та *monstrosum* не існує, і вони з'єднані рядом перехідних форм. Часто в межах однієї рослини спостерігалися як гіллясті колоси, так і колоси типу «єжовка», і крім того, в окремих рослинах об'єднуються ці два типи колоса. Гіллясте жито насамперед характеризується високою пластичністю: форма і будова колоса значною мірою залежить від умов вирощування рослин. Форма колоса в багатоквіткових різновидностей жита, його величина та будова залежить від освітлення і кількості поживних речовин отриманих з ґрунту. Тобто за більш сприятливих умов розвиваються гіллясті колоси, за менш сприятливих – колоси типу «єжовка» [98, 100, 163].

При перезапиленні різних рослин, які мають різко виражену ознаку багатоколосості, спостерігається різкий стрибок в сторону отримання в наступному поколінні більшого відсотка рослин зі спадково закріпленою ознакою гіллястості. При цьому у загущених посівах змінюється величина колоса, але не змінюється гіллястість, однак змінюється характер розгалуження та архітектоніка колоса [50, 53].

Виявлення потенціалу генотипової адаптації рослин з одночасною оптимізацією чинників у онтогенезі – це базис для досягнення потенційної продуктивності рослин [50, 52]. Органогенез – це формування органів рослин в їх ембріональному зачатковому розвитку та проходження конкретних етапів їх життєвого циклу [144].

Життєвий цикл жита озимого, як і всіх вищих рослин, складається із ряду періодів, що характеризуються якісними змінами біохімічних реакцій, фізіологічних функцій і органоутворюючих процесів. У розвитку рослин можна виділити два основних періоди: формування вегетативних органів і органів розмноження – плодів і насіння. Тобто особливості будови суцвіття зернових злаків визначають важливі господарські ознаки культур, що впливають на продуктивність [194, 212].

Суцвіття жита – складний колос незакінченого типу без верхівкового колоска. При цьому на архітектоніку суцвіття сильно впливають ієрархічні структури різних типів меристеми. Колос – репродуктивний апарат, унікальна структура, що характерна тільки для злаків, являє собою редуковану гілку, на якій розміщені квітки. Двостатеві квітки розміщені на стрижні колоса і захищені квітковими лусками [174, 191].

Розвиток колоса, кількість квіток у суцвітті, ріст меристеми колоса та фертильність найбільше впливають на формування врожаю зернових культур [75, 76, 85, 213].

Кількість колосків на уступі колосового стрижня є однією з ключових таксономічних характеристик триби *Triticeae*. Вісь колоса складається із членків, на верхній частині кожного з яких, в уступах колосового стрижня, розміщено по одному сидячому колоску [203]. Під час розвитку суцвіття утворюються колоскові меристеми, а колоскові меристеми утворюють квіткові меристеми, лиш потім з колоскової меристеми формуються квіткові органи [47, 174, 182, 196, 207, 209].

У середині ХХ ст. під керівництвом Ф.М. Куперман [76, 77] було розроблено XII етапів органогенезу для зернових та інших сільськогосподарських культур. Формування колоса жита починається на III етапі органогенезу (подовження конуса наростання з утворенням сегментів колоса) в період кущіння рослин, а саме пізньої осені перед входом рослин у зиму і закінчується на VII (інтенсивний ріст в довжину всіх органів колоса) в фазі виходу в трубку.

Упродовж VIII етапу закінчується утворення та дозрівання репродуктивних органів квіток (гаметогенез), підготовка колоса до цвітіння. На кожному стеблі зазвичай утворюється один колос, в рідких випадках два – три в результаті механічного розчеплення точки росту чи порушення у формуванні зачаткового колоса під дією хімічних речовин на III–IV етапах органогенезу (індукований мутагенез). Інколи більше одного колоса утворюється на стеблах, що гілкуються. Це характерно для таких сортів

жита, як Башкирська карликова та гіллястостеблова Алієва, у яких ця ознака зумовлена на генетичному рівні, що контролюється одним рецесивним геном [196, 207].

Особливої уваги заслуговують ті факти, що накопичення гіллястості у жита озимого спостерігалися саме за відсутності просторової ізоляції та значного впливу високого агрофону [76].

А.К. Федоровим [149] показано, що утворення колоскових горбиків відбувається не одночасно з світловою стадією чи в процесі її проходження, а після закінчення її при наявності відповідних зовнішніх умов та на базі якісних змін, що відбулися в точці росту в період проходження рослинами світлової стадії. Після закінчення обох стадій (яровизації та світлової), за наявності відповідних умов, починається диференціація конуса наростання. Тому процес формування суцвіття у злаків складається із ряду послідовних етапів.

Довгий день прискорює розвиток колоса і квіток та експресію генів, які відповідають за фотосинтез, фотопротекцію та метаболізм вуглеводнів. Ці зміни стартують, коли колос знаходиться в середовищі збідненого світла, створеного навколишніми листковими пластинами. Ділення клітин припиняється в тканинах дистального суцвіття, які переривали їх нормальний прогресивний розвиток та ініціювали автофагію, зменшуючи тим самим кількість фертильних квіток під час запилення. Значне зниження експресії генів, що беруть участь в проліферації клітин, зниження рівнів розчинних вуглеводів, а також збільшення експресії генів, що беруть участь у запрограмованій загибелі клітин, супроводжувалось анатомічними ознаками загибелі клітин, і ці ефекти були сильніші при довгому дні. Онтогенетично створене цукрове голодування спричиняє автофагію квіток, а довгий день активізує ці процеси в зв'язку зі збільшенням споживання вуглеводів, викликаним прискореним розвитком рослин [183].

У жита витягування точки росту може спостерігатися і до закінчення обох стадій розвитку. Однак у цьому випадку спостерігають лише зачатки

покривних листочків. Після закінчення обох стадій за сприятливих умов по всій довжині конуса наростання утворюються колоскові горбики (зачатки гілок другого порядку). В разі відсутності умов для проходження стадій розвитку конус наростання сильно видовжується, даючи листові горбики. За весняного посіву жита озимого спостерігалось видовження колоса в два рази (до 80 колосків) [6].

А.К. Федоров [149] вважав, що способом затримки подальшої диференціації і збільшення постачання пластичних речовин на другому формуючому етапі утворення суцвіття, можна змусити злакові рослини зі звичайним колосом утворювати гіллясті (порівнюючи з розвитком волоті у вівса). На перших етапах розвитку конусу наростання у вівса мало чим відрізняється від рослин з простим колосом. Однак у вівса утворюється в 2–3 рази менше зачаткових гілок другого порядку, ніж у пшениці ярої, за площі листової поверхні $16,8 \text{ см}^2$, приблизно рівної пшениці ярій чи навіть більшої. Це забезпечує велику кількість пластичних речовин, що приходить на кожний зачаток гілок другого порядку. Тому у вівса в звичайних умовах диференціація затримується та спостерігається багаторазове гілкування, при чому в нижній частині волоті утворення колосків частіше відбувається із зачатків гілок четвертого порядку. Для перевірки овес піддавали умовам, що пришвидшують диференціацію (безперервне освітлення і підвищена температура) та зменшення припливу пластичних речовин (слабке освітлення менше 1000 люкс). У результаті було отримано утворення колосків із зачатків гілок другого порядку, як у звичайного колоса. Цей дослід показав, що умовою багаторазового гілкування є значний приплив пластичних речовин та затримка диференціації на другому формотворчому етапі. Це ще раз підтверджувало можливість спрямованого впливу на отримання гіллястих колосів у рослин [149].

Гілкування колоса жита та озерненість його є досить складний процес, що залежить від ряду факторів зовнішнього середовища та від живлення рослин. За дослідженнями Г.Х. Молотковського [98] на звичайному агрофоні

жито озиме мало в основному чотиригранні довгі колоски з включеннями невеликої кількості гіллястих. На доброму агрофоні, за широкорядної сівби, утворювалися крім звичайного, гіллясті та шестигранні (триквіткові) колоси. Шестигранними називали колоси, у якого були колоски з трьома зернами у кожному, а кількість зерен в такому колосі досягала 100–120 шт.

У гіллястого колоса, насамперед при їх основі, утворювалися колоси другого порядку в результаті витягування колоскових уступів. На цих бокових колосах формувалися до 20 і більше колосків. Кожний боковий колос ніс від 4 до 10 зерен. У результаті колос виглядав як волоть. Добре розвинений гіллястий колос мав від 100 до 230 зерен. Часто в одному кущі спостерігали всі форми колосів: чотиригранні, шестигранні та розгалужені. Зустрічалися окремі екземпляри жита з гіллястими стеблами [98].

Вивчення закономірностей гілкування колоса зернових культур і управління цим селекційним процесом лише розпочалося в 30–50 рр. минулого століття. Піонерами в цій області були дослідники, такі як Е. Мар, М.С. Савицький, Н.З. Станков [цитовано у 96]. Вони вважали, що гіллястість колоса зумовлювалася рядом фенотипових факторів, зокрема внесенням добрив, яровизацією та пересадкою рослин. Так, як траплялося, що з насіння гіллястоколосого жита виростили рослини не гіллясті або з слабо гіллястими колосами і навпаки.

За літературними даними, збільшення кількості колосків в колосі зернових культур, залежало від таких факторів – світло, поживні речовини, особливості успадкування рослини та рівень агрофону [98].

У 1948 р. Г.Х. Молотковським був закладений дослід з урахуванням різної кількості доз NPK. Найкращі результати за виходом зерна дала подвійна доза NPK, потім потрійна, одинарна і контроль. Відсутність N в комплексі добрив знизив врожай не лише зерна, але і соломи. Тому саме азот впливає на добрий розвиток вегетативних органів, а саме на утворення великої кількості колосків в колосі, а в подальшому – і зерна [98].

Було відмічено також, що за повного мінерального удобрення, особливо за подвійної дози, відбувалося більш рівномірне утворення стебел та колосів. Якщо при цьому враховувати утворення шестигранних колосів, як певний тип гілкування, то кількість розгалужених колосів становила від 43 до 63 %. Було відмічено, що у всіх досліджуваних варіантах ступінь розгалуження збільшився порівняно з вихідними екземплярами.

На гілкування колоса жита озимого за дослідженнями Г.Х. Молотковського вплинули такі фактори, як яровизація і пересадка. Яровизоване насіння жита, взяте з чотиригранних колосів, дало 48 % гілкування колосів. В той самий час у контролю із насіння того ж походження, що висіяли під зиму на тій самій ділянці, кількість розгалужених колосів – 26 %. Пересажене жито дало 43 % гіллястих колосів, а не пересажене 24 % [98].

Г.Ф. Микитенко [105] пояснює природу гіллястоколосості жита тим що, початкова диференціація колоса в сторону гілкування є спільна для всіх рослин жита озимого, але до моменту колосіння ця можливість реалізується рослинами по-різному, залежно від первинних умов вирощування: наявності поживних речовин, вологості, світла та ін.

Поряд із типовими гіллястоколосими рослинами автором відмічено і перехідні форми: рослини, в колосі яких утворювалися поодинокі бокові гілки, рослини з колосом шестигранної форми (третя плодоутворююча квітка в колоску) та рослини, у яких третя квітка в колоску була представлена лише квітковою лусочкою, що сиділа на довгій ніжці. Рослини з типово гіллястим колосом утворювалися здебільшого на високому агротехнічному фоні, на краях, в долинах, на прогалинах, в широкорядних посівах, тоді як рослини з колосом, що мали незначні розгалуження колоса спостерігалися на всіх посівах [105].

1.3. Стан дослідження багатоквітковості у зернових колосових культур

Ступінь проявлення ознаки багатоквітковості знаходиться під впливом навколишнього середовища. Пенетрантність, як фенотиповий прояв вираження ознаки, модулюється рядом факторів навколишнього середовища [211]. Середній рівень сили фенотипового прояву залежить від умов середовища [140]. Це передусім ускладнює генетичне дослідження природи багатоквітковості, що не спонукає селекціонерів до ціленаправленого процесу проведення доборів за цією ознакою.

Такі дослідники, як Ф.М. Куперман, Л.А. Лутова, В.Ф. Дорофеев досліджували багатоквітковість у пшениці м'якої [41, 75, 85]. На ранніх фазах формування колосків в колосі закладається до восьми-девяти зачатків квіток, але після розвитку перших 2–4 квіток інші вище сидячі квітки перестають рости. Однак були вже описані сорти та лінії м'якої пшениці, які мають до пяти-шести фертильних квіток [198, 199, 200].

В.С. Арбузова та інші дослідники [8, 21, 195, 205] у своїй селекційній роботі з пшеницею м'якою велику увагу приділили саме вивченню багатоквітковості. Використовуючи багатоквіткову лінію Skle 123-09, колосок якої має п'ять, іноді шість фертильних квіток, встановили, що у цієї лінії озерненість колоса достовірно вища, ніж у комерційних сортів, а прояв багатоквітковості залежить як від умов вегетації, так і від генотипу. Таким чином, автори стверджують, що багатоквітковість у пшениці м'якої є генетично обумовленою ознакою, з якою можливо вести селекційну роботу [7, 8]. Оскільки колос є важливим репродуктивним органом, багато досліджень демонструють, що структура морфології колоса (наприклад, довжина колоса) позитивно корелюють з урожайністю зерна [2, 193] та компонентами врожайності (маса 1000 насінин) [214]. Отже, гени чи локуси кількісних ознак (QTL), що асоціюються з морфологією колоса, є цікавими для селекційних цілей [185].

Серед представників роду *Triticum* L. була знайдена унікальна форма, яка має підвищений прояв ознаки багатоквітковості, у якої кожен колосок має по-чотири колоскові луски і за сприятливих умов в колоску може сформуватися до 26 фертильних квіток [109].

За збільшення до 70 зернівок з одного колоса можна збільшити продуктивність рослин. Деякі дослідники вважають, що використовуючи у схрещуваннях унікальних форм, що мають більше кількість колосків, квіток і зерен може бути одним із шляхів підвищення продуктивності як пшениці, так і інших зернових культур, в тому числі й жита [171, 198, 199, 200, 213].

Як правило, максимальна кількість зерен (до чотирьох) формується в колосках у середній частині колоса, а на верхівці і знизу колоса по дві зернівки. Вважається, що 25–35 зерен в колосі можуть забезпечити урожайність до 30–50 ц/га [51, 107].

У своїй роботі E.R. Sears [210] зазначив, що анеуплоїдія може призводити до появи додаткових колосків. Він описав явище редуплікації колосків у нулісоміків 2A і 2D м'якої пшениці сорту Чайніз Спрінг. У пшениці м'якої гени, відповідальні за генетичний контроль ознаки багатоквітковості, локалізовані в хромосомах 2DS [40] та 2AS [204].

Як вважають ряд авторів [173, 177, 189, 199, 206, 207], як у пшениці, так і в жита, «*supernumerary spikelets*» є рецесивною ознакою. У пшениці м'якої розвивається по одному колоску в уступі і поява додаткових, або множинних колосків спостерігається дуже рідко [178]. Колос звичайного сорту пшениці містить приблизно 15–25 колосків [208]. Пшениця м'яка має багатоквіткові колоски, що мають по три-п'ять квіток. Меристема пшеничного колоска диференціюється до 12 примордіальних квіток, але більшість з них не досягають стадії зрілості для запилення [183], після розвитку перших двох-чотирьох квіток інші вище розташовані перестають рости.

Колоси пшениці з додатковими колосками в уступах, незалежно від того, де і як вони розміщені, часто називають гіллястими, а колоси

стандартного типу з одним колоском в уступі – простими. Репродуктивний колос розвивається як кінцева меристема, а потім диференціюється в квіткову меристему. Якщо квіткова меристема розвивається у вигляді бічних колосків замість суцвіття, утворюється розгалужений колос. Розгалужений колос у пшениці був виявлений століття тому (Percival, 1921, цитований у [216]), і ця риса була зареєстрована у видів, включаючи, та інших пшеницях – *T. turgidum*, *T. diocum*, *T. polonicum*, *T. dicocum* [189].

Розгалужені колоси можна розділити на три типи: «*подвійні колоски*», розташовані вертикально або горизонтально в одному вузлі (E.R. Sears, 1954, цитований у [216]); «*потрійні колоски*», що знаходяться на одному вузлі колосового стержня, подібного до шестирядного ячменю [216]; «*численні колоски*», утворені на одному вузлі колосового стержня. У пшениці їх називають ще «*множинні колоски*» («*multirow spike*», MRS) [133]. Існує певна плутанина щодо типів багатоколоскових колосів, обумовлена наявністю «*гетеро-розгалужених*» типів. Інші терміни, такі як «*короткі розгалужені колоски*», «*довгі розгалужені колоски*» [189] та «*чотирирядні колоски*» [215, 217] також використовуються для розрізнення типів багатоколоскових колосів.

Дослідники P. Martinek і J. Vednar [39, 198, 199, 200] запропонували класифікувати колоси з нестандартним морфотипом, включаючи багатоколоскові, з урахуванням особливостей розміщення колосків. Багаторядний колос, MRS (*multirow spike*), характеризується розвитком кластеру сидячих колосків в одному уступі, морфотипи HS (*horizontal spikelets*) і VS (*vertical spikelets*) мають два сидячих колоски, які розміщуються поряд по горизонталі (HS) та вертикалі (VS). Крім того, додаткові колоски можуть формуватися на подовженій осі колоска або на гілці (тип GB, *genuine branching*). Тип GB нагадує гіллястий колос тетраплоїдної пшениці *T. turgidum convar. compositum*. На відміну від гексаплоїдної пшениці, гіллясті форми тетраплоїдної пшениці *T. turgidum* (AABB) широко розповсюджені.

В.Ф. Дорофеев [41] описав понад 20 гіллястих різновидів. Гіллясті форми *T. turgidum* є природними мутантами, а гіллясті форми твердої пшениці *T. durum* зустрічаються рідко.

Вченими А. Pennell та G. Halloran [207] було припущено, що контроль успадкування ознаки багатоколосковості «*supernumerary spikelets*» в гексаплоїдній пшениці зумовлюється двома генами, S. Kogic вказує на контроль трьома неалельними генами [190, 191].

Однак ряд дослідників [84, 134, 151, 152, 153, 178, 180] встановили, що жито має моногенне успадкування ознаки форми колоса. Гомозиготний стан за рецесивною алеллю гену *m* забезпечує гіллястоколосий (багатоколосий) тип форми колоса, хоча спостерігається значна недостача рослин рецесивного фенотипу. Виявлено, що ген – *M–m* контролює форму колоса – звичайного типу та гіллястих форм колоса. В популяції F_2 жита спостерігалось розщеплення: 54 рослини з звичайним колосом і 21 рослина з колосом *compositum* та *monstrosum*, що передбачає очікуване моногенне успадкування даної ознаки з проміжним типом [2, 178, 192, 197, 200, 218].

Встановлена група зчеплення у жита, що включала один з локусів несумісності, гени карликовості (*ct*), безлігульності (*l*) і гіллястості колоса (*m*), та ген, що визначав наявність антоціанового забарвлення у пазухах листка (*vil*). Форми колоса типу var. *monstrosum* Коern. та карликові форми, мають алельність відповідно генам *m* та *ct* (карликовий тип рослини — *contractum*) [152, 187].

Одним зі шляхів підвищення продуктивності рослин жита озимого це зміна архітекtonіки колоса, що забезпечить формування нових морфологічних особливостей спрямованих на підвищення врожайності культури [133]. Зарубіжними вченими вже створено оригінальні морфотипи жита озимого, що характеризувалися окремими цінними ознаками [145].

На сьогодні вітчизняними вченими створені нові багатоколоскові форми жита озимого при зміні архітекtonіки колоса, як одного із чинників підвищення продуктивності [126, 127]. На сучасному етапі ННЦ «Інститут

землеробства НААН» є одним з флагманом зі створення і впровадження у виробництво нових, багатоквіткових сортів жита озимого – Сіверське, Левітан та інші, що були безпосередньо залучені у вивчення багатоквітковості в контексті дисертаційної роботи. Оскільки вважаємо, що створення нового генофонду жита озимого, на основі вивчення джерел багатоквітковості та подальшого залучення їх у селекційний процес, є досить актуальним, так як спрямоване на підвищення плодоутворення та зернової продуктивності культури. Рішення цього важливого селекційного питання відтворено в дисертаційній роботі.

Висновки до розділу 1

1. У наукових публікаціях вітчизняних і зарубіжних вчених щодо особливостей формування ознаки багатоквітковості у ряду зернових культур, у тому числі й жита озимого, приділено багато уваги як у різні періоди ХХ століття, так і у наш час.

2. Добре відомо морфофізіологічні особливості архітекtonіки колоса в багатоквіткових різновидностей – *var. compositum* Lam. та *var. monstrosum* Koern., які розглядаються як можливий вихідний матеріал для отримання високопродуктивного жита як із збільшеною кількістю квіток, так і з високим відсотком плодоутворення.

3. Переважна більшість авторів наголошують, що прояв ознаки багатоквітковості залежить від факторів зовнішнього середовища. В той же час форма колоса жита та кількість квіток залежить і від генотипу зразка. Тобто багатоквітковість є генетично обумовленою ознакою з якою можливо вести селекційну роботу, навіть попри значні труднощі в дослідженні.

З огляду на аналіз наукових праць, визначено актуальність вивчення питання, на основі якої сформульовано тему дисертаційної роботи та завдання досліджень.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Умови проведення дослідження

Дослідження проведено в ННЦ «Інститут землеробства НААН» на полях відділу селекції та насінництва зернових культур, що розташовані у Фастівському р-ні Київської обл., в перехідній зоні Полісся – Північний Лісостеп України.

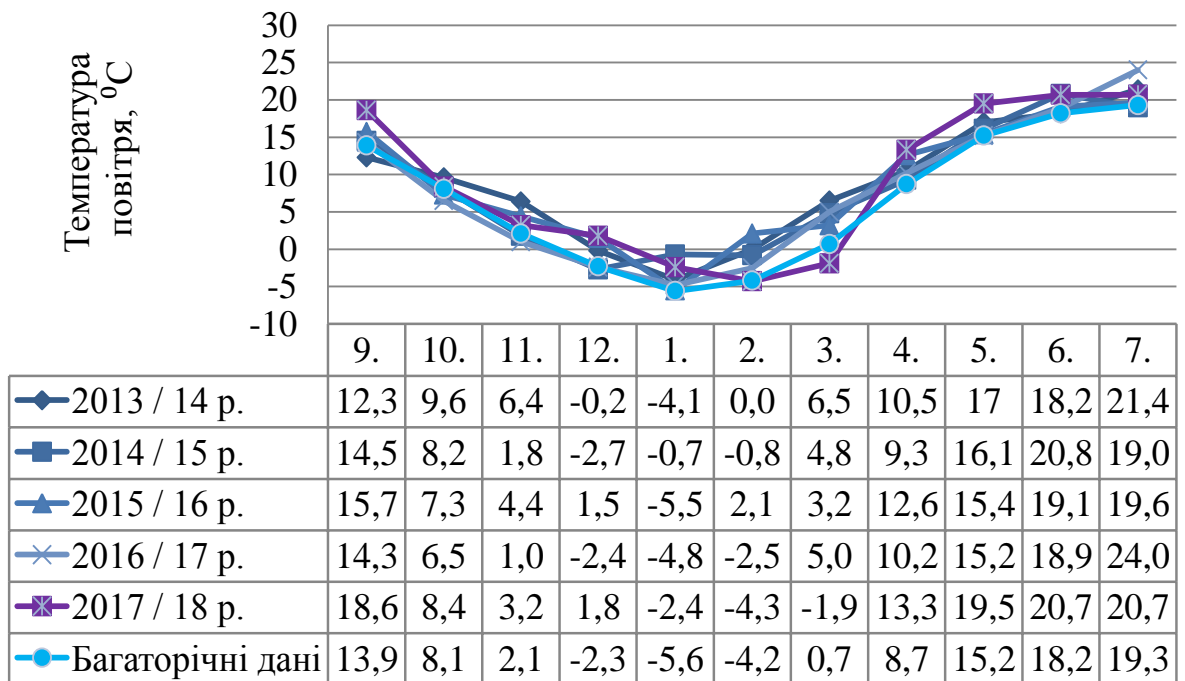
Ґрунт дослідної ділянки (сірий опідзолений) середньозабезпечений елементами мінерального живлення і відзначався слабо кислою реакцією, що добре позначилося на продуктивності жита озимого. Агрохімічна характеристика дослідного поля: вміст гумусу знаходився в межах – 0,83–1,03 %; гідролізованого азоту – 53,2 мг/кг; рухомого фосфору від 12,75 до 18,25 мг та обмінного калію від 14,38 до 15,0 мг на 100 г ґрунту (аналіз виконано у відділі агроєкології і аналітичних досліджень ННЦ «Інституту землеробства НААН» за методами, що відповідають нормативній базі України).

Характерною рисою клімату північної Київщини є його помірна континентальність, що виражається у відносно поступовій зміні зими весною і далі літом та в помірній кількості атмосферних опадів. Середньорічна температура повітря в регіоні становить плюс 7–8 °С, а тривалість безморозного періоду близько 165 діб. Середньорічна температура повітря становить +7,7 °С, самого теплого місяця – липня +19,3 °С, самого холодного місяця січня – мінус 5,6 °С [1].

Гідротермічні умови за вегетаційний період 2013 / 14 р. характеризувалися помірними погодними показниками для вирощування жита озимого. Погодні умови за цей період відзначалися перевищенням температурного режиму у середньому на +2,8 °С щодо середніх багаторічних даних майже в усі місяці осінньо-зимового (крім вересня) та весняно-

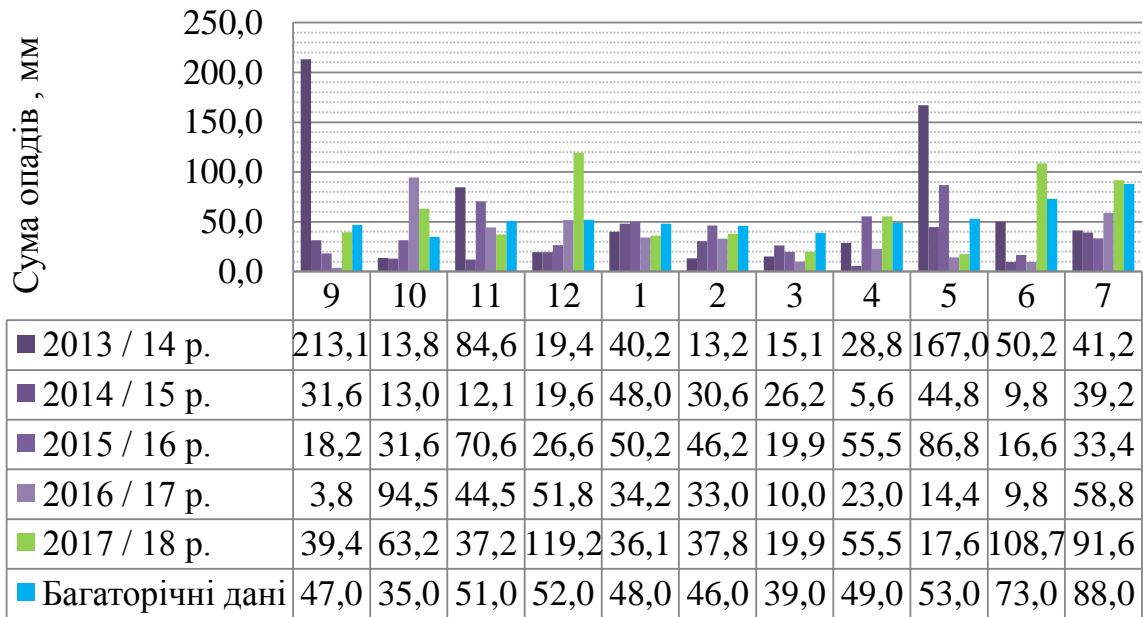
літнього періодів, а також надмірною кількістю опадів, особливо в осінній період та у травні, цілком позитивно вплинули на процеси росту і розвитку жита озимого. Хоча в той самий час спостерігали дефіцит опадів у зимово-ранньовесняний та літній періоди вегетації 2014 р., у результаті чого кількість опадів за рік становила 462 мм, або 72 % до середніх багаторічних показників (додаток А.1).

Погодні умови осіннього періоду вегетації озимих культур дедалі частіше характеризуються нестабільністю температурного режиму та локальністю і нерівномірністю випадіння опадів (рис. 2.1.1, 2.1.2).



Примітка: арабські цифри – місяці: 9 – вересень, 10 – жовтень, 11 – листопад, 12 – грудень, 1 – січень, 2 – лютий, 3 – березень, 4 – квітень, 5 – травень, 6 – червень, 7 – липень.

Рисунок 2.1.1 – Динаміка термічного режиму в роки проведення досліджень жита озимого порівняно до середніх багаторічних даних, °С



Примітка: арабські цифри – місяці: 9 – вересень, 10 – жовтень, 11 – листопад, 12 – грудень, 1 – січень, 2 – лютий, 3 – березень, 4 – квітень, 5 – травень, 6 – червень, 7 – липень.

Рисунок 2.1.2 – Кількість опадів в роки проведення досліджень жита озимого порівняно до середніх багаторічних даних, мм

Сівбу розпочали у другій декаді жовтня. Потужне надходження тепла у другій половині жовтня (середня температура повітря за місяць сягала 9,6 °С), що було вище середньої багаторічної на 1,5 °С, сприяло покращанню стану жита озимого. Дружні сходи з'явилися з 20–25 жовтня. Незважаючи на дефіцит опадів упродовж всього жовтня, вологозабезпеченість посівів жита була достатньою та оптимальною (32–38 мм в орному шарі ґрунту).

Тепла погода та оптимальне зволоження ґрунту сприяли досить інтенсивному росту і розвитку рослин, що відбувалося до кінця третьої декади листопада. Лише 26–27 листопада, внаслідок зниження середньодобових температур до нуля градусів за Цельсієм, спостерігали припинення активних ростових процесів у рослинах жита озимого, що було на 10–14 днів пізніше середніх багаторічних термінів для даного регіону.

Агрометеорологічні умови для підготовки жита озимого до перезимівлі виявились задовільними – позитивні температури повітря вдень та від’ємні вночі сприяли загартуванню рослин і накопиченню цукрів у рослинах. Станом на 27 листопада сума ефективних температур вище +5 °С від повних сходів рослин жита озимого становила 167 °С, активних температур – 342 °С. Від початку жовтня сума ефективних температур вище +5 °С сягала 217 °С, активних температур – 452 °С.

Середня місячна температура повітря грудня виявилася на 2,4 °С вищою за норму і в абсолютному визначенні становила мінус 0,2 °С. Кількість опадів становила 19 мм, або 37 % до середньої багаторічної норми.

Внаслідок підвищеного температурного режиму, рослини перебували у стані неглибокого зимового спокою. У найтепліші дні, коли температура повітря підвищувалася до 6–9 °С тепла, відмічали пробудження рослин, але змін у фазовому розвитку не відбулося. Тепла погода спричиняла витрату цукрів, що спонукало до зниження морозостійкості. Істотне похолодання відбулося в останні дні другої декади січня на фоні встановлення снігового покриву від 5 до 8 см.

Агрометеорологічні умови для перезимівлі у третій декаді січня залежали від температурного режиму та висоти снігового покриву, який залягав вкрай нерівномірно. Глибина промерзання ґрунту станом на перше лютого становила 25–28 см. Висота снігового покриву сягала 6-8 см. Мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла кушніння опускалась до мінус 10,3 °С.

У середині першої декади лютого почалося поступове підвищення температурного режиму, яке на кінець декади досягло позитивних значень середньодобових температур. Середня місячна температура повітря лютого виявилася на 4,6 °С вищою за середню багаторічну і в абсолютному визначенні становила мінус 0,1 °С. Кількість опадів становила 13 мм, або 29 % до норми. Вживання рослин жита становило 98–99 %.

Відновлення весняної вегетації у жита озимого починається з переходу середньодобової температури повітря через $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Середня тривалість вегетаційного періоду жита озимого становить 220 діб. Загалом, багаторічна дата початку відновлення вегетації припадає на 29 березня, припинення – на 6 листопада.

У першій декаді березня 2014 р. спостерігали дуже теплу для цієї пори року з незначними опадами погоди. Внаслідок стійкого переходу середньодобової температури через $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$, жито відновило весняну вегетацію 10-го березня, що характеризується як ранній строк (культура відновлює вегетацію і при плюс $3\text{--}4\text{ }^{\circ}\text{C}$). Середня температура березня перевищила середню багаторічну на $6,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ при значному дефіциті опадів, кількість яких за місяць сягала $15,1\text{ мм}$, або 42% до середніх багаторічних показників, тобто на $20,9\text{ мм}$ менше, що затримало початок стрімкого росту вегетаційної маси.

Однак, як нам відомо, саме весняні опади мають визначальне значення у формуванні врожаю зернових культур, в тому числі і жита озимого, оскільки вологозабезпеченість рослин у цей період має значний вплив на закладку генеративних органів [68, 181].

У третій декаді березня та на початку квітня ріст і розвиток жита озимого відбувався за умов теплої погоди та достатніх вологозапасів у ґрунті. Середньомісячна температура повітря у квітні виявилася на $2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ вищою за норму і в абсолютному визначенні становила $10,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Кількість опадів становила 29 мм , або 59% до середніх багаторічних даних. Запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту в кінці квітня становили $29\text{--}36\text{ мм}$, у метровому – $140\text{--}160\text{ мм}$. Внаслідок раннього початку вегетаційних процесів, фенологічний розвиток жита озимого відбувався із випередженням на $1,5$ тижня.

У першій декаді травня спостерігалася нестійка погода з опадами. На кінець першої декади з початку вегетаційного періоду сума ефективних температур повітря вище $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ сягала $331\text{ }^{\circ}\text{C}$ (середня багаторічна – $233\text{ }^{\circ}\text{C}$),

вище $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $91\text{ }^{\circ}\text{C}$ (середня багаторічна $74\text{ }^{\circ}\text{C}$). Взагалі за травень випало 167 мм опадів, що становило $315,1\%$ до середніх багаторічних даних. Значний розвиток патогенної мікрофлори спричинив значну втрату врожаю та погіршив якість зерна.

Агрометеорологічні умови червня виявились задовільними для проходження вегетації жита, які відбувалися за майже оптимального температурного режиму (лише на $0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ вище середніх багаторічних даних) при недостатній кількості опадів та нерівномірному їх розподілу (69% до середніх багаторічних даних). Внаслідок таких умов, станом на 30 червня, сума ефективних температур повітря вище $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ становила $947\text{--}1028\text{ }^{\circ}\text{C}$ (сума середніх багаторічних ефективних температур – $808\text{--}862\text{ }^{\circ}\text{C}$), сума ефективних температур вище $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $472\text{--}549\text{ }^{\circ}\text{C}$ (багаторічні – $403\text{--}449\text{ }^{\circ}\text{C}$).

У липні середня кількість опадів у Київській обл. не перевищила 50% місячної норми, а температура повітря була вищою за середню багаторічну на $2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$. У третій декаді липня під впливом антициклону з північного сходу встановилася суха спекотна погода з рівномірним високим температурним фоном. Склалися сприятливі умови для завершення жнив. Станом на 31 липня сума ефективних температур повітря вище $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ становила $820\text{--}930\text{ }^{\circ}\text{C}$ (сума середніх багаторічних – $715\text{--}780\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Гідротермічні умови за вегетаційний період 2014 / 15 р. характеризувалися дещо посушливими погодними показниками для вирощування жита озимого (дод. А.2). Сівба розпочалася на початку другої декади.

Осіння вегетація тривала майже до кінця листопада, а позитивні температури трималися до 17 листопада. Взагалі тривалість осіннього періоду вегетації жита озимого, яке було висіяне 14 жовтня, з періоду появи сходів – 25 жовтня до 17 листопада становила 24 діб.

Друга декада грудня з відлигами ($t_{\text{max}}^{\circ} = +7,6\text{ }^{\circ}\text{C}$) поновила процеси активного фотосинтезу та кушіння рослин жита озимого, які добре пройшли уже дві фази загартування (на листочках жита добре спостерігалось

антоціанове забарвлення). Дещо посушлива осінь не вплинула на проходження перших етапів онтогенезу, а жито добре розкустилося на початку грудня.

Погодні умови зимового періоду 2014 / 15 р. були сприятливими. Середня місячна температура повітря у січні виявилася вищою за середню багаторічну на 4,9 °С і в абсолютному визначенні становила мінус 0,3–1,5 °С. Схожа за температурним режимом погода спостерігалась і в лютому – середня місячна температура повітря виявилася на 3,4 °С вище багаторічної, тоді як кількість опадів становила лише 66,5 % до середніх багаторічних даних (30,6 мм). Станом на 28 лютого поля звільнилися від снігу за його танення.

Внаслідок стійкого переходу середньодобової температури через +5 °С, культура відновила весняну вегетацію досить рано – 9 березня. У березні відмічалось перевищення середньої температури повітря на 4,1 °С та недостатня кількість опадів, яка сягала 67,2 % місячних багаторічних показників. Однак, незважаючи на погодні умови, запаси продуктивної вологи під культурою були достатніми та оптимальними: в орному шарі ґрунту – 29–38 мм, у метровому шарі – 123–181 мм.

За весняний період другого року досліджень спостерігали незначну посуху в період фази виходу в трубку культури, а саме 19–23 квітня, що негативно вплинуло на озерненість колоса, адже сприятливі умови гідротермічного режиму в період весняного відновлення та виходу в трубку надають позитивного впливу на формування врожаю жита та складових його елементів.

Квітень-травень були досить сприятливими для швидкого проходження від IV до VIII етапів онтогенезу жита, незважаючи на досить посушливий квітень, лише 5,6 мм опадів за місяць. Фаза колосіння розпочалася 12 травня, цвітіння – 21 травня. У третій декаді травня випало 22 мм, (41 % до середніх багаторічних); у перших двох декадах червня опадів не було зовсім, а у

третій – їх кількість становила лише 9,8 мм, що взагалі за місяць сягало лише 13,4 % до середніх багаторічних даних.

Липень був досить посушливим з незначною кількістю опадів лише 39,2 мм (середні багаторічні показники – 88 мм), що не вплинуло на дозрівання культури. Погодні умови під час збирання сприяли успішним жнивнам.

Гідротермічні умови за вегетаційний період 2015 / 16 р. характеризувалися посушливими погодними показниками для вирощування жита озимого (дод. А.3). Сівбу розпочали з сьомого жовтня і тривала до 17 жовтня, дружні сходи з'явилися 20–25 жовтня. Жовтень-листопад 2015 р. були досить теплими з позитивними температурами.

Відсутність опадів впродовж перших двох декад жовтня та зниження середньодобових температур нижче +5 °С створювало малосприятливі умови для росту і розвитку жита озимого. У третій декаді випали ефективні опади, сумарна кількість яких виявилася близькою до середніх багаторічних даних (35 мм), проте, через недостатнє теплозабезпечення вегетація жита проходила повільно і змін у фазовому розвитку майже не відбувалося.

Середня температура листопада – +4,4 °С, (середня багаторічна – +2,1 °С) та значні опади – 70,6 мм (138,4 % до середньої багаторічної) все-таки посприяли інтенсивному осінньому кущінню жита. Внаслідок зниження середньодобових температур повітря у середині третьої декади листопада до показників нижче +5 °С, 25 листопада жито озиме призупинило активну осінню вегетацію.

Зима загалом була тепла. Аномально теплий грудень сприяв продовженню фотосинтетичної активності рослин. В окремі дні, коли максимальні температури підвищувалися до 10–12 °С тепла, рослини поволі вегетували. Середньомісячна температура повітря виявилася на 3,8 °С вищою за середню багаторічну і в абсолютному визначенні становила плюс 1,5 °С. Максимальна температура повітря підвищувалася до плюс 10–12 °С. Мінімальна температура повітря знижувалася до мінус 10–11 °С.

Агрометеорологічні умови січня для перезимівлі жита озимого були задовільними. Температурні показники та місячна кількість опадів були в межах норми. Максимальна температура повітря у найтепліші дні підвищувалась до плюс 3,3 °С, мінімальна – знижувалася у січні до міну 19,2 °С. Лютий був теплий з частими відлигами, максимальна температура досягала плюс 12 °С. Висота снігового покриву не перевищувала 20–25 см, глибина промерзання ґрунту – 28–33 см. Мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла кушіння жита озимого становила мінус 1 °С. Перезимівля жита пройшла досить успішно – 95–100 %.

Внаслідок переходу середньодобових температур через +5 °С у період 7-9 березня жито озиме відновило весняну вегетацію. За рахунок зниження середньодобової температури нижче +5 °С, активні ростові процеси в рослинах були сповільнені.

Перша половина квітня відзначилась потужним наростанням температурних показників, тому інтенсивне кушіння культури припало саме на початок квітня. В середині другої декади квітня випали надмірні опади, а температурний фон дещо знизився. Початок фізіологічної фази виходу у трубку жита озимого відмічено 12–15 квітня; інтенсивне трубкування – 19–26 квітня (VI етап органогенезу за Ф.М. Куперман).

Травень був досить теплим та дощовим. Опадів випало 86,8 мм, що на 163,8 % перевищило середні багаторічні. Максимальна температура травня у першій декаді сягала – +24 °С. Колосіння жита було відмічено 10 травня у скоростиглих сортів та гібридів, з 15 – середньостиглих та з 19–21 травня пізньостиглих. Цвітіння розпочалося через 10–13 діб залежно від початку колосіння кожного номера. Масове цвітіння припало на три останні доби травня та перші чотири доби червня.

У червні спостерігалася контрастна погода. У першій половині місяця переважала прохолодна погода, починаючи з 16 червня відбулося істотне підвищення температури до показників на 3–7 °С вище середньої багаторічної. Середньодобова температура повітря у найтепліші дні була

вищою за середню багаторічну на 6–7 °С. За таких умов відбувалося зниження тургору та в'янення рослин. Середньомісячна температура повітря виявилась на 0,9 °С вищою за середню багаторічну, а кількість опадів сягала 22,7 % середніх багаторічних показників (16,6 мм).

У липні утримувалася жарка з незначною кількістю опадів погода. Середньомісячна температура повітря виявилась на 0,3 °С вищою за середню багаторічну і в найспекотніші дні підвищувалась до +32–36 °С. Кількість опадів становила 33,4 мм, або (38 % місячних середніх багаторічних даних). Загалом агрометеорологічні умови, які склалися у другій половині червня та у липні сприяли швидкому досягненню жита озимого і проведенню збирання культури.

Гідротермічні умови за вегетаційний період 2016 / 17 р. характеризувалися посушливими погодними показниками для вирощування жита озимого (дод. А.4). Сівбу розпочали з 4 жовтня, що тривала до 17 жовтня, дружні сходи з'явилися 20–27 жовтня. Осіння вегетація характеризувалася як досить коротка і тривала до 10 листопада. Низькі температури розпочалися з 13 листопада (мінус 0,7 °С) із незначним сніговим покривом – 22,9 мм. Відхилення від середньої багаторічної температури листопада – мінус 1,1 °С.

Агрометеорологічні умови грудня та січня для перезимівлі жита озимого були задовільними. Відхилення від температурних показників та місячної кількості опадів були незначними (дод. А.4).

Перша декада лютого характеризувалася морозною із значною кількістю опадів. Мінімальна декадна температура знижувалася до мінус 16,3 °С, а середньодобова – мінус 7,4 °С (середня багаторічна – мінус 4,3 °С). Друга та третя декада лютого відзначилися теплими днями з незначною кількістю опадів. Відхилення температури від середньої багаторічної за місяць становило плюс 1,7 °С. Перезимівля пройшла успішно – 95–100 %.

Березень був теплим з незначною кількістю опадів. Відновлення вегетації розпочалося восьмого березня. Відхилення від середньодобової

температури за місяць сягнуло плюс 4,3 °С. Значне теплозабезпечення сприяло доброму весняному кушінню рослин жита озимого, однак вологозабезпечення було незначним – лише 25,6 % до середніх багаторічних даних.

Перша половина квітня відзначилась потужним наростанням температурних показників із значною кількістю опадів (125,3 % до середніх багаторічних показників за декаду), тому інтенсивне кушіння культури припало саме на початок квітня. Друга декада квітня була дещо прохолодною з незначною кількістю опадів – 22,1 % до багаторічних даних за декаду. Початок фізіологічної фази виходу в трубку жита озимого відмічено 20 квітня; інтенсивне трубкування – 26–30 квітня (VI етап органогенезу за Ф.М. Куперман).

Травень був теплим та бездошовим. Опадів випало лише 14,4 мм, що становило 27,2 % до середніх багаторічних даних. Максимальна температура травня у першій декаді сягала – +27,3 °С, що посприяло прискореному колосінню та цвітінню культури. Колосіння жита відмічено з 16 травня у скоростиглих колекційних сортів, з 18 – середньостиглих та з 24–28 – пізньостиглих зразків. Цвітіння розпочалося через 10–13 діб залежно від початку колосіння кожного зразка. Масове цвітіння припало на першу декаду червня.

Посушливий і мало дощовий червень сприяв досить швидкому цвітінню культури без значного розвитку фітопатогенної флори. Високі середньодобові температури (від плюс 28 до 30 °С) не дали змогу досить активно поширитися таким фітопатогенам, як фузаріоз колоса, бура листкова та стеблова іржа, а також септоріоз листків. Середня місячна температура повітря відмічалася на 0,7 °С вищою за середню багаторічну, а кількість опадів становило лише 13,4 %.

Липень 2017 р. характеризувався як спекотний з незначною кількістю опадів. Середньомісячна температура повітря виявилася на 4,7 °С вищою за середню багаторічну, а в найспекотніші дні підвищувалась до +30–32 °С.

Кількість опадів становила 58,8 мм, (66,8 % до середніх багаторічних даних). Отже, агрометеорологічні умови, які склалися у червні-липні посприяли досить швидкому досягненню та проведенню на початку третьої декади липня збирання культури.

Гідротермічні умови за вегетаційний період 2017 / 18 р. Дефіцит опадів і тривала ґрунтова посуха восени 2017 року, призвели до пізнішої сівби. Сівбу розпочали 30 вересня. Сходи жита відмічено 7 жовтня. Дощі, які відмічалися в першій та другій декадах жовтня, поповнили запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту.

З початку вересня до 10 жовтня сума ефективних температур повітря вище $+5^{\circ}\text{C}$ становила $347\text{--}400^{\circ}\text{C}$, що на $59\text{--}74^{\circ}\text{C}$ більше середніх багаторічних показників. Сніговий покрив відмічено 18 грудня, а з 26 грудня спостерігали відновлення вегетації та підвищення температури повітря до $+8^{\circ}\text{C}$. Сніговий покрив було відмічено на початку січня, що потім вже лежав до 29 березня. Відновлення вегетації відмічено 31 березня. Перезимівля всіх дослідних ділянок та розсадників жита озимого пройшли успішно.

З четвертого квітня спостерігали значне наростання добової температури повітря. Квітень був жарким (середня температура місяця перевищила середню багаторічну на $4,6^{\circ}\text{C}$ – та бездошовим (лише 11,4 % до середніх багаторічних показників) (додаток А.5).

В середньому початок колосіння припав на другу декаду травня – 15–20 числа. Початок цвітіння розпочався у третій декаді травня і тривало цвітіння в загалом до 12 червня.

Надмірні опади в червні – 108,7 мм за місяць (148,9 % до середніх багаторічних показників) та липні – 91,6 мм (104,1 % до середніх багаторічних показників) з сильними вітрами спричинили розвитку фітопатогенних хвороб (значне почорніння колосів) вилягання жита озимого в результаті чого збір урожаю культури був розтягнутий аж до 14 серпня. Як відомо, що за умови раннього та інтенсивного вилягання посівів жита

озимого втрачається до 50 % врожаю, окрім того, погіршується і якість зерна [14, 30, 93, 113].

При недостатньому вологозабезпеченні (період весняного кушіння жита) знижується кількість колосків у колосі, а при дефіциті її після цвітіння припиняється розвиток зерен. На ранніх стадіях формування зернівки дефіцит вологи призводить до значного зниження кількості озернених квіток у колосках колоса [73, 175].

За п'ять вегетаційних періодів жита озимого гідротермічний коефіцієнт (ГТК), встановлений Г.Т. Селяніновим [33], відповідно становив: 2013 / 14 р. – ГТК = 1,4; 2014 / 15 р. – ГТК = 0,59; 2015 / 16 р. – ГТК = 0,61; 2016 / 17 р. – ГТК = 0,55, 2017 / 18 р. – ГТК = 0,68, тобто здебільшого були посушливі кліматичні умови для жита озимого.

Агрометеорологічні умови осінньої та весняної вегетації жита озимого здебільшого були сприятливими. Загальна тривалість вегетаційного періоду жита озимого, за чотири роки досліджень до і після перезимівлі, становила 140–160 днів. Період із середньодобовою температурою повітря вище +5 °С (початок вегетації) становив 162 діб, а з середньодобовою температурою повітря вище +10 °С (інтенсивна вегетація) – 135 діб.

2.2. Матеріал та методика

Матеріалом для роботи слугували 22 колекційних зразки жита озимого: тринадцять зразків селекції ННЦ «ІЗ НААН» (59 %) – Сіверське, Вітвіцьке, Інтенсивне 95, Інтенсивне 99, № 144-13, № 147-13, № 14-14, № 15-14, № 16-14, № 17-14, № 25-14 у тому числі багатоквіткові різновидності жита озимого – № 155-10 (*var. compositum* Lam) та № 171-10 (*var. monstrosum* Коern.), які були відібрано провідним науковим співробітником відділу селекції і насінництва зернових культур ННЦ «ІЗ НААН» Н.М. Коваль з селекційних розсадників та представлені, як багатоквіткові популяції; чотири зразки Харківського Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва (19 %) – Пам'ять

Худоєрка – сорт-стандарт, Хасто, Хамарка, Стоір, три зразки Носівської СДС МПП імені В.М. Ремесла (14 %) – Жатва, Кобза, Забава, один зразок Волинського інституту агропромислового виробництва (4 %) – Ірина і один зразок Верхнянської ДСС ІБКЦБ НААН (4 %) – Величень (рис. 2.2.1).

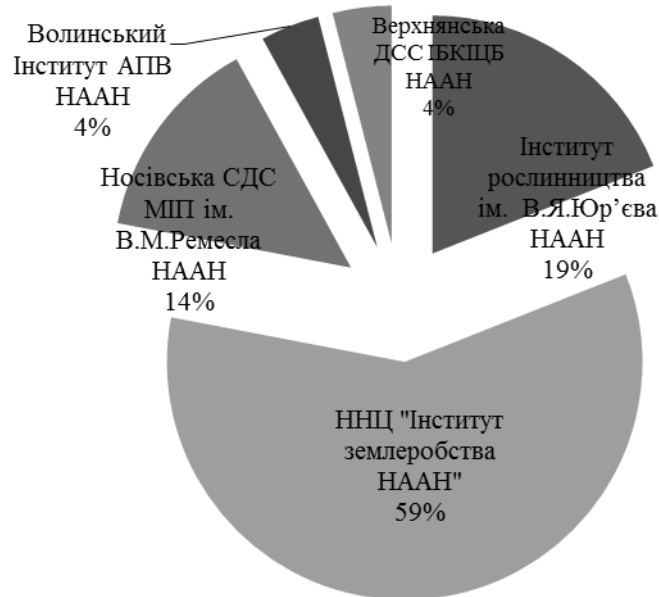


Рисунок 2.2.1 – Розподіл колекційних зразків жита озимого, використаних у дослідженнях залежно від походження, 2014–2016 рр.

Упродовж п'яти років проводили примусову ізоляцію рослин жита озимого до цвітіння за допомогою пергаментних ізоляторів у селекційному та гібридному розсадниках; ізоляцію кращих номерів проводили за допомогою каркасних ізоляторів покритих агроволокном для подальшого збереження матеріалу з примусовим самозапиленням (рис. 2.2.2, 2.2.3).

Сівбу колекційних зразків жита озимого проводили на початку жовтня по три рядки завдовжки 1 м з міжряддям 30 см. Повторення трикратне, площа ділянок – 3,0 м².



Рисунок 2.2.2 – Гібридизація та ізоляція за допомогою пергаментних ізоляторів у гібридному розсаднику, 2014–2017 рр.



Рисунок 2.2.3 – Каркасні ізолятори під агроволокном у селекційному розсаднику 2014–2017 рр.

За результатами аналізу колекційних зразків проведено підбір компонентів схрещувань та сформовано схеми гібридизації. У 2015 р. за діалельною схемою (№ 1) – здійснено гібридизацію, в яку залучено два сорти (Пам'ять Худоєрка, Сіверське) та два номери (№ 15-14 і № 17-14) (табл. 2.2.1). У схемі парних схрещувань (№ 2) взято ті ж материнські зразки та дві різновидності гіллястоколосого жита озимого – № 155-10 (var. *compositum* Lam) та № 171-10 (var. *monstrosum* Koern.), які використані як батьки-запилювачі (за досить великої кількості мізерних квіток метою досліджень не було поставлено завдання проводити кастрацію колосів) (табл. 2.2.2).

Таблиця 2.2.1 – Схема діалельних схрещувань, № 1

♀♂	♀♂	Пам'ять Худоєрка	Сіверське	№ 15-14	№ 17-14
Пам'ять Худоєрка			+	+	+
Сіверське		+		+	+
№ 15-14		+	+		+
№ 17-14		+	+	+	

Таблиця 2.2.2 – Схема парних (простих) схрещувань, № 2

♀	♂ № 155-10 (var. <i>compositum</i> Lam.)	♂ № 171-10 (var. <i>monstrosum</i> Koern.)
Пам'ять Худоєрка	+	+
Сіверське	+	+
№ 15-14	+	+
№ 17-14	+	+

Гібриди першого покоління та гібриди другого покоління висівали у першій декаді жовтня. Отримане від схрещування насіння, після обмолоту, висівали окремо з кожного колоса на 1 м погонний, з міжряддям 30 см. Брали 10 колосів з кожної комбінації схрещування. Для отримання більшої кількості насіння з кожної ділянки F₁ було відібрано пару рослин, які потім накривали пергаментним ізолятором для примусового перезаплення, інші рослини мали вільне перехресне запилення (для структурного аналізу

кожного гібрида окремо). F₂ висівали 10 зерен в один ряд з міжряддям 30 см, площа ділянок була від 4,2 до 8,7 м².

У 2016 р. досліджено F₁, а в 2017 р. F₂ даних комбінацій. Були проведені фенологічні спостереження: відмічали фази сходів, кущіння, вихід у трубку, початок колосіння та цвітіння, фази початку наливу зерна та повного досягання. За початок фази приймали день, коли 10 % рослин вступають у дану фазу, і за повну фазу, коли вступають 75 % рослин. Сходи зернових культур відмічали за появою першого листка. Колосіння жита відмічали, коли колос на половину вийшов з пазухи верхнього листка. Рослини колекційних зразків, гібриди F₁ і F₂, збирали вручну у міру дозрівання, зв'язували в снопи з датою відбору, потім у лабораторії проводили структурний аналіз врожаю.

Упродовж вегетаційних періодів 2014–2016 рр. було вивчено особливості фенотипового прояву ознак у 20 колекційного зразка жита озимого за 26 цінними господарськими ознаками: висота рослин (см) продуктивна кущистість (стебел на рослину), довжина колоса (см), кількість колосків у колосі (шт.), щільність колоса (шт. колосків на 10 см колоса), товщина другого нижнього міжвузля, (см), довжина другого нижнього міжвузля (см), довжина верхнього міжвузля (см), кількість утворених квіток у колосі (шт.), кількість сформованих зерен у колосі (шт.), кількість утворених других квіток та кількість сформованих зерен з других квіток (шт.), кількість утворених додаткових третіх, четвертих, п'ятих квіток у колосках (шт.), кількість сформованих зерен з додаткових третіх, четвертих, п'ятих квіток (шт.); відсоток озерненості колоса (%); маса зерен із других, третіх, четвертих, п'ятих озернених квіток головного колоса (г), маса зерен із головного колоса та рослини (г), маса 1000 зерен (г).

У багатоквіткових різновидностей жита озимого – var. *compositum* Lam. та var. *monstrosum* Koern., які були батьківськими компонентами (запилювачами) у другій схемі схрещувань, було ще обраховано такі ознаки, а саме: кількість гіллястих колосків у головному колосі (шт.), максимальна

кількість квіток у одній гілці (шт.), мінімальна кількість квіток у гілці (шт.) та кількість зерен із рослини (шт.).

Дані, вихідних батьківських компонентів, гібридів (в тому числі, ізоляції), індивідуальних доборів, польових візуальних спостережень, структурного аналізу, вимірювально-вагового методу, розрахунково-порівняльного – для визначення економічної ефективності були опрацьовані з використанням статистичних методів. Показники якості зерна визначали на приладі Infratec 1241 Grain analyzer [10, 17, 92, 106].

Для достовірного аналізу експериментальних даних за вивченими ознаками розраховували такі показники: коефіцієнт регресії (b_i), варіанса стабільності (S_i^2), індекс умов року (середовища) (I), стандартне відхилення (S), дисперсія (S^2), середнє арифметичне (\bar{x}), похибка вибірки (S_x), коефіцієнт варіювання (V) та коефіцієнт кореляції (r) [42, 43, 46, 81, 82, 83, 87, 88, 112, 116].

Індекс умов року (I) вираховували, як різницю відношення суми середніх дослідної ознаки за один рік дослідження до кількості усіх зразків у колекції та відношення суми середніх за три роки досліджень до добутку кількості усіх зразків на кількість пунктів випробування (три роки досліджень) [116, 168].

Коефіцієнт регресії (коефіцієнт екологічної пластичності, b_i) та варіанса стабільності ознаки (S_i^2) визначали за методикою S.A. Eberhart. & W.A. Russel. [23, 44, 45, 55, 78, 114, 115, 116, 117, 179]. Варіаційний і кореляційний аналіз проводили за Б.О. Доспеховим. Варіювання умовно вважають незначним (слабким), якщо коефіцієнт варіювання становить 10 %, середнім – вище 10 до 20 %, значним (високим) – понад 20 % [42, 43, 57].

У дослідженні обраховували фенотипові кореляції між різними ознаками в одному поколінні (r) між 26 досліджуваними ознаками, за середніми показниками трирічних досліджень [42, 57, 79, 80].

Величину істинного ($\Gamma_{\text{іст.}}$) і гіпотетичного ($\Gamma_{\text{гіп.}}$) гетерозису обчислювали за формулами, запропонованими Х. Даскаловим [36] та П. Домашневим [40]. Групування отриманих здійснювали відповідно до класифікації G.M. Veil, R.E. Atkins [172], а саме: h_p – ступінь фенотипового

домінування, НД – наддомінування, ПД – частково позитивне домінування, П – проміжне успадкування, ЧВ – часткове від’ємне успадкування, Д – депресія.

Результати досліджень було опрацьовано за допомогою загальноприйнятих статистичних методів. Застосовували комп’ютерні програми («MS Excel 10.0») та «STATISTICA 6.0» [28]. У програмі «STATISTICA» було використано кластерний аналіз [167] та побудовано графіки регресії [15, 16, 55, 179].

Висновки до розділу 2

1. За роки проведення польових досліджень (2013–2018 рр.) агрометеорологічні умови осінньої вегетації, перезимівлі та весняно-літньої вегетації взагалі були сприятливими для вирощування жита озимого. На перезимівлю жита озимого істотно вплинула наявність снігового покриву.

2. За п’ять вегетаційних періоди вирощування жита озимого погодні умови були переважно посушливі: 2013 / 14 р. – ГТК = 1,4 (зволоження у вегетаційний період культури було в межах середніх багаторічних даних); 2014 / 15 р. – ГТК = 0,59, (посушливі умови); 2015 / 16 р. – ГТК = 0,61 (посушливі умови); 2016 / 17 р. – ГТК = 0,55 (досить несприятливі, посушливі термічні умови); 2017 / 18 р. – ГТК = 0,68 (посушливі умови).

3. Відхилення температури повітря від середніх багаторічних даних не перевищувало 1–2 °С. Середня температура повітря у всі періоди вегетації була в межах плюс 8–9 °С, тобто дещо вища середньої багаторічної (+7,7 °С).

Погодні умови, які склалися за період досліджень, в цілому сприяли оцінці, добору, гібридизації та ізоляції селекційного матеріалу жита озимого. Методичні підходи в дослідженнях дозволили всебічно вивчити вихідний матеріал та зробити коректні висновки за результатами роботи.

РОЗДІЛ 3

ПРОЯВ І МІНЛИВІСТЬ БАГАТОКВІТКОВОСТІ ТА ІНШИХ ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК У КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ЖИТА ОЗИМОГО

Багатоквітковість – цінна господарська ознака, що характеризується здатністю рослини закладати і утворювати, крім основних других квіток у колосках, додаткові треті та більше квіток. У дисертаційній роботі досліджувану ознаку, представлено, як особливу здатність рослин жита озимого утворювати додаткові треті, четверті та п'яті квітки у колосках колоса.

Для оцінки колекційних зразків жита озимого у розділі охарактеризовано такі цінні господарські ознаки: висота рослин (см) продуктивна кущистість (стебел на рослину), довжина колоса (см), кількість колосків у колосі (шт.) кількість зерен у колосі (шт.), маса зерен із головного колоса та рослини (г), маса 1000 зерен (г), кількість утворених квіток у колосі (шт.), кількість утворених других квіток у колосках (шт.), кількість утворених додаткових третіх, четвертих, п'ятих квіток у колосках (шт.); відсоток озерненості колоса; маса зерен із других, третіх, четвертих, п'ятих озернених квіток в колосках головного колоса (г). У додатках Б.1, Б.2 та Б.3 представлено колекційні зразки жита озимого за 26 цінними господарськими ознаками.

3.1. Характеристика цінних господарських ознак жита озимого

Висота рослин є однією з важливих ознак, яка зумовлює придатність сорту до умов вирощування. Ознака схильна до фенотипічної мінливості, пов'язана як з пластичністю певного сорту, так і за реакцією на зміну умов вирощування [69, 176].

У результаті досліджень рослини розподілено за висотою: <120 см – низькорослі; від 120 до 150 см – середньорослі; >150 см і вище – високорослі [29, 56].

Таблиця 3.3.1 – Характеристика колекційних зразків
жита озимого за висотою рослин, см

Зразок	2014 р.	2015 р.	2016 р.	$\bar{x} \pm S_x$	\pm до St.	S
Пам'ять Худоєрка, St.	130,7	120,2	139,2	130,0 \pm 5,5	-	9,52
Хасто	131,5	125,6	135,3	130,8 \pm 2,8	+0,8	4,89
Хамарка	130,1	124,2	133,4	129,2 \pm 2,7	-0,8	4,66
Жатва	132,7	135,0	129,2	132,3 \pm 1,7	+2,3	2,92
Стоір	138,1	133,6	142,2	138,0 \pm 2,5	+8,0	4,30
Ірина	127,7	123,8	142,2	131,2 \pm 5,6	+1,2	9,70
Велитень	164,4	167,0	161,0	164,1 \pm 1,7	+34,1	3,01
Кобза	114,2	115,7	112,0	114,0 \pm 1,1	-16,0	1,86
Забава	111,1	121,4	110,9	114,5 \pm 3,5	-16,5	6,01
Вітвіцьке*	137,1	142,6	140,1	139,9 \pm 1,6	+9,9	2,75
Сіверське*	135,5	134,6	142,8	137,6 \pm 2,6	+7,6	4,50
Інтенсивне 95*	136,2	140,6	140,0	138,9 \pm 1,4	+8,9	2,39
Інтенсивне 99*	140,4	143,2	142,9	142,2 \pm 0,9	+12,2	1,54
№ 144-13*	138,6	134,6	141,5	138,2 \pm 2,0	+8,2	3,46
№ 147-13*	120,8	122,2	123,4	122,1 \pm 0,8	-7,9	1,30
№ 14-14*	140,2	141,9	149,3	143,8 \pm 2,8	+13,8	4,84
№ 15-14*	107,7	105,0	117,6	110,1 \pm 3,8	-19,9	6,63
№ 16-14*	155,1	142,0	164,4	153,8 \pm 6,5	+23,8	11,25
№ 17-14*	141,6	145,0	145,6	144,1 \pm 1,2	+14,1	2,16
№ 25-14*	140,1	130,0	149,0	139,7 \pm 5,5	+9,7	9,51
Середнє (\bar{x})	133,7	132,4	138,1	134,7 \pm 2,9	-	
S_x	2,9	2,9	3,1	-	-	
S	13,48	13,46	14,11	13,07	-	
V, %	10,08	10,16	10,22	9,70	-	
НІР _{0,05}	7,92	7,89	8,10	7,98	-	

Примітка: тут і далі * сорт та номер селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН»; St – стандарт; $\bar{x} \pm S_x$ – середнє значення та стандартна похибка; S – стандартне відхилення; V – коефіцієнт варіювання.

Із даних таблиці 3.1.1 видно, що низькорослими визначено три зразки, а саме: Забава (114,5 см), Кобза (114,0 см) та № 15-14 (110,1 см). Середньорослими – 15 колекційних зразків, а саме: сорт-стандарт Пам'ять Худоєрка (130 см), Хасто (130,8 см), Хамарка (129,2 см), Жатва (132,3 см), № 144-13 (138,2 см), Стоір (138 см), Ірина (131,2 см), № 147-13 (122,1 см), Вітвіцьке (139,9 см), Сіверське (137,6 см), Інтенсивне 95 (138,9 см),

Інтенсивне 99 (142,2 см), № 14-14 (143,8 см), № 17-14 (144,1 см), № 25-14 (139,7 см).

Високорослими (висота > 150 см) відмічено сорт Велитень (164,1 см) та № 16-14 (153,8 см). Середнє значення ознаки «висота рослин» в колекційному розсаднику становило 135,1 см, максимальне – 164,1 см (Велитень), мінімальне – 110,1 см (№ 15-14). Тобто найчисельнішою виявили групу зразків з середньою висотою рослин (від 122,1 до 144,1 см).

Істотна різниця між колекційними зразками та стандартом встановлена у дев'яти зразків: Велитень, Вітвіцьке, Інтенсивне 95, Інтенсивне 99, № 14-14, № 144-13, № 16-14, № 17-14, та № 25-14 ($HP_{0,05} = 7,98$).

Ознака «висота рослин» в середньому у колекційних зразках жита була середньомінливою, на що вказують середні значення коефіцієнта варіювання ($V = 10,08-10,22\%$), значення стандартного відхилення (S) у зразків було в межах від 1,30 (№ 147-13) до 11,25 (№ 16-14).

Продуктивна куцистість – важлива складова загальної продуктивності рослини. Кожний колекційний зразок характеризується лише йому притаманною оптимальною густотою стеблостою, відповідно до умов вирощування за яких отримує потенціал формувати максимальну врожайність [19, 58].

Орієнтуючись на літературні дослідження у дисертаційних роботах О.В. Сеня [128] та О.І. Буняка [19], можна стверджувати про вплив материнської цитоплазми на ознаку «куцистість рослин жита». Тобто материнська форма з більшою куцистістю здатна утворювати більш куцисті гібриди.

Середні значення в колекційному розсаднику у сортів та номерів варіювали в межах від 6,9 (Хасто) до 9,6 (№ 15-14) стебел на рослину. Найвищі середні значення ознаки встановлено у п'яти зразків – № 15-14 (9,6 стебел), № 25-14 (8,9 стебел), № 14-14 (8,9 стебел), Забава (8,8 стебел), Інтенсивне 95 (8,4 стебел). Середнє значення ($\bar{x} \pm S_x$) за три роки склало $7,9 \pm 0,15$ стебел на рослину, $S = 0,70$, $V = 8,87\%$ (табл. 3.1.2).

Таблиця 3.1.2 – Характеристика зразків жита озимого за продуктивною кущистістю, стебел/рослину

Зразок	2014 р.	2015 р.	2016 р.	$\bar{x} \pm S_x$	\pm до St.	S
Пам'ять Худоєрка, St.	7,6	8,2	7,2	7,7 \pm 0,3	-	0,50
Хасто	7,0	6,8	6,9	6,9 \pm 0,1	-0,8	0,10
Хамарка	7,9	7,8	8,1	7,9 \pm 0,1	+0,2	0,15
Жатва	7,7	8,4	6,5	7,5 \pm 0,6	-0,2	0,96
Стоір	8,0	7,7	7,5	7,7 \pm 0,1	0,0	0,25
Ірина	8,1	8,4	6,3	7,6 \pm 0,7	-0,1	1,14
Велитень	8,0	7,0	7,9	7,6 \pm 0,3	-0,1	0,55
Кобза	7,4	7,5	7,3	7,4 \pm 0,1	-0,3	0,10
Забава	8,8	9,0	8,7	8,8 \pm 0,1	+1,1	0,15
Вітвіцьке	7,7	8,4	7,5	7,9 \pm 0,3	+0,2	0,47
Сіверське	7,2	7,4	7,1	7,2 \pm 0,1	-0,5	0,15
Інтенсивне 95	8,3	9,2	7,6	8,4 \pm 0,5	+0,7	0,80
Інтенсивне 99	8,2	8,0	7,5	7,9 \pm 0,2	+0,2	0,36
№ 144-13	7,3	7,8	6,3	7,1 \pm 0,4	+0,6	0,76
№ 147-13	7,6	7,4	7,4	7,5 \pm 0,1	-0,2	0,12
№ 14-14	8,9	8,4	9,3	8,9 \pm 0,3	+1,2	0,45
№ 15-14	9,4	9,8	9,5	9,6 \pm 0,1	+1,9	0,21
№ 16-14	7,5	7,9	7,0	7,5 \pm 0,3	-0,2	0,45
№ 17-14	7,4	7,1	7,4	7,3 \pm 0,1	-0,4	0,17
№ 25-14	8,8	9,0	9,0	8,9 \pm 0,1	+1,2	0,12
Середнє (\bar{x})	7,9	8,1	7,6	7,9 \pm 0,15	-	-
S_x	0,13	0,17	0,20	-	-	-
S	0,64	0,78	0,92	0,70	-	-
V, %	8,03	9,73	12,10	8,87	-	-
НІР _{0,05}	0,82	0,84	0,79	0,82	-	-

Довжина колоса – важлива характеристика, що визначається фенотипово. Зазвичай, формуючи модель сорту, надають перевагу довгому, багатоколосковому колосі з високим відсотком озерненості. Ознака не є прямим елементом врожайності, однак часто від довжини колосового стрижня залежить кількість квіток і зерен в колосі. Під час формування колоса в довжину, соломину росте повільно і лише після закінчення ростових процесів починають активно рости міжвузля соломини. Довгоколосі форми – високорослі, а довжина усіх міжвузлів, особливо верхнього, досить значна [111, 123, 131]. Середні значення ознаки «довжина колоса» у досліджуваних

колекційних зразків коливалися від 10,1 см (Вітвіцьке) до 14,8 см (№ 17-14), а середнє значення за три роки становило $12,7 \pm 0,2$ см (табл. 3.1.3, додаток Б.1).

Таблиця 3.1.3 – Характеристика зразків жита озимого за довжиною колоса, см

Зразок	2014 р.	2015 р.	2016 р.	$\bar{x} \pm S_x$	\pm до St.	S
Пам'ять Худоєрка, St.	11,9	12,2	11,8	12,0 \pm 0,1	-	0,21
Хасто	12,5	11,9	13,8	12,7 \pm 0,6	+0,7	0,97
Хамарка	11,7	10,5	13,1	11,8 \pm 0,8	-0,2	1,30
Жатва	12,2	12,3	12,3	12,3 \pm 0,0	+0,3	0,06
Стоір	12,4	10,8	13,1	12,1 \pm 0,7	+0,1	1,18
Ірина	14,6	13,4	15,5	14,5 \pm 0,6	+2,5	1,05
Велитень	12,2	11,9	12,5	12,2 \pm 0,2	+0,2	0,30
Кобза	12,5	10,7	14,8	12,7 \pm 1,2	+0,7	2,06
Забава	11,7	11,3	12,5	11,8 \pm 0,4	-0,2	0,61
Вітвіцьке	10,4	9,9	10,0	10,1 \pm 0,2	-1,9	0,26
Сіверське	13,2	12,4	14,7	13,4 \pm 0,7	+1,4	0,17
Інтенсивне 95	12,5	12,2	13,1	12,6 \pm 0,3	+0,6	0,46
Інтенсивне 99	12,7	12,4	13,8	13,0 \pm 0,4	+1,0	0,74
№ 144-13	11,7	11,4	12,8	12,0 \pm 0,4	0,0	0,74
№ 147-13	12,9	11,9	13,7	12,8 \pm 0,5	+0,8	0,90
№ 14-14	13,1	12,7	14,4	13,4 \pm 0,5	+1,4	0,89
№ 15-14	12,7	11,5	14,5	12,9 \pm 0,9	+0,9	1,51
№ 16-14	13,2	12,7	14,4	13,4 \pm 0,5	+1,4	0,87
№ 17-14	14,8	14,6	15,1	14,8 \pm 0,1	+2,8	0,25
№ 25-14	12,9	12,5	13,8	13,1 \pm 0,4	+1,1	0,67
Середнє (\bar{x})	12,6	12,0	13,5	12,7 \pm 0,2	-	
S_x	0,2	0,2	0,3	-	-	
S	0,98	1,06	1,30	1,02	-	
V, %	7,76	8,86	9,65	8,07	-	
$HP_{0,05}$	0,93	0,90	0,99	0,94	-	

Мінімальні значення ознаки «довжина колоса» спостерігали у Хамарка (11,8 см), Забава (11,8 см), Вітвіцьке (10,1 см), а максимальні – Ірина (14,5 см) та № 17-14 (14,8 см). Значення стандартного відхилення та коефіцієнта варіювання в середньому були незначними – $S = 1,02$, $V = 8,07$ %.

Кількість колосків у колосі – ознака, що залежить як від генотипу зразка, так і від умов вирощування [65]. Середні значення ознаки «кількість колосків у колосі» (\bar{x}) варіювали від 30,4 до 42,0 шт. Найбільше значення було у № 16-14 (42,0 шт.) у 2016 р., а найменше в Хамарка (30,4 шт.) у 2015 р. (табл. 3.1.4).

Таблиця 3.1.4 – Характеристика зразків жита озимого за кількістю колосків у колосі, шт.

Зразок	2014 р.	2015 р.	2016 р.	$\bar{x} \pm S_x$	\pm до St.	S
Пам'ять Худосьрка, St.	34,4	33,6	35,8	34,6 \pm 0,6	-	1,11
Хасто	35,1	35,2	37,7	36,0 \pm 0,9	+1,4	1,47
Хамарка	32,6	30,4	34,6	32,5 \pm 1,2	-2,1	2,10
Жатва	35,9	36,4	35,5	35,9 \pm 0,3	+1,3	0,45
Стоір	34,2	33,4	38,0	35,2 \pm 1,4	+0,6	2,46
Ірина	36,8	36,8	38,2	37,3 \pm 0,5	+2,7	0,81
Велитень	33,3	34,0	33,0	33,4 \pm 0,3	-1,2	0,51
Кобза	33,4	30,5	36,5	33,5 \pm 1,7	-1,1	3,00
Забава	31,8	31,6	31,6	31,7 \pm 0,1	-2,9	0,12
Вітвицьке*	36,1	35,2	31,4	34,2 \pm 1,4	-0,4	2,49
Сіверське*	38,1	39,2	39,5	38,9 \pm 0,4	+4,3	0,74
Інтенсивне 95*	37,7	36,4	39,0	37,7 \pm 0,8	+3,1	1,30
Інтенсивне 99*	36,7	36,4	37,2	36,8 \pm 0,2	+2,2	0,40
№ 144-13*	34,2	34,8	37,2	35,4 \pm 0,9	+0,8	1,59
№ 147-13*	34,6	34,4	36,0	35,0 \pm 0,5	+0,4	0,87
№ 14-14*	39,9	39,1	40,5	39,8 \pm 0,4	+5,2	0,70
№ 15-14*	38,0	38,4	37,9	38,1 \pm 0,2	+3,5	0,26
№ 16-14*	38,8	38,0	42,0	39,6 \pm 1,2	+5,0	2,12
№ 17-14*	40,1	38,0	40,4	39,5 \pm 0,8	+4,9	1,31
№ 25-14*	38,7	36,0	41,3	38,7 \pm 1,5	+4,1	2,65
Середнє (\bar{x})	36,0	35,4	37,2	36,2 \pm 0,5	-	-
S_x	0,5	0,6	0,6	-	-	-
S	2,46	2,62	2,97	2,46	-	-
V, %	6,82	7,39	8,00	6,81	-	-
НІР _{0,05}	2,10	2,08	2,22	2,13	-	-

Примітка: *сорт та номер селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН».

Найбільші середні значення ознаки були у № 14-14 (39,8 шт.), № 16-14 (39,6 шт.), № 17-14 (39,5 шт.), Сіверське (38,9 шт.), № 25-14 (38,7 шт.) та № 15-14 (38,1 шт.). Найменші середні значення – у сортів Хамарка (32,5 шт.) та Забава (31,7 шт.). Коефіцієнт варіювання становив 6,81 %, стандартне відхилення – 2,46.

Кількість зерен у колосі – важливий складовий елемент продуктивності, що визначається генотипом, хоча ознака також сильно залежить від впливу факторів середовища під час онтогенезу (умови цвітіння, запилення, формування та наливу зерна) [34, 130]. Середнє арифметичне значення ознаки у колекції було в межах – 55,8–107,4 шт. (табл. 3.1.5).

Таблиця 3.1.5 – Характеристика зразків жита озимого за кількістю зерен у колосі, шт.

Зразок	2014 р.	2015 р.	2016 р.	$\bar{x} \pm S_x$	\pm до St.	S
Пам'ять Худоєрка, St.	66,6	64,6	65,6	65,6 \pm 0,6	-	1,00
Хасто	56,9	67,6	69,5	64,7 \pm 3,9	-0,9	6,79
Хамарка	55,8	58,4	67,7	60,6 \pm 3,6	-5,0	6,26
Жатва	68,7	71,2	65,8	68,6 \pm 1,6	+3,0	2,70
Стоір	64,4	63,4	65,6	64,5 \pm 0,6	-1,1	1,10
Ірина	72,7	73,0	80,7	75,5 \pm 2,6	+9,9	4,53
Велитень	65,5	63,6	66,6	65,2 \pm 0,9	-0,4	1,52
Кобза	65,5	60,8	71,9	66,1 \pm 3,2	+0,5	5,57
Забава	63,4	64,8	57,9	62,0 \pm 2,1	-3,6	3,65
Вітвицьке	65,5	78,2	56,5	66,7 \pm 6,3	+1,1	10,90
Сіверське	76,3	86,2	83,4	82,0 \pm 2,9	+16,4	5,10
Інтенсивне 95	76,9	84,6	85,3	82,3 \pm 2,7	+16,7	4,66
Інтенсивне 99	73,6	76,0	68,6	72,7 \pm 2,2	+7,1	3,78
№ 144-13	64,4	69,4	66,4	66,7 \pm 1,5	+1,1	2,52
№ 147-13	71,3	69,8	78,0	73,0 \pm 2,5	+7,4	4,37
№ 14-14	88,8	84,9	89,2	87,6 \pm 1,4	+22,0	2,38
№ 15-14	89,6	107,4	91,9	96,3 \pm 5,6	+30,7	9,68
№ 16-14	91,7	92,6	98,6	94,3 \pm 2,2	+28,7	3,75
№ 17-14	87,8	96,3	98,2	94,1 \pm 3,2	+28,5	5,54
№ 25-14	86,4	94,7	95,5	92,2 \pm 2,9	+26,6	5,04
Середнє (\bar{x})	72,6	76,4	76,1	75,0 \pm 2,6	-	
S_x	2,4	3,0	2,9	-	-	
S	11,06	13,72	13,32	12,12	-	
V, %	15,23	17,96	17,49	16,15	-	
НІР _{0,05}	7,77	7,90	7,88	7,85	-	

У 2014 р. середнє значення в колекції було дещо нижчим (72,6 шт.) порівняно з показниками 2015 р. (76,4 шт.) та 2016 р. (76,1 шт.), що зумовлено

відмінністю погодних умов в окремі роки. Найбільшу кількість зерен відмічено у № 15-14 – 107,4 шт., а найменшу у Хамарка – 55,8 шт.

У середньому за три роки достовірно перевищили стандарт (\pm до St.) за досліджуваною ознакою вісім колекційних зразків: № 15-14 (+30,7шт.), № 16-14 (+28,7 шт.), № 17-14 (+28,5 шт.), № 25-14 (+26,6 шт.), № 14-14 (+22,0 шт.), Інтенсивне 95 (+16,7 шт.), Сіверське (+16,4 шт.), Ірина (+9,9 шт.) ($НІР_{0,05} = 7,85$).

Стандартне відхилення (S) у зразків варіювало в межах від 1,00 (Пам'ять Худоєрка) до 10,90 (Вітвицьке), щодо коефіцієнта варіювання в середньому по роках, то простежували середнє варіювання кількості зерен у колосі ($V = 16,15 \%$).

Маса зерен із рослини – ознака, що зумовлює продуктивність сортозразка, тим самим характеризує його врожайність. Ця ознака є складовою двох мінливих ознак – маси зерен із колоса та кількості продуктивних стебел на рослині. Прямий добір за масою зерен із рослини малоефективний, адже ознака сильно адаптується до умов зовнішнього середовища, що впливають на продуктивну куцистість та кількість зерен у колосі [128].

Середні значення ознаки в колекції варіювали від 9,90 г (№ 147-13) до 15,13 г (№ 17-14), а достовірні перевищення стандарту спостерігали у чотирьох зразків жита озимого: № 17-14 (+4,48 г), № 25-14 (+3,87 г), № 16-14 (+2,87 г), № 15-14 (+2,52 г) ($НІР_{0,05} = 1,71$).

Найменше значення маси зерен із рослини у 2016 р. мав сорт Забава (8,24 г), а найбільше – селекційний номер № 17-14 (15,91 г). Середнє значення по колекції за три роки досліджень становило 11,39 г (дод. Б.3).

Ознака «маса зерен із рослини» виявилася середньомінливою, значення коефіцієнта варіювання (V) в середньому склало 13,89 % (табл. 3.1.6).

Таблиця 3.1.6 – Характеристика зразків жита озимого за масою зерен із рослини, г

Зразок	2014 р.	2015 р.	2016 р.	$\bar{x} \pm S_x$	\pm до St.	S
Пам'ять Худоєрка, St.	10,70	12,18	9,38	10,75 \pm 0,8	-	1,40
Хасто	9,87	10,37	9,59	9,94 \pm 0,23	-0,81	0,40
Хамарка	10,88	10,74	9,96	10,53 \pm 0,2	-0,22	0,50
Жатва	11,80	12,32	7,99	10,70 \pm 1,3	-0,05	2,36
Стоір	10,55	10,57	9,87	10,33 \pm 0,2	-0,42	0,40
Ірина	10,99	12,39	9,64	11,01 \pm 0,7	+0,26	1,38
Велитень	10,60	11,60	7,44	9,88 \pm 1,25	-0,87	2,17
Кобза	10,80	10,04	11,3	10,71 \pm 0,3	-0,04	0,63
Забава	10,40	11,96	8,24	10,20 \pm 1,0	-0,55	1,87
Вітвіцьке*	10,99	11,73	10,32	11,01 \pm 0,4	-0,26	0,71
Сіверське*	11,20	11,27	11,57	11,35 \pm 0,1	+0,60	0,20
Інтенсивне 95*	11,70	11,82	9,72	11,08 \pm 0,6	+0,33	1,18
Інтенсивне 99*	11,10	11,09	9,53	10,57 \pm 0,5	-0,18	0,90
№ 144-13*	10,33	10,67	9,65	10,22 \pm 0,3	-0,53	0,52
№ 147-13*	9,65	11,31	8,74	9,90 \pm 0,75	-0,85	1,30
№ 14-14*	13,90	10,60	12,20	12,23 \pm 0,9	+1,48	1,65
№ 15-14*	13,40	14,30	12,11	13,27 \pm 0,6	+2,52	1,10
№ 16-14*	13,60	15,03	12,23	13,62 \pm 0,8	+2,87	1,40
№ 17-14*	13,70	15,77	15,91	15,13 \pm 0,7	+4,48	1,24
№ 25-14*	14,30	14,40	15,17	14,62 \pm 0,2	+3,87	0,48
Середнє (\bar{x})	11,52	12,01	10,53	11,35 \pm 0,3	-	
S_x	0,31	0,36	0,48	-	-	
S	1,44	1,63	2,19	1,58	-	
V, %	12,47	13,60	20,79	13,89	-	
НІР _{0,05}	1,72	1,75	1,65	1,71	-	

Примітка: *сорт та номер селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН».

Маса 1000 зерен – показник крупності і виповненості зерна, що є одним із важливих елементів структури врожайності. Ознака однаковою мірою обумовлена впливом генетичних факторів та умов середовища [25, 63, 131].

Середні значення досліджуваної ознаки у зразках спостерігали від 32,43 г (№ 15-14) до 44,02 г (№ 147-13) (додаток Б.3).

Середнє значення за три роки ($\bar{x} \pm S_x$) становило 39,64 \pm 0,56 г. Розмах варіаційного ряду середніх значень знаходився в межах від 37,24 г (2016 р.) до 41,02 г (2015 р.). У середньому за три роки позитивний приріст мали чотири зразки: № 147-13 (+3,35 г), Кобза (+2,55 г), Сіверське (+1,15 г) та № 14-14

(+0,99 г), однак, порівнюючи середні значення маси 1000 зерен колекційних зразків, істотної різниці за роки досліджень не встановлено ($НІР_{0,05} = 3,78$) (табл. 3.1.7).

Таблиця 3.1.7 – Характеристика зразків жита озимого за масою 1000 зерен, г

Зразок	2014 р.	2015 р.	2016 р.	$\bar{x} \pm S_x$	\pm до St.	S
Пам'ять Худоєрка, St.	40,20	45,50	36,31	40,67 \pm 2,66	-	4,61
Хасто	36,77	38,21	34,92	36,63 \pm 0,95	-4,04	1,65
Хамарка	38,84	38,18	37,57	38,20 \pm 0,37	-2,47	0,64
Жатва	40,60	41,33	29,34	37,09 \pm 3,88	-3,58	6,72
Стоір	44,40	41,64	36,98	41,01 \pm 2,17	+0,34	3,75
Ірина	41,77	41,81	38,58	40,72 \pm 1,07	+0,05	1,85
Велитень	41,17	38,00	37,16	38,78 \pm 1,22	-1,89	2,11
Кобза	44,50	43,20	41,97	43,22 \pm 0,73	+2,55	1,27
Забава	40,27	43,12	40,95	41,45 \pm 0,86	+0,78	1,49
Вітвіцьке*	40,70	38,20	36,10	38,33 \pm 1,33	-2,34	2,30
Сіверське*	42,25	42,30	40,92	41,82 \pm 0,45	+1,15	0,78
Інтенсивне 95*	38,60	39,78	36,45	38,28 \pm 0,97	-2,39	1,69
Інтенсивне 99*	39,88	39,81	33,99	37,89 \pm 1,95	-2,78	3,38
№ 144-13*	44,40	41,36	32,31	39,36 \pm 3,63	-1,31	6,29
№ 147-13*	45,30	44,49	42,28	44,02 \pm 0,90	+3,35	1,56
№ 14-14*	39,90	46,18	38,90	41,66 \pm 2,28	+0,99	3,95
№ 15-14*	34,50	33,10	29,70	32,43 \pm 1,43	-8,24	2,47
№ 16-14*	38,70	42,40	39,90	40,33 \pm 1,09	-0,34	1,89
№ 17-14*	41,60	39,80	39,90	40,43 \pm 0,58	-0,24	1,01
№ 25-14*	38,90	41,90	40,50	40,43 \pm 0,87	-0,24	1,50
Середнє (\bar{x})	40,66	41,02	37,24	39,64 \pm 0,56	-	-
Похибка (S_x)	0,59	0,66	0,82	-	-	-
S	2,70	3,02	3,75	2,59	-	-
V, %	6,63	7,37	10,07	6,52	-	-
$НІР_{0,05}$	3,84	3,87	3,61	3,78	-	-

Примітка: *сорт та номер селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН».

Про характер варіювання маси 1000 зерен існують різні твердження. Так, В.Т. Васько [25] відносить масу 1000 зерен до слабоваріюючої ознаки, а В.Д. Кобилянський [64, 66] до сильноваріюючої. Значення стандартного відхилення (S) в середньому у колекційних зразках визначено незначним від 0,64 (Хамарка) до 6,72 (Жатва). Середні значення стандартного відхилення та

коефіцієнта варіювання становили: (S) – 2,59 та (V) – 6,52 %, відповідно, що вказували на слабку мінливість досліджуваної ознаки.

3.2. Характеристика багатоквітковості, її вплив на плодоутворення та зернову продуктивність жита озимого

Кількість утворених квіток у колосі. Генетичне збільшення кількості квіток, одночасно із збільшенням відсотка їх озерненості, є одним із шляхів підвищення продуктивності колоса. Ознака «кількість квіток у колосі», як і ознака «кількість зерен із колоса», має подібний характер успадкування. За інтенсивного добору за кількістю утворених квіток у колосі можна досягти значного зрушення у бажаному напрямі [132].

Середнє значення ознаки у досліджуваних колекційних зразків ($\bar{x} \pm S_x$) варіювало від 66,4 шт. (Хамарка) до 130,8 шт. (№ 15-14) квіток у колосі та склало $89,3 \pm 4,7$ шт.

За кількістю утворених квіток у колосі, в середньому перевищили значення стандарту десять зразків: № 15-14 (+60,1 шт.) № 16-14 (+59,0 шт.), № 17-14 (+50,6 шт.), № 25-14 (+45,5 шт.), № 14-14 (+35,8 шт.), Сіверське (+27,7 шт.), Ірина (+27,6 шт.), Інтенсине 95 (+21,3 шт.), Інтенсивне 99 (+20,4 шт.), № 147-13 (+12,8 шт.) ($HP_{0,05} = 10,50$).

Найвищі середні значення досліджуваної ознаки мали багатоквіткові номери – № 15-14 (130,8 шт.), № 16-14 (129,7 шт.), № 17-14 (121,3 шт.), № 25-14 (116,2 шт.), та № 14-14 (106,5 шт.). Стандартне відхилення в середньому становило 21,40, а коефіцієнт варіювання – 23,97 %, що вказув на високу мінливість досліджуваної ознаки.

За параметрами пластичності встановлено високу залежність прояву ознаки «кількість утворених квіток у колосі» від умов середовища, як-от у Хасто, Ірина, Кобза, Інтенсивне 95 та № 25-14 (високі значення коефіцієнта регресії (b_i) – 1,58, 1,70, 2,35, 3,65, 2,98, відповідно). Найбільш стабільними були Інтенсивне 99 ($b_i = 0,81$) та № 15-14 ($b_i = 0,89$) (табл. 3.2.1).

Таблиця 3.2.1 – Характеристика зразків жита озимого за кількістю утворених квіток у колосі

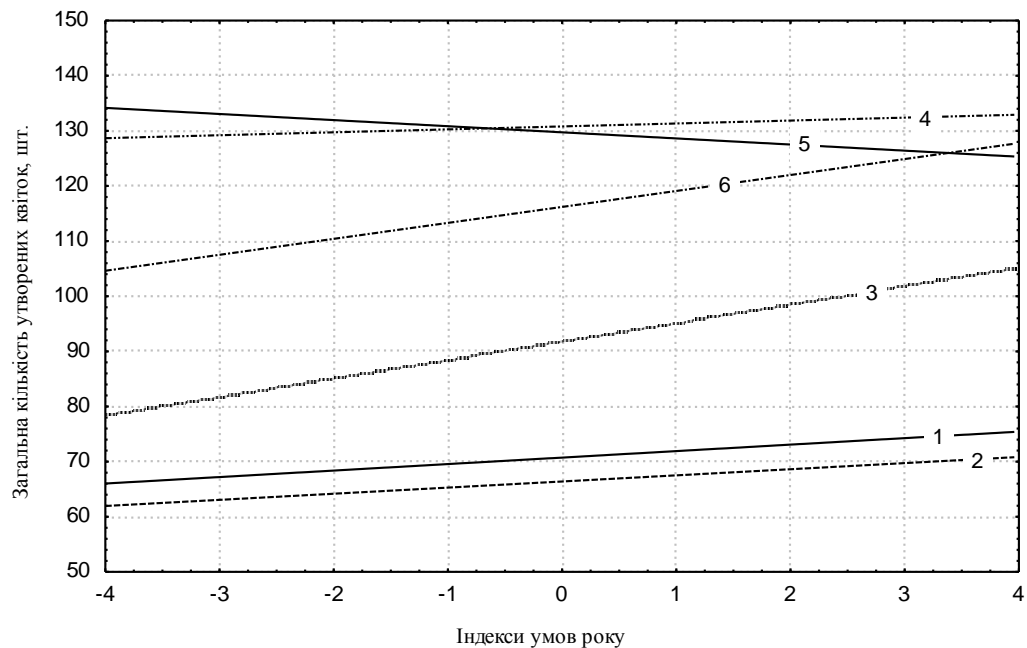
Зразок	Кількість квіток у колосі, шт.					bi	Si ²
	2014	2015	2016	$\bar{x} \pm S_x$	\pm до St.		
Пам'ять Худосрка, St.	68,8	67,2	76,2	70,7 \pm 2,8	-	1,21	11,90
Хасто	70,2	74,4	79,3	74,6 \pm 2,6	+3,9	1,58	20,43
Хамарка	65,2	61,8	72,2	66,4 \pm 3,1	-4,3	1,11	10,10
Жатва	71,8	72,8	73,3	72,6 \pm 0,4	+1,9	0,27	0,58
Стоір	72,7	70,9	80,5	74,7 \pm 2,9	+4,0	1,27	13,18
Ірина	90,8	101,4	100	97,4 \pm 3,3	+26,7	1,70	23,59
Велитень	74,5	72,0	76,2	74,2 \pm 1,2	+3,5	0,27	0,70
Кобза	66,8	62,7	81,3	70,3 \pm 5,6	-0,4	2,35	45,10
Забава	67,2	69,8	67,5	68,2 \pm 0,8	-2,5	0,05	0,03
Вітвицьке	76,3	84,6	65,6	75,5 \pm 5,5	+4,8	-1,65	22,26
Сіверське	93,3	102,4	99,5	98,4 \pm 2,7	+27,7	1,18	11,30
Інтенсивне 95	81,8	91,4	102,8	92,0 \pm 6,1	+21,3	3,65	108,7
Інтенсивне 99	88,1	92,8	92,5	91,1 \pm 1,5	+20,4	0,81	5,32
№ 144-13	68,4	70,2	76,5	71,7 \pm 2,5	+1,0	1,38	15,49
№ 147-13	80,3	84,0	86,2	83,5 \pm 1,2	+12,8	1,04	8,85
№ 14-14	103,2	105,1	111,1	106,5 \pm 2,4	+35,8	1,35	14,79
№ 15-14	122,3	144,6	125,5	130,8 \pm 7,0	+60,1	0,89	6,40
№ 16-14	130,0	136,2	123,0	129,7 \pm 3,8	+59,0	-1,07	9,31
№ 17-14	132,8	113,6	117,4	121,3 \pm 5,9	+50,6	-3,20	10,17
№ 25-14	111,2	108,0	129,4	116,2 \pm 6,7	+45,5	2,98	72,54
Середнє (\bar{x})	86,8	89,3	91,8	89,3 \pm 4,7	-	-	-
S _x	4,8	5,2	4,5	-	-	-	-
S	21,89	23,69	20,45	21,40	-	-	-
V, %	25,23	26,53	22,28	23,97	-	-	-
I	-2,97	0,26	2,72	-	-	-	-
НІР _{0,05}	10,34	10,43	10,70	10,50	-	-	-

Примітка: тут і далі bi – коефіцієнт регресії; Si² – варіанса стабільності; S – стандартне відхилення; V – коефіцієнт варіювання; I – індекс умов року.

Як зазначали В.М. Стариченко та ін. [136], кращими селекційними зразками є ті, які мають високий прояв ознаки та середню екологічну пластичність. За відповідними параметрам виділено два зразки, а саме: Сіверське ($\bar{x} = 98,4$, bi = 1,18), № 14-14 ($\bar{x} = 106,5$, bi = 1,35). Також середню

пластичність мали такі зразки: № 147-13 ($b_i = 1,04$), Хамарка ($b_i = 1,11$), Пам'ять Худоєрка ($b_i = 1,21$), Стоір ($b_i = 1,27$) та № 144-13 ($b_i = 1,38$).

Лінії регресії сорту Інтенсивне 95 (3) та № 25-14 (6) мали більший нахил над віссю абсцис порівняно до ліній регресії Пам'ять Худоєрка (1), Хамарка (2) та № 15-14 (4). Лінія регресії № 16-14 (5) мала незначний нахил до низу (від'ємне значення коефіцієнта регресії, $b_i = -1,07$) (рис. 3.2.1).



Примітка: 1 – Пам'ять Худоєрка; 2 – Хамарка; 3 – Інтенсивне 95; 4 – № 15-14; 5 – № 16-14; 6 – № 25-14.

Рисунок 3.2.1 – Вплив умов року на утворення кількості квіток у головному колосі

Кількість утворених других квіток у колосках – ознака тотожна ознаці «кількість колосків у колосі» (тісний взаємозв'язок, $r = 0,99$, див. дод. В.1). Однак цю ознаку було виділено окремо для порівняльної характеристики двоквіткових та багатоквіткових зразків жита озимого.

Середнє значення кількості утворених других квіток у колосках становило $72,4 \pm 1,1$ шт., найменше середнє значення було у Забава (63,3 шт.), найбільше – у № 14-14 (79,7 шт.) (табл. 3.2.2).

Таблиця 3.2.2 – Характеристика зразків жита озимого за кількістю утворених других квіток у колосках головного колоса

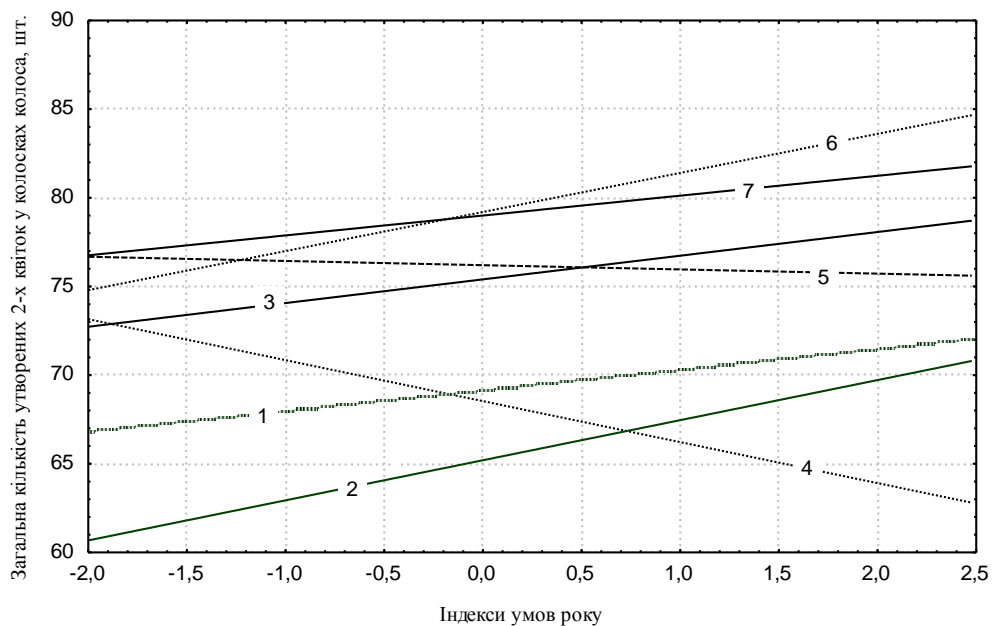
Зразок	Кількість других квіток шт.				b _i	S _i ²
	2014	2015	2016	$\bar{x} \pm S_x$		
Пам'ять Худоєрка, St.	68,8	67,2	71,6	69,2±1,3	1,32	4,99
Хасто	70,2	70,4	75,4	72,0±1,7	1,63	7,52
Хамарка	65,2	60,8	69,6	65,2±2,5	2,57	18,72
Жатва	71,8	72,8	71,0	71,9±0,5	-0,52	0,76
Стоір	68,4	66,8	76,0	70,4±2,8	2,88	23,41
Ірина	73,6	73,6	76,4	74,5±0,9	0,91	2,32
Велитень	66,6	68,0	66,0	66,9±0,6	-0,56	0,89
Кобза	66,8	62,7	73,0	67,5±3,0	3,08	26,77
Забава	63,6	63,2	63,2	63,3±0,1	-0,03	0,00
Вітвіцьке	72,2	70,4	62,8	68,5±2,9	-2,57	18,70
Сіверське	76,2	78,4	79,0	77,9±0,9	0,33	0,31
Інтенсивне 95	75,4	72,8	78,0	75,4±1,5	1,52	6,54
Інтенсивне 99	73,4	72,8	74,4	73,5±0,5	0,48	0,65
№ 144-13	68,4	69,6	74,4	70,8±1,8	1,63	7,50
№ 147-13	69,2	68,8	72,0	70,0±1,0	1,01	2,89
№ 14-14	79,8	78,2	81,0	79,7±0,8	0,81	1,84
№ 15-14	76,0	76,8	75,8	76,2±0,3	-0,27	0,21
№ 16-14	77,6	76,0	84,0	79,2±2,4	2,49	17,52
№ 17-14	80,2	76,0	80,8	79,0±1,5	1,29	4,71
№ 25-14	77,4	72,0	82,6	77,3±3,1	3,10	27,05
Середнє (\bar{x})	72,0	70,9	74,4	72,4±1,1	-	-
S	4,91	5,08	5,93	4,88	-	-
V, %	6,82	7,16	7,98	6,74	-	-
I	-0,35	-1,48	1,83	-	-	-
НІР _{0,05}	5,32	5,22	5,48	5,34	-	-

Найбільші значення коефіцієнта регресії мали п'ять зразків: № 25-14 ($b_i = 3,10$), Кобза ($b_i = 3,08$), Стоір ($b_i = 2,88$), Хамарка ($b_i = 2,57$), №16-14 ($b_i = 2,49$), що вказують на їх високу специфічну адаптивність.

Середню пластичність визначено у таких зразків, а саме: Пам'ять Худоєрка ($b_i = 1,32$), № 17-14 ($b_i = 1,29$), № 147-13 ($b_i = 1,01$), що досить стримано реагували на зміни умов вирощування. Найбільш гомеостатичні були два зразки: № 14-14 ($b_i = 0,81$, $S_i^2 = 1,84$) та Ірина ($b_i = 0,91$, $S_i^2 = 2,32$). Із зниженням коефіцієнта регресії, стійкість до несприятливих умов зростала у

Інтенсивне 99 ($b_i = 0,48$, $S_i^2 = 0,65$), Сіверське ($b_i = 0,33$, $S_i^2 = 0,31$), Забава ($b_i = -0,03$, $S_i^2 = 0,00$), № 15-14 ($b_i = -0,27$, $S_i^2 = 0,21$), Жатва ($b_i = -0,52$, $S_i^2 = 0,76$), Велидень ($b_i = -0,56$, $S_i^2 = 0,89$), Вітвицьке ($b_i = -2,57$, $S_i^2 = 18,70$).

На рисунку 3.2.2 подано, що найбільш крутий нахил ліній до вісі абсцис вгору мали Хамарка (2) та № 16-14 (6). Більш плавний нахил ліній вгору був у Пам'ять Худоєрка (1) Інтенсивне 95 (3) та № 17-14 (7). Лінія абсцис Вітвицьке (4) мала досить крутий нахил донизу, на це вказує високе від'ємне значення коефіцієнта регресії зразка.



Примітка: 1 – Пам'ять Худоєрка; 2 – Хамарка; 3 – Інтенсивне 95;
4 – Вітвицьке; 5 – № 15-14; 6 – № 16-14; 7 – № 17-14.

Рисунок. 3.2.2 – Вплив умов року на утворення других квіток у колосках головного колоса

Кількість утворених третіх квіток у колосках. У всіх колекційних зразків жита озимого спостерігали прояв досліджуваної ознаки. Однак, середні значення утворених третіх квіток у колосках у колекційних зразках, за роки дослідження, дещо різнилися. У 2014 р. в середньому сформувалося 10,7 шт., у 2015 р. – 14,1 шт., а 2016 р. (найвищий індекс умов року, $I = 1,65$, що вказував на найбільш сприятливі умови) – 14,8 шт. (табл. 3.2.3).

Таблиця 3.2.3 – Характеристика зразків жита озимого за кількістю утворених третіх квіток у колосках головного колоса

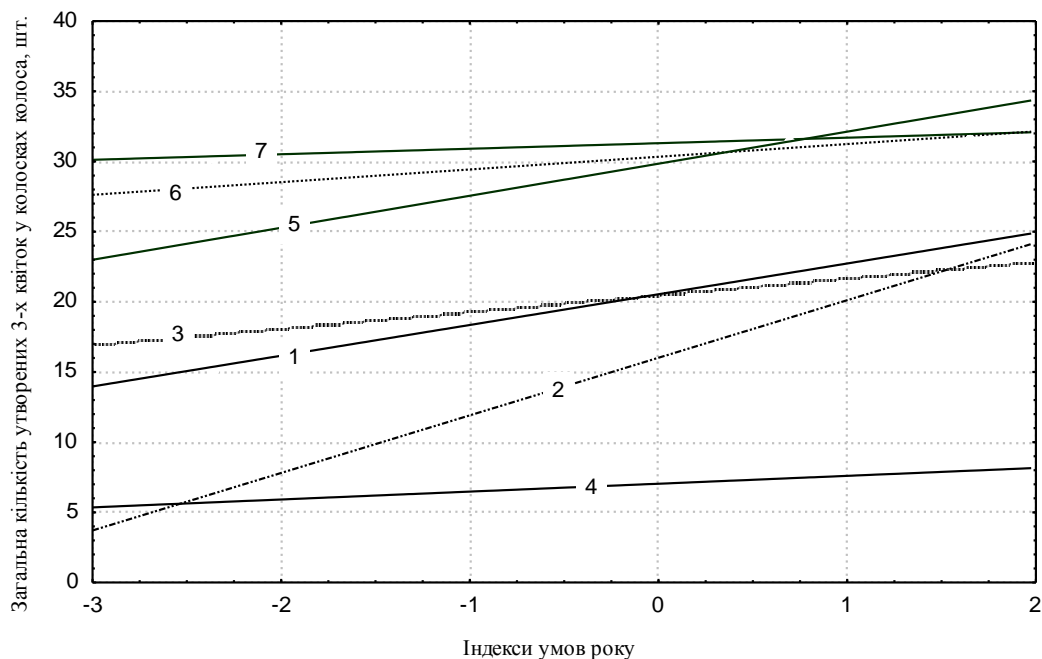
Зразок	Кількість третіх квіток, шт.				bi	Si ²
	2014 р.	2015 р.	2016 р.	$\bar{x} \pm S_x$		
Пам'ять Худоєрка, St.	0,0	0,0	4,6	1,5±1,5	0,86	2,99
Хасто	0,0	4,0	3,9	2,6±1,3	1,11	4,98
Хамарка	0,0	1,0	2,6	1,2±0,8	0,58	1,37
Жатва	0,0	0,0	2,3	0,8±0,8	0,43	0,75
Стоір	4,3	4,1	4,5	4,3±0,1	0,02	0,00
Ірина	15,2	22,8	23,6	20,5±2,7	2,29	21,29
Велитень	7,9	4,0	10,2	7,4±1,8	0,06	0,01
Кобза	0,0	0,0	8,3	2,8±2,8	1,55	9,72
Забава	3,6	6,6	4,3	4,8±0,9	0,42	0,70
Вітвіцьке	4,1	14,2	2,8	7,0±3,6	0,72	2,10
Сіверське	17,1	24,0	20,5	20,5±2,0	1,29	6,77
Інтенсивне 95	6,4	18,6	23,0	16,0±5,0	4,25	73,56
Інтенсивне 99	14,7	17,8	18,1	16,9±1,1	0,93	9,50
№ 144-13	0,0	0,6	2,1	0,9±0,6	0,45	0,82
№ 147-13	11,1	15,2	14,2	13,5±1,2	0,97	3,81
№ 14-14	21,0	22,7	27,1	23,6±1,8	1,30	6,85
№ 15-14	23,8	34,2	31,5	29,8±3,1	2,42	23,89
№ 16-14	28,1	31,4	31,5	30,3±1,1	0,95	3,65
№ 17-14	30,2	32,3	31,4	31,3±0,6	0,42	0,73
№ 25-14	26,5	27,7	30,0	28,1±1,0	0,77	2,39
Середнє (\bar{x})	10,7	14,1	14,8	13,2±2,4	-	-
S	10,60	12,17	11,51	11,20	-	-
V, %	99,09	86,54	77,64	84,89	-	-
I	-2,36	0,70	1,65	-	-	-
HP _{0,05}	4,28	4,84	4,90	4,67	-	-

Значення кількості утворених третіх додаткових квіток у колосках у середньому становило 13,2 шт; найбільше середнє значення визначено у № 17-14 (31,3 шт.), а найменше – у Жатва (0,8 шт.) (дод. Б.2). Мінливість досліджуваної ознаки встановлена високою, середнє значення коефіцієнта варіювання склало 84,89 %, стандартного відхилення – 11,20.

Гомеостатичними зразками були: Вітвіцьке ($b_i = 0,72$, $S_i^2 = 2,10$), № 25-14 ($b_i = 0,77$, $S_i^2 = 2,39$), Пам'ять Худоєрка ($b_i = 0,86$, $S_i^2 = 2,99$), Інтенсивне 99 ($b_i = 0,93$, $S_i^2 = 9,50$), № 147-13 ($b_i = 0,97$, $S_i^2 = 3,81$) та № 16-14 ($b_i = 0,95$,

$Si^2 = 3,65$). Середньопластичними – Хасто ($bi = 1,11$, $Si^2 = 4,98$), Сіверське ($bi = 1,29$, $Si^2 = 2,10$), № 14-14 ($bi = 1,30$, $Si^2 = 6,85$). Найвищу пластичність мали Ірина ($bi = 2,29$), № 15-14 ($bi = 2,42$) та Інтенсивне 95 ($bi = 4,25$), що говорить про високу залежність обох зразків від зміни умов середовища.

Вітвіцьке (4) та № 17-14 (7) менш реагували на зміну середовища за досліджуваною ознакою, а їх лінії регресії були майже паралельними до вісі абсцис. Зразки Ірина (1), Сіверське (3), № 15-14 (5) та № 16-14 (6) характеризувалися більшим нахилом ліній з підйомом вгору, а у сорту Інтенсивне 95 (2) лінія регресії мала крутий підйом вгору, що вказувала на високу специфічну адаптивність зразка на покращання умов середовища (рис. 3.2.3).



Примітка: 1 – Ірина; 2 – Інтенсивне 95; 3 – Сіверське; 4 – Вітвіцьке; 5 – № 15-14; 6 – № 16-14; 7 – № 17-14.

Рисунок 3.2.3 – Вплив умов року на утворення третіх квіток у колосках головного колоса

Кількість утворених четвертих квіток у колосках. У восьми колекційних зразків жита озимого спостерігали фенотиповий прояв ознаки «кількість утворених четвертих квіток у колосках головного колоса», у інших

дванадцяти колекційних зразків, включаючи і сорт-стандарт Пам'ять Худоєрка, досліджувана ознака не була виявлена.

У 2015 р. індекс умов року ($I = 0,45$) вказував на найбільш сприятливі умови для утворення четвертих квіток у колосках, адже середнє значення у колекції становило 9,0 шт., а найбільші середні значення мали № 15-14 (24,0 шт.) та № 16-14 (23,2 шт.) (табл. 3.2.4). Як відомо, індекс умов року (середовища) характеризує саме різноманіття умов вирощування [116, 168].

Таблиця 3.2.4 – Характеристика зразків жита озимого за кількістю утворених четвертих квіток у колосках головного колоса

Зразок	Кількість четвертих квіток у колосі, шт.				bi	S	Si ²
	2014	2015	2016	$\bar{x} \pm S_x$			
Пам'ять Худоєрка, St.	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Інтенсивне 95	0,0	0,0	1,8	0,6±0,6	-1,78	1,04	1,03
Інтенсивне 99	0,0	2,2	0,0	0,7±0,7	1,52	1,27	0,75
Ірина	2,0	5,0	0,0	2,3±1,5	4,06	2,52	5,31
№ 14-14	2,4	4,2	3,0	3,2±0,5	0,65	0,92	0,14
№ 15-14	14,8	24,0	14,0	17,6±3,2	7,16	5,56	16,36
№ 16-14	17,7	23,2	7,5	16,1±4,6	13,91	7,97	62,45
№ 17-14	22,4	5,3	5,2	11,0±5,7	5,20	9,90	8,71
№ 25-14	7,3	8,3	16,8	10,8±3,0	-8,72	5,22	24,52
Середнє (\bar{x})	8,3	9,0	6,0	7,8±1,5	-		
S	8,80	9,31	6,35	6,94	-		
V, %	105,77	103,19	105,16	89,05	-		
I	0,19	0,45	-0,64	-	-		
НІР _{0,05}	7,84	8,05	7,56	7,82	-		

Примітка: у таблиці подані зразки, у яких присутня досліджувана ознака.

Найгірші умови середовища для утворення четвертих квіток у колосках спостерігали у 2016 р. ($I = -0,64$), проте, все-таки шість зразків жита озимого змогли утворити четверті квітки, а середнє значення становило 6,0 штук.

Найбільше середнє значення ознаки було у багатоквіткового селекційного номера № 15-14 (17,6 шт.), найменше – у сорту Інтенсивне 95

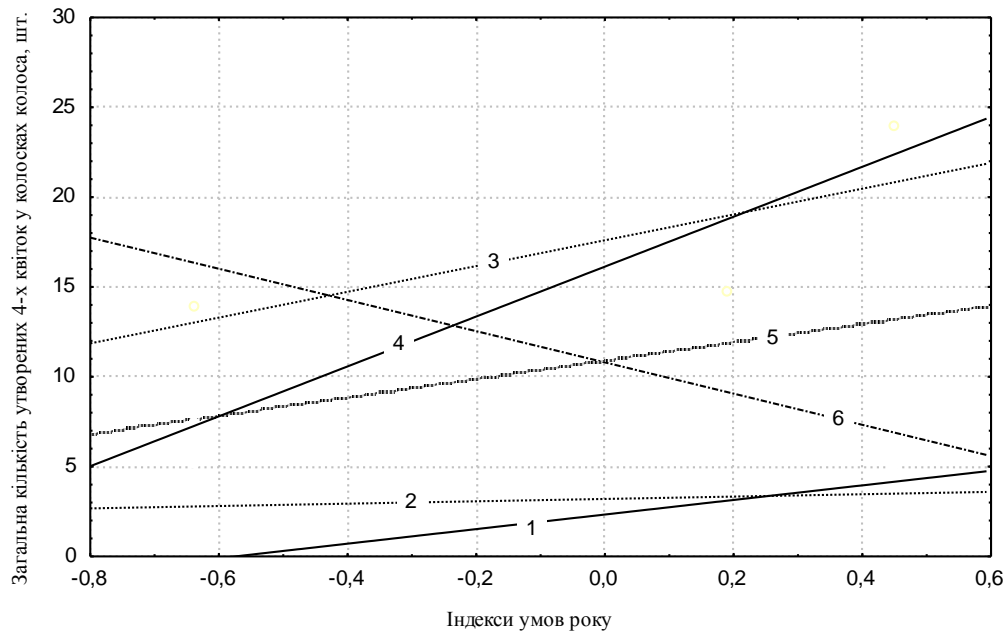
(0,6 шт.). Загалом середнє значення ознаки у колекції становило $7,8 \pm 1,5$ шт. Варіювання ознаки характеризувалося як високе ($V = 89,05\%$).

Чотири колекційні зразки – Ірина ($b_i = 4,06$), № 17-14 ($b_i = 5,20$), № 15-14 ($b_i = 7,16$) та № 16-14 ($b_i = 13,91$) мали високі значення коефіцієнта екологічної пластичності, тобто високий потенціал закладання та утворення додаткових четвертих квіток у колосках за сприятливих умов вирощування.

Найбільш гомеостатичним виявлено селекційний номер № 14-14 ($b_i = 0,65$), що вказує на його незначну реакцію на покращання та стабільністю прояву досліджуваної ознаки на погіршення умов середовища ($S_i^2 = 0,14$). Найнижчі значення коефіцієнта регресії спостерігали у Інтенсивне 95 ($b_i = -1,78$) та № 25-14 ($b_i = -8,72$), тобто зразки мали високу стійкість та утворювали додаткові четверті квітки у колосках навіть за несприятливих умов вирощування.

Лінії регресії сорту Ірина (1) та селекційних номерів – № 15-14 (3), № 16-14 (4), № 17-14 (5) мали підйом вгору над віссю абсцис і лише лінії регресії № 25-14 (6) мала крутий нахил донизу.

Лінія регресії номера № 14-14 (2) проходила майже паралельно вісі абсцис. Отже, простежувався високий потенціал на збільшення кількості утворення четвертих квіток у колосках залежно від покращання умов вирощування у чотирьох зразків жита озимого – Ірина, № 15-14, № 16-14, № 17-14 та висока стабільність досліджуваної ознаки виявлена у № 14-14 (2), а висока стійкість на погіршення умов вирощування була у № 25-14 (рис. 3.2.4).



Примітка: 1 – Ірина; 2 – № 14-14; 3 – № 15-14; 4 – № 16-14;
5 – № 17-14; 6 – № 25-14.

Рисунок 3.2.4 – Вплив умов року на утворення четвертих квіток
у колосках головного колоса

Кількість утворених п'ятих квіток у колосках. За роки дослідження лиш у двох колекційних зразків жита озимого (№ 15-14, № 16-14) спостерігали фенотиповий прояв утворення п'ятих квіток у колосках головного колоса.

Кращі умови вирощування, що сприяли формуванню п'ятих квіток у колосках були у 2015 р. ($I = 0,18$). За 2105 р. в середньому було утворено 7,6 шт. квіток. Найбільше значення досліджуваної ознаки становило 9,6 шт. (№ 15-14). Найменш сприятливим відмічено 2016 р. (індекс умов року, $I = -0,32$), а середнє значення сягало лише 2,1 шт. Середнє значення склало $5,6 \pm 1,6$ шт. п'ятих квіток у колосках. Ознака була високомінлива ($V = 39,03\%$), однак стандартне відхилення було незначним ($S = 2,19$).

Високі значення коефіцієнта регресії у селекційних номерів № 15-14 ($b_i = 9,48$) та № 16-14 ($b_i = 12,52$) вказували на специфічну адаптивність за ознакою «кількість утворених п'ятих квіток» (табл. 3.2.5).

Таблиця 3.2.5 – Характеристика зразків жита озимого за кількістю утворених п'ятих квіток у колосах головного колоса

Зразок	Кількість п'ятих квіток у колосі, шт.				bi	S	Si ²
	2014 р.	2015 р.	2016 р.	$\bar{x} \pm S_x$			
Пам'ять Худосерка, St.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
№ 15-14	7,7	9,6	4,2	7,2±1,6	9,48	2,74	6,93
№ 16-14	6,6	5,6	0,0	4,1±2,1	12,52	3,56	12,08
Середнє (\bar{x})	7,2	7,6	2,1	5,6±1,6	-	-	-
S	0,78	2,83	2,97	2,19	-	-	-
V, %	10,88	37,22	141,42	39,03	-	-	-
I	0,14	0,18	-0,32	-	-	-	-

Примітка: у таблиці подані зразки, у яких присутня досліджувана ознака.

Отже, можемо стверджувати, що багатоквітковість, як цінна господарська ознака, безпосередньо формується за рахунок утворення додаткових квіток (третьох, четвертих, п'ятих) у колосках колоса (рис. 3.2.5).

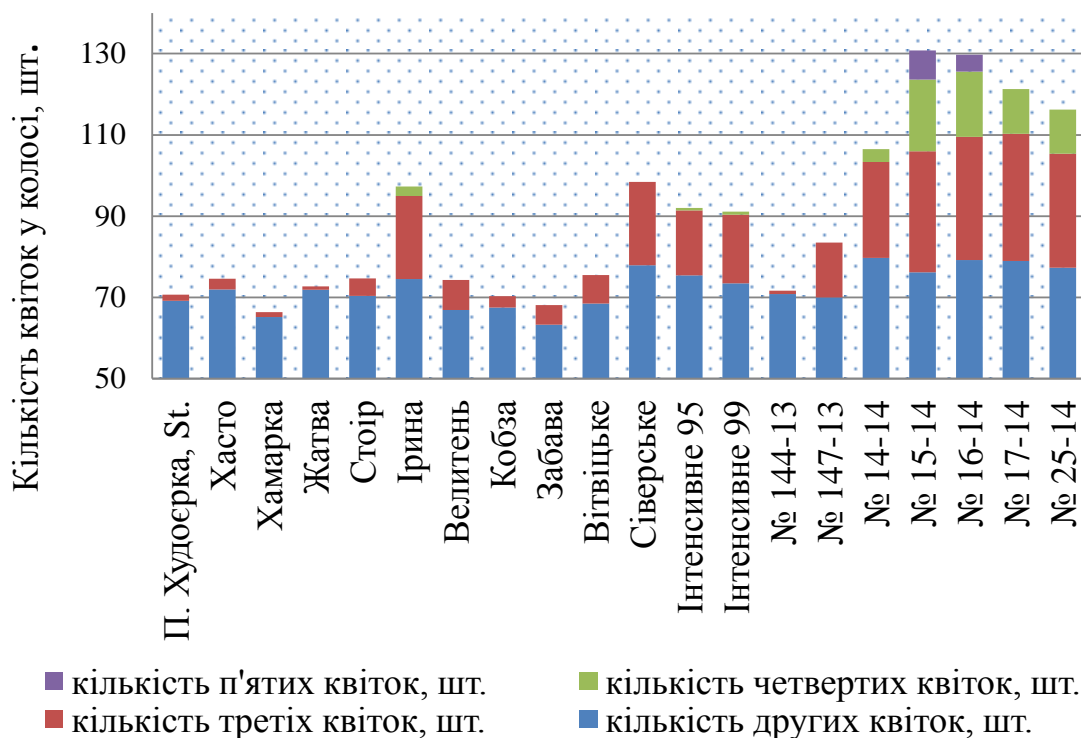


Рисунок. 3.2.5 – Вплив багатоквітковості на формування кількості квіток у головному колосі жита озимого

У всіх колекційних зразків жита озимого спостерігали фенотиповий прояв утворення додаткових третіх квіток (від 0,8 шт. – Жатва до 31,3 шт. – № 17-14). Вісім колекційних зразків, а саме: Інтенсивне 95, Інтенсивне 99, Ірина, № 14-14, № 15-14, № 16-14, № 17-14, № 25-14 утворили додаткові четверті квіткі в колосках (від 0,6 шт. у Інтенсивне 95 до 17,6 шт. у № 15-14). Два колекційних зразки – № 15-14 (7,2 шт.) та № 16-14 (4,1 шт.) мали утворені п'яті квіткі в колосках. Оскільки фенотиповий прояв багатоквітковості має високу мінливість, без обрахунку плодоутворення та зернової продуктивності з основних та додаткових квіток, стверджувати, що всі колекційні зразки є багатоквітковими не доцільно.

Відсоток озерненості колоса – відношення кількості зерен у колосі до загальної кількості утворених квіток у колосі. Був проведений повний підрахунок кількості зерен з основних других озернених квіток та з додаткових третіх, четвертих та п'ятих озернених квіток (див. додатки Д.1, Д.2, Д.3).

У середньому у колекції значення відсотка озерненості становило $85,6 \pm 1,5$ %. Високу озерненість колоса визначено у Пам'ять Худоєрка (93,0 %), Жатва (94,4 %) та № 144-13 (93,3 %).

Коефіцієнт варіювання та стандартне відхилення в середньому за три роки були незначними ($V = 7,92$ %, $S = 6,78$), що вказували на високу стабільність та досить малу варіабельність досліджуваної ознаки.

Високу екологічну пластичність мали дев'ять зразків: № 25-14 ($b_i = 2,92$), № 144-13 ($b_i = 2,79$), Пам'ять Худоєрка ($b_i = 2,60$), Інтенсивне 95 ($b_i = 2,54$), Кобза ($b_i = 2,25$), Інтенсивне 99 ($b_i = 2,08$), Стоір ($b_i = 1,98$), Жатва ($b_i = 1,92$), Забава ($b_i = 1,90$). Тобто ці зразки будуть мати найвищу озерненість колоса за вирощування їх лише у сприятливих умовах. Щодо таких зразків, як Сіверське ($b_i = -0,02$), № 17-14 ($b_i = -0,13$), Хамарка ($b_i = 0,37$), Ірина ($b_i = -1,72$), № 147-13 ($b_i = -1,53$), № 16-14 ($b_i = -2,95$), то вони мали досить високі значення відсотка озерненості навіть за несприятливих умов року (2015 р. $I = -2,40$) (табл. 3.2.6).

Таблиця 3.2.6 – Характеристика зразків жита озимого за відсотком озерненості колоса

Зразок	Озерненість колоса, %				bi	S	Si ²
	2014	2015	2016	$\bar{x} \pm S_x$			
Пам'ять Худоєрка, St.	96,8	96,1	86,1	93,0±3,5	2,60	5,99	31,84
Хасто	81,1	90,9	87,6	86,5±2,9	0,21	5,00	0,20
Хамарка	85,6	94,5	93,8	91,3±2,9	-0,37	4,95	0,66
Жатва	95,7	97,8	89,8	94,4±2,4	1,92	4,16	17,32
Стоір	88,6	89,4	81,5	86,5±2,5	1,98	4,36	18,32
Ірина	80,1	72,0	80,7	77,6±2,8	-1,72	4,85	13,86
Велитень	87,9	88,3	87,4	87,9±0,3	0,21	0,47	0,21
Кобза	98,1	97,0	88,4	94,5±3,0	2,25	5,27	23,77
Забава	94,3	92,8	85,8	91,0±2,6	1,90	4,57	16,95
Вітвицьке	85,8	92,4	86,1	88,1±2,2	1,20	3,73	6,74
Сіверське	81,8	84,2	83,8	83,3±1,3	-0,02	1,29	0,00
Інтенсивне 95	94,0	92,6	83,0	89,8±3,5	2,54	6,00	30,33
Інтенсивне 99	83,5	81,9	74,2	79,9±2,9	2,08	5,01	20,34
№ 144-13	94,2	98,9	86,8	93,3±3,5	2,79	6,08	36,50
№ 147-13	88,8	83,1	90,5	87,5±2,2	-1,53	3,87	11,01
№ 14-14	86,0	81,4	80,3	82,6±1,8	0,58	3,05	1,56
№ 15-14	73,3	74,3	73,2	73,6±0,3	0,20	0,59	0,20
№ 16-14	70,5	68,0	80,2	72,9±3,7	-2,95	6,42	40,93
№ 17-14	66,1	84,8	83,6	78,2±6,0	-0,13	10,44	0,08
№ 25-14	77,7	87,7	73,8	79,7±4,1	2,92	7,16	40,06
Середнє (\bar{x})	85,5	87,4	83,8	85,6±1,5	-	-	-
S	8,94	8,72	5,61	6,78	-	-	-
V, %	10,46	9,98	6,69	7,92	-	-	-
I	0,59	1,81	-2,40	-	-	-	-
НIP _{0,05}	8,04	8,16	7,88	8,02	-	-	-

На рисунку 3.2.6 представлена пелюсткова діаграма взаємозв'язку між ознакою «кількість утворених квіток у колосі» та ознакою «кількість сформованих зерен у колосі». Тобто найближчий зв'язок між досліджуваними ознаками існує у тих зразків, що характеризуються високим відсотком озерненості колоса.

Однак, слід зазначити, що багатоквіткові сорти та номери (що утворюють три і більше озернених квіток у колосках) поступаються звичайним двоквітковим сортозразкам у відсотковому виразі озерненості колоса.

Очевидно, що рослини багатоквіткових зразків повною мірою не можуть реалізувати усього потенціалу плодоутворення як за рахунок генотипу (архітектоніки колоса), так і впливу зовнішнього середовища.

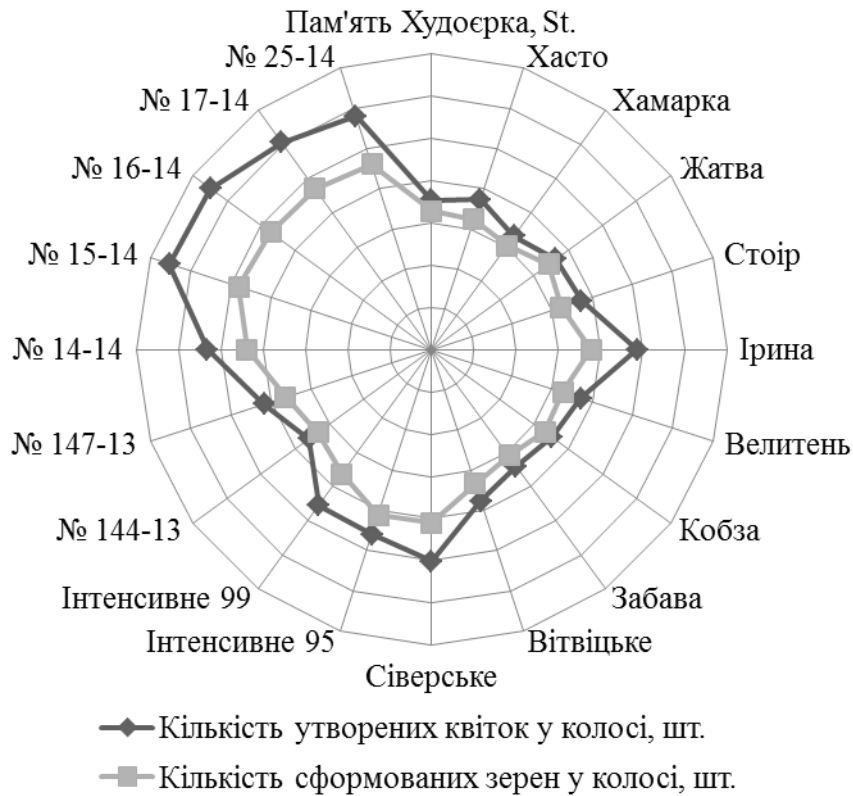


Рисунок. 3.2.6 – Зв'язок між кількістю утворених квіток у колосі та кількістю сформованих зерен у колосі, середнє за 2014–2016 рр.

За проходженням ліній трендів було виділено тринадцять зразків, у яких ознаки кількість утворених квіток і кількість сформованих зерен у головному колосі в середньому мали оптимальні значення, а саме: сорт-стандарт Пам'ять Худоєрка, Хасто, Хамарка, Жатва, Кобза, Стоір, Велитень, Вітвіцьке, Сіверське, Інтенсивне 99, № 147-13, № 14-14 та № 17-14 (рисунок 3.2.7).

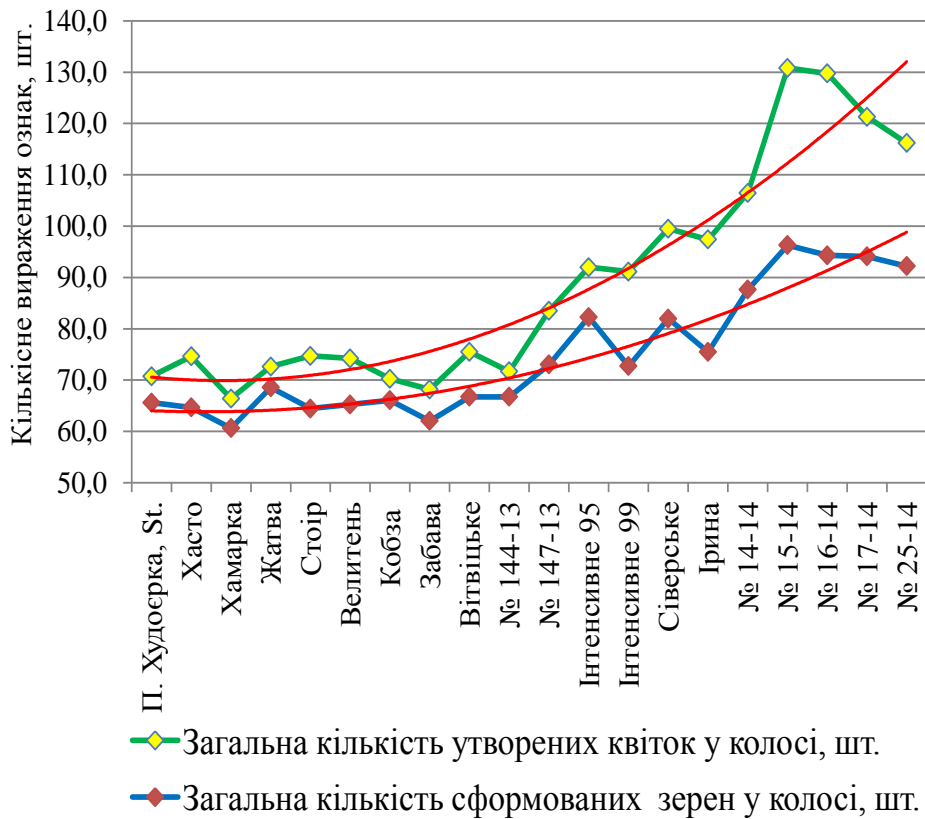


Рисунок 3.2.7 – Лінії трендів кількості утворених квіток у колосі до кількості сформованих зерен у колосі, середнє за 2014–2016 рр.

Маса зерен із головного колоса – інтегральна ознака, що обумовлюється кількістю зерен та масою 1000 зерен із головного колоса. Однак, у контексті багатоквітковості жита озимого, маса зерен із головного колоса формується за рахунок маси зерен з основних других квіток і також маси зерен з додаткових третіх, четвертих та п'ятих озернених квіток у колосках.

За масою зерен із головного колоса достовірно перевищили стандарт дев'ять зразків: № 14-14 (+0,95 г), № 17-14 (+0,82 г), № 25-14 (+0,81 г), Хасто (+0,75 г), № 147-13 (+0,71 г), Інтенсивне 95 (0,70 г), Сіверське (+0,66 г), Кобза (0,56 г) та № 16-14 (+0,55 г) ($HP_{0,05} = 0,46$).

Середні значення маси зерен із колоса в межах колекційних зразків варіювали від 2,81 г (Хамарка) до 4,16 г (№ 14-14). Майже у всіх колекційних зразках жита озимого можна було відібрати особини, у яких маса зерен із колоса перевищує 3,0 г. Прояв досліджуваної ознаки в межах колекційних

зразків по роках був середньомінливим, коефіцієнт варіювання (V) був у межах від 12,30 % до 16,80 %, стандартне відхилення в середньому було незначним ($S = 0,43$) (табл. 3.2.7, дод. Б.3).

Таблиця 3.2.7 – Характеристика зразків жита озимого за масою зерен із головного колоса, г

Зразок	2014 р.	2015 р.	2016 р.	$\bar{x} \pm S_x$	\pm до St.	S
Пам'ять Худоєрка, St.	3,17	3,66	2,81	3,21 \pm 0,25	-	0,43
Хасто	4,14	4,53	3,2	3,96 \pm 0,39	+0,75	0,68
Хамарка	3,01	2,76	2,67	2,81 \pm 0,10	-0,40	0,18
Жатва	3,5	3,63	2,22	3,12 \pm 0,45	-0,09	0,78
Стоір	2,86	2,86	2,8	2,84 \pm 0,02	-0,37	0,03
Ірина	3,15	3,15	3,59	3,30 \pm 0,15	+0,09	0,25
Велитень	3,12	3,31	2,86	3,10 \pm 0,13	-0,11	0,23
Кобза	3,7	3,91	3,69	3,77 \pm 0,07	+0,56	0,12
Забава	3,49	4,04	2,99	3,51 \pm 0,30	+0,30	0,53
Вітвицьке*	3,12	3,68	2,34	3,05 \pm 0,39	-0,16	0,67
Сіверське*	3,95	4,07	3,58	3,87 \pm 0,15	+0,66	0,26
Інтенсивне 95*	4,13	4,36	3,25	3,91 \pm 0,34	+0,70	0,59
Інтенсивне 99*	3,33	3,64	2,65	3,21 \pm 0,29	0,00	0,51
№ 144-13*	3,16	3,53	2,98	3,22 \pm 0,16	+0,01	0,28
№ 147-13*	3,77	4,42	3,56	3,92 \pm 0,26	+0,71	0,45
№ 14-14*	4,24	4,29	3,95	4,16 \pm 0,11	+0,95	0,18
№ 15-14*	3,31	3,85	2,97	3,38 \pm 0,26	+0,17	0,44
№ 16-14*	3,76	3,87	3,65	3,76 \pm 0,06	+0,55	0,11
№ 17-14*	4,07	3,98	4,03	4,03 \pm 0,03	+0,82	0,05
№ 25-14*	4,01	4,18	3,88	4,02 \pm 0,09	+0,81	0,15
Середнє (\bar{x})	3,55	3,78	3,19	3,51 \pm 0,09	-	
S_x	0,10	0,11	0,12	-	-	
S	0,44	0,49	0,53	0,43	-	
V, %	12,30	12,97	16,80	12,30	-	
НІР _{0,05}	0,48	0,53	0,36	0,46	-	

Примітка: *сорт та номер селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН».

Маса зерен із других озернених квіток у колосках. Високими абсолютними значеннями маси зерен із других озернених квіток характеризувалися тринадцять колекційних зразків: Пам'ять Худоєрка, Жатва, Ірина, Кобза, Забава, Сіверське, Інтенсивне 95, Інтенсивне 99, № 144-13, № 147-13, № 14-14, № 17-14, № 25-14.

Середнє значення за три роки становило $3,23 \pm 0,08$ г. Найвищі значення спостерігали у сорту Хасто (від 3,20 г у 2016 р. до 4,49 г у 2015 р.), найнижчі – у селекційного номера № 15-14 (від 2,30 г у 2016 р. до 2,75 г у 2015 р.). Варіювання досліджуваної ознаки за три роки характеризувалося як середнє ($V = 11,39\%$), стандартне відхилення – низьке ($S = 0,37$) (табл. 3.2.8).

Таблиця 3.2.8 – Характеристика зразків жита озимого за масою зерен із других озернених квіток у колосках головного колоса

Зразок	Маса зерен із других озернених квіток колоса, г				bi	S	Si ²
	2014	2015	2016	$\bar{x} \pm S_x$			
Пам'ять Худосерка, St.	3,17	3,66	2,81	3,21±0,25	1,60	0,43	0,17
Хасто	4,14	4,49	3,20	3,94±0,39	2,61	0,67	0,44
Хамарка	3,01	2,76	2,67	2,81±0,10	0,31	0,18	0,01
Жатва	3,50	3,63	2,22	3,12±0,45	2,97	0,78	0,58
Стоір	2,85	2,81	2,78	2,81±0,02	0,08	0,04	0,00
Ірина	2,90	2,86	3,39	3,05±0,17	-1,12	0,30	0,08
Велитень	3,05	3,28	2,73	3,02±0,16	1,07	0,28	0,08
Кобза	3,70	3,91	3,66	3,76±0,08	0,44	0,13	0,01
Забава	3,44	3,97	2,93	3,45±0,30	1,95	0,52	0,26
Вітвицьке	3,11	3,35	2,33	2,93±0,31	2,08	0,53	0,28
Сіверське	3,65	3,70	3,35	3,57±0,11	0,73	0,19	0,03
Інтенсивне 95	3,73	3,77	2,90	3,47±0,28	1,85	0,49	0,22
Інтенсивне 99	3,16	3,41	2,58	3,05±0,25	1,66	0,43	0,18
№ 144-13	3,16	3,53	2,96	3,22±0,17	1,05	0,29	0,07
№ 147-13	3,67	4,23	3,20	3,70±0,30	1,95	0,52	0,25
№ 14-14	3,66	3,69	3,40	3,58±0,09	0,61	0,16	0,02
№ 15-14	2,55	2,72	2,30	2,52±0,12	0,82	0,21	0,04
№ 16-14	2,85	2,89	2,90	2,88±0,02	-0,04	0,03	0,00
№ 17-14	3,35	3,33	3,39	3,36±0,02	-0,12	0,03	0,00
№ 25-14	3,11	3,17	2,96	3,08±0,06	0,42	0,11	0,01
Середнє (\bar{x})	3,29	3,46	2,93	3,23±0,08	-		
S	0,39	0,50	0,40	0,37	-		
V, %	11,88	14,37	13,62	11,39	-		
I	0,06	0,24	-0,30	-	-		
HP _{0,05}	0,42	0,55	0,39	0,45	-		

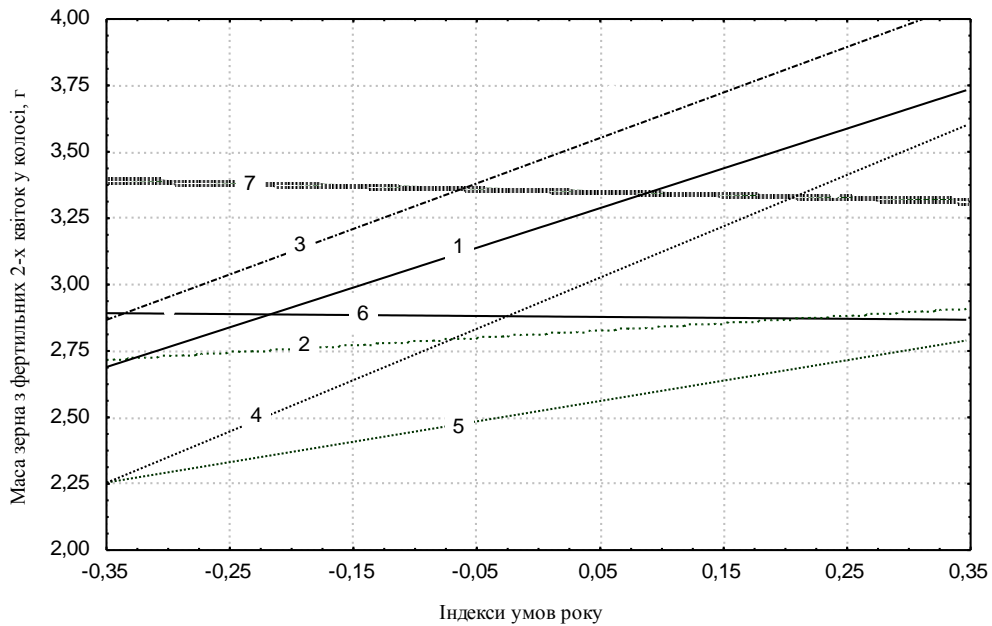
Вісім зразків мали високу пластичність ознаки «маса зерен із других квіток у колосі» – Пам'ять Худоєрка ($b_i = 1,60$), Інтенсивне 99 ($b_i = 1,66$), Інтенсивне 95 ($b_i = 1,85$), № 147-13 ($b_i = 1,95$), Забава ($b_i = 1,95$), Вітвіцьке ($b_i = 2,08$), Хасто ($b_i = 2,61$) та Жатва ($b_i = 2,97$). Середні показники регресії спостерігали у № 144-13 та Величень – 1,05, 1,07, відповідно.

Високою гомеостатичністю досліджуваної ознаки характеризувалися такі зразки – Хамарка ($b_i = 0,31$, $S_i^2 = 0,01$), Кобза ($b_i = 0,44$, $S_i^2 = 0,01$), № 25-14 ($b_i = 0,42$, $S_i^2 = 0,01$), № 14-14 ($b_i = 0,61$, $S_i^2 = 0,02$), Сіверське ($b_i = 0,73$, $S_i^2 = 0,03$), № 15-14 ($b_i = 0,82$, $S_i^2 = 0,04$), оскільки слабо реагували як на погіршення, так і на покращання умов середовища та забезпечували досить високу стабільність маси зерен із других озернених квіток. Стійкість до погіршення умов вирощування мали чотири колекційних зразків – Стоір ($b_i = 0,08$, $S_i^2 = 0,00$), № 16-14 ($b_i = -0,04$, $S_i^2 = 0,00$), № 17-14 ($b_i = -0,12$, $S_i^2 = 0,00$) та Ірина ($b_i = -1,12$, $S_i^2 = 0,08$).

На рисунку 3.2.8 відображено лінії регресії семи зразків, які вказують на відмінність екологічно пластичних та стабільних зразків. Пам'ять Худоєрка (1), Інтенсивне 95 (3) та Вітвіцьке (4) фіксували найбільш круті лінії регресії над віссю абсцис, оскільки ці зразки найбільш реагували на покращання умов вирощування.

Лінія регресії селекційного номера № 15-14 (5) розміщена найнижче та мала досить незначний нахил над віссю абсцис, однак даний селекційний номер характеризувався більшою реакцією на покращання умов вирощування, ніж Хамарки (2) та № 16-14 (6).

Лінія регресії селекційного номера № 17-14 (7) мала невеликий нахил до низу, тобто зразок був досить стійким та мав добру здатність підтримувати високі значення маси зерен з других квіток за різних погодних умов, що формувалися упродовж років дослідження.



Примітка: 1 – Пам’ять Худоєрка; 2 – Хамарка; 3 – Інтенсивне 95; 4 – Вітвіцьке; 5 – № 15-14; 6 – № 16-14; 7 – № 17-14.

Рисунок 3.2.8 – Вплив умов року на формування маси зерен із других озерних квіток у колосках головного колоса

Маса зерен із третіх озерних квіток у колосках – ознака, що характеризує зернову продуктивність колоса та формується лише за прояву багатоквітковості у рослин жита озимого.

Високими абсолютними значеннями маси зерен із третіх озерних квіток у колосках головного колоса характеризувалися дев’ять зразків: № 25-14, № 16-14, № 15-14, № 17-14, № 14-14, № 147-13, Ірина, Сіверське, Інтенсивне 95. Середнє значення в колекційному розсаднику становило $0,29 \pm 0,07$ г, що варіювало в роки дослідження від 0,25 г до 0,32 г, залежно від генотипу та наявності зерен з третіх квіток (№ 144-13, Хасто, Кобза). Найвище значення було у № 25-14 (0,87 г) в 2015 р.

Зразки Пам’ять Худоєрка, Хамарка та Жатва за роки дослідження взагалі не сформували зерен із утворених третіх квіток. Найменші абсолютні середні значення ознаки мали № 144-13, Хасто та Кобза – 0,01 г, найбільше – у № 25-14 (0,84 г). Стандартне відхилення ознаки в середньому було незначним – 0,28,

однак коефіцієнт варіювання характеризувався як досить високий – 94,29 %, що вказує на нестабільність прояву ознаки у колекційних зразках (табл. 3.2.9).

Таблиця 3.2.9 – Характеристика зразків жита озимого за масою зерен із третіх озернених квіток в колосках головного колоса

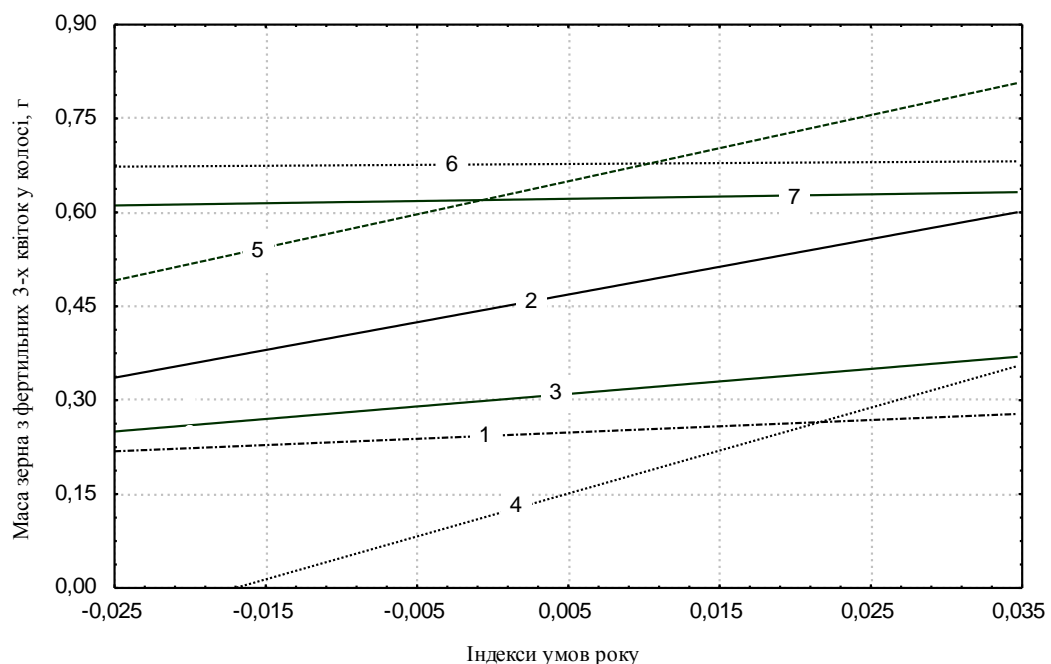
Зразок	Маса зерен із третіх озернених квіток, г				bi	S	Si ²
	2014	2015	2016	$\bar{x} \pm S_x$			
Пам'ять Худоєрка, St.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Хасто	0,00	0,04	0,00	0,01±0,01	0,77	0,02	0,00
Стоір	0,01	0,05	0,02	0,03±0,01	0,69	0,02	0,00
Ірина	0,25	0,28	0,20	0,24±0,02	0,96	0,04	0,00
Велитень	0,07	0,03	0,13	0,08±0,03	-1,23	0,05	0,00
Кобза	0,00	0,00	0,03	0,01±0,01	-0,23	0,02	0,00
Забава	0,05	0,07	0,06	0,06±0,01	0,31	0,01	0,00
Вітвицьке	0,01	0,33	0,01	0,12±0,11	6,12	0,18	0,03
Сіверське	0,30	0,37	0,23	0,30±0,04	1,88	0,07	0,00
Інтенсивне 95	0,40	0,59	0,35	0,45±0,07	4,02	0,13	0,01
Інтенсивне 99	0,17	0,23	0,07	0,16±0,05	1,91	0,08	0,00
№ 144-13	0,00	0,00	0,02	0,01±0,01	-0,15	0,01	0,00
№ 147-13	0,10	0,19	0,36	0,22±0,08	-0,27	0,13	0,00
№ 14-14	0,55	0,59	0,50	0,55±0,03	1,15	0,05	0,00
№ 15-14	0,55	0,79	0,53	0,62±0,08	4,75	0,14	0,02
№ 16-14	0,67	0,68	0,68	0,68±0,00	0,11	0,01	0,00
№ 17-14	0,61	0,63	0,62	0,62±0,01	0,31	0,01	0,00
№ 25-14	0,80	0,87	0,85	0,84±0,02	0,96	0,04	0,00
Середнє (\bar{x})	0,27	0,34	0,27	0,29±0,07	-	-	-
S	0,28	0,30	0,27	0,28	-	-	-
V, %	103,08	88,28	99,70	94,29	-	-	-
I	-0,02	0,03	-0,01	-	-	-	-
НІР _{0,05}	0,10	0,14	0,10	0,11	-	-	-

Примітка: у таблиці подані зразки, у яких присутня досліджувана ознака.

Наближеними до одиниці коефіцієнт регресії мали лише три колекційні зразки – Хасто ($b_i = 0,77$), Ірина ($b_i = 0,96$), та № 25-14 ($b_i = 0,96$) з дуже низькими показниками стандартного відхилення – 0,02, 0,04, 0,04, відповідно нульовими значеннями варіанси стабільності.

Найвищі показники пластичності за досліджуваною ознакою були у трьох зразків, а саме: Вітвіцьке ($b_i = 6,12$), № 15-14 ($b_i = 4,75$) та Інтенсивне 95 ($b_i = 4,02$), тобто вони можуть реалізувати високий потенціал продуктивності маси зерен із третіх квіток лише у вузькій області стану зовнішнього середовища (високий рівень агротехніки, комфортні гідротермічні умови та відсутність інфекцій). Зразок № 14-14 мав середню пластичність прояву ознаки ($b_i = 1,15$).

На рисунку 3.2.9 відображено лінії регресії семи колекційних зразків. Лінії регресії Інтенсивне 95 (2), Сіверське (3), Вітвіцьке (4) та № 15-14 (5) мали найбільш крутий нахил до вісі абсцис порівняно з іншими зразками, що вказували на високу екологічну пластичність цих зразків.



Примітка: 1 – Ірина; 2 – Інтенсивне 95; 3 – Сіверське; 4 – Вітвіцьке; 5–№ 15-14; 6 – № 16-14; 7 – № 17-14.

Рисунок 3.2.9 – Вплив умов року на формування маси зерен із третіх озернених квіток у колосках головного колоса

Маса зерен із четвертих озернених квіток у колосках – ознака, що характеризує зернову продуктивність колоса та формується лише за прояву

багатоквітковості у рослин жита озимого. З усіх колекційних зразків жита озимого лише шість сформували масу зерен із четвертих озернених квіток.

Залежно від індексу умов року найбільш сприятливим для утворення четвертих додаткових квіток та формування зерен від них був 2015 р. ($I = 0,01$), у якому середнє значення маси зерна становило 0,13 г.

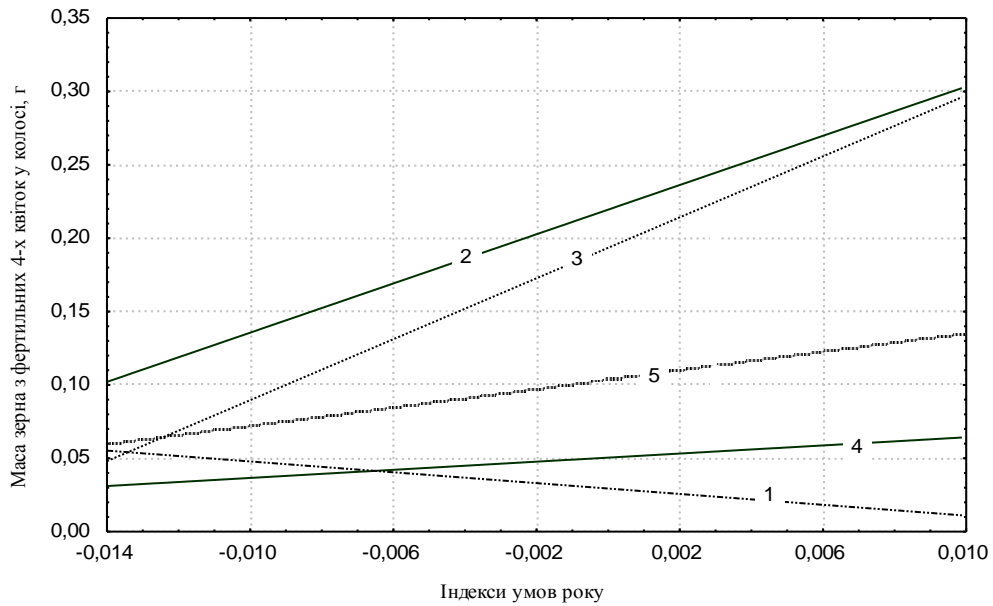
У 2015 р. найменші середні значення виявлено у Ірина та № 14-14 – 0,01 г, найбільші – у багатоквіткових номерів № 15-14 (0,32 г) та № 16-14 (0,28 г). В середньому за три роки значення маси зерен з четвертих озернених квіток становило $0,10 \pm 0,04$ г, найбільше – у № 15-14 – 0,22 г. Досліджувана ознака мала значну мінливість, коефіцієнт варіювання в середньому склав аж 88,69 %, стандартне відхилення було незначне – 0,09 (табл. 3.2.10).

Таблиця 3.2.10 – Характеристика зразків жита озимого за масою зерен із четвертих озернених квіток головного колоса

Зразок	Маса зерен із четвертих озернених квіток у колосі, г				bi	S	Si ²
	2014	2015	2016	$\bar{x} \pm S_x$			
Пам'ять Худоєрка, St.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ірина	0,00	0,01	0,00	0,00	0,40	0,01	0,00
№ 14-14	0,03	0,01	0,05	$0,03 \pm 0,01$	-1,87	0,02	0,00
№ 15-14	0,20	0,32	0,13	$0,22 \pm 0,06$	8,53	0,10	0,01
№ 16-14	0,22	0,28	0,07	$0,19 \pm 0,06$	10,46	0,11	0,01
№ 17-14	0,11	0,02	0,02	$0,05 \pm 0,03$	1,28	0,05	0,00
№ 25-14	0,10	0,14	0,07	$0,10 \pm 0,02$	3,20	0,04	0,00
Середнє (\bar{x})	0,11	0,13	0,06	$0,10 \pm 0,04$	-	-	-
S	0,09	0,14	0,05	0,09	-	-	-
V, %	80,08	108,57	80,22	88,69	-	-	-
I	0,00	0,01	-0,01	-	-	-	-
НІР _{0,05}	0,06	0,09	0,04	0,06	-	-	-

Примітка: у таблиці подані зразки, у яких присутня досліджувана ознака.

Лінія регресії № 14-14 (1) нахилена вниз до вісі абсцис, а лінія регресії № 17-14 (4) проявила досить незначний підйом вгору. Лінії регресії № 15-14 (2), № 16-14 (3) та № 25-14 (5) мали круті підйоми вгору (рис. 3.2.10).



Примітка: 1 – № 14-14; 2– № 15-14; 3 – № 16-14; 4 – № 17-14;
5 – № 25-14.

Рисунок 3.2.10 – Вплив умов року на формування маси зерен із четвертих озернених квіток у колосі

Маса зерен із п'ятих озернених квіток у колосках – ознака, що характеризує зернову продуктивність колоса та формується лише за прояву багатоквітковості у рослин жита озимого. З усієї колекції жита озимого лише два зразка змогли сформувати масу зерен з додаткових п'ятих квіток у колосках колоса.

У середньому за роки досліджень маса зерен із додаткових п'ятих квіток у № 15-14 та № 16-14 була мізерною і становила 0,01 г. В середньому за роки досліджень стандартне відхилення було нульовим, відповідно і коефіцієнт варіювання дорівнював нулю.

Показники екологічної пластичності досліджуваних зразків жита озимого за масою зерен із п'ятих озернених квіток були високими – № 15-14 ($b_i = 5,70$), № 16-14 ($b_i = 12,22$) та вказували на специфічну адаптивність обох багатоквіткових зразків до умов вирощування (табл. 3.2.11).

Таблиця 3.2.11 – Характеристика зразків жита озимого за масою зерен із п'ятих озернених квіток у колосках головного колоса

Зразок	Маса зерен із п'ятих озернених квіток, г				b _i	S	S _i ²
	2014	2015	2016	$\bar{x} \pm S_x$			
Пам'ять Худоєрка, St.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
№ 15-14	0,01	0,02	0,01	0,01±0,01	5,70	0,01	0,00
№ 16-14	0,02	0,02	0,00	0,01±0,01	12,22	0,01	0,00
Середнє (\bar{x})	0,015	0,02	0,01	0,01±0,01	-		
S	0,01	0,00	0,01	0,00	-		
V, %	66,67	0,00	100,00	0,00	-		
I	0,002	0,001	-0,001	-	-		

Примітка: у таблиці подані зразки, у яких присутня досліджувана ознака.

Вплив багатоквітковості на формування маси зерен із колоса. Всі колекційні зразки, залежно від кількості квіток та сформованих з них кількості зерен, було поділено умовно на три групи: двоквіткові, триквіткові та чотириквіткові.

Пам'ять Худоєрка (стандарт), Хамарка, Жатва – двоквіткові, адже формували масу зерен із колоса лише із других озернених квіток, а додаткові треті квіткі були поодинокими, які переважно не були репродуктивними. Кобза, Забава та № 144-13 досить рідко формували масу зерен з третіх додаткових квіток навіть за сприятливих умов вирощування, а сорт Хасто лише за кращих умов вирощування. Отже, ці зразки все-таки двоквіткові, проте характеризувалися нестабільний прояв утворення третьої додаткової квіткі у колосках колоса.

Вісім колекційних зразків, що мали стабільний прояв утворення третіх озернених квіток у колосках, незалежно від умов вирощування, віднесли до триквіткових – № 147-13, Стоір, Ірина, Велитень, Вітвіцьке, Сіверське, Інтенсивне 95 та Інтенсивне 99. Однак зразок Ірина у 2015 р. сформував мізерну масу зерен з четвертих додаткових квіток (0,01 г), а у 2014 р. та 2016 р. маса зерен з четвертих озернених квіток не була сформована взагалі, отже, сорт

Ірина віднесли до триквіткового жита озимого, оскільки фенотиповий прояв третьої квітки мав високу мінливість (дод. Б.3).

П'ять колекційних зразків (№ 14-14, № 15-14, № 16-14, № 17-14, № 25-14) – чотириквіткові, адже, крім третіх додаткових квіток, утворювали четверті додаткові квітки та формували масу зерен із них. Крім того, селекційні номери, такі як № 15-14 та № 16-14 мали генетичний потенціал формування зерен навіть з п'ятих додаткових квіток (0,01 г).

На рисунку 3.2.11 зображено діаграму, на якій подано розподіл маси зерен із основних та додаткових квіток у колосках головного колоса.

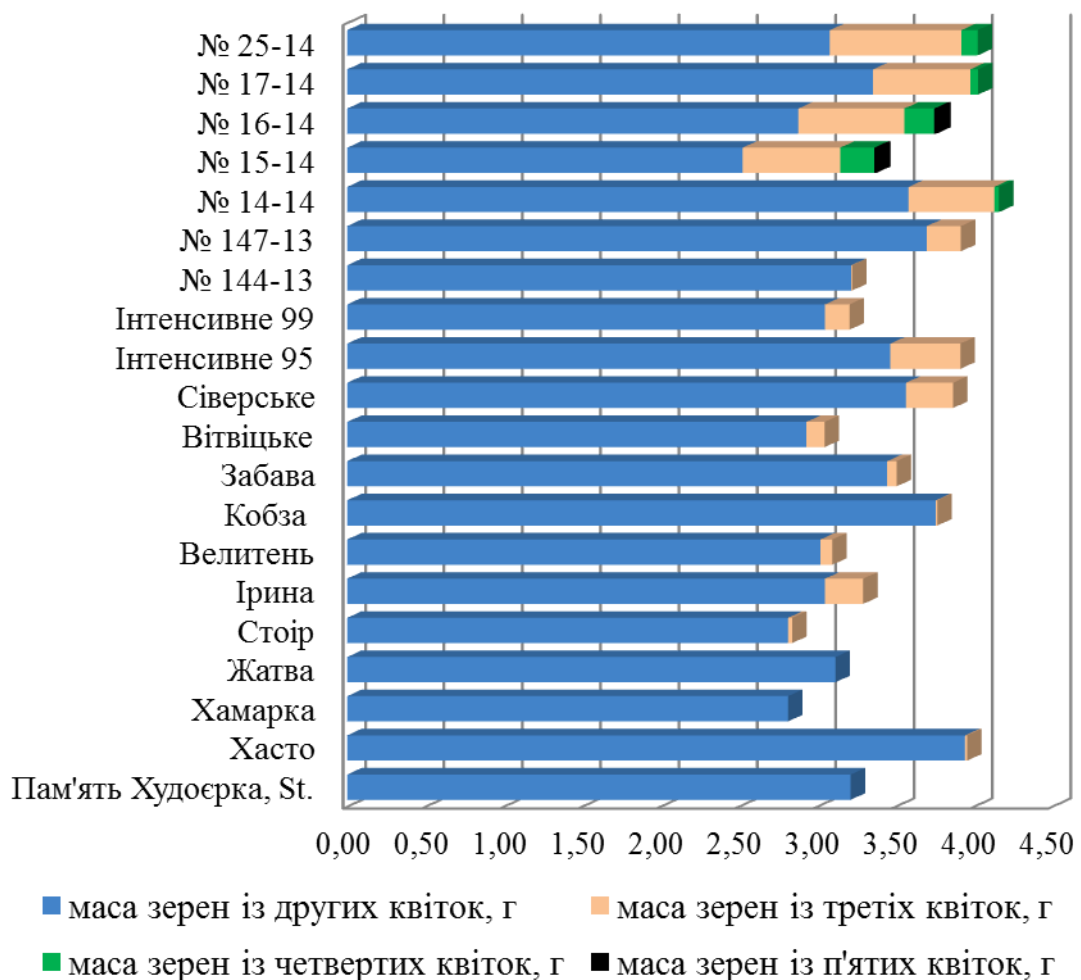


Рисунок 3.2.11 – Формування маси зерен із колоса залежно від маси зерен із других, третіх, четвертих та п'ятих озернених квіток (середнє за 2014–2016 рр.)

Отже, багатоквітковість безпосередньо мала вплив на плодоутворення та формування зернової продуктивності досліджуваного матеріалу, оскільки детермінована генетично, проте умови вирощування, істотно вплинули на фенотиповий прояв ознаки у зразках жита озимого.

3.3. Характеристика природних різновидностей жита озимого

Як зазначали раніше, (див. підрозділ 1.2 розділу 1) джерела багатоквітковості жита озимого існують, як окремі таксономічні різновидності, та мають непригаманну для звичайного дворядного жита архітектоніку колоса – з гіллястою формою (*var. compositum* Lam.) та формою колоса типу «ежовка» (*var. monstrosum* Koern.) (дод. Ж.1, Ж.2, Ж.3, Ж.4). Різновидності не є стабільними та мають різний прояв багатоквітковості за різних умов середовища. Тому нами було охарактеризовано різновидності жита озимого та подано окремим підрозділом.

У 2014–2016 рр. досліджено № 155-10 (*var. compositum* Lam.) та № 171-10 (*var. monstrosum* Koern.) у колекційному розсаднику жита озимого.

Висота рослин у № 155-10 варіювала в межах від 93,3 до 133 см, у № 171-10 – від 102 до 115 см, в середньому значення становило 115,4 см та 109,7 см, відповідно. Продуктивна кустистість багатоквіткових різновидностей була в середньому в межах 4,4–6,6 стебел на рослину.

Довжина головного колоса була вищою у № 155-10 і варіювала від 11,3 см до 13,3 см. Значення щільності колоса у № 155-10 в середньому сягав 28,3 шт. на 10 см, колоси нещільні та рихлі. Довжина колоса у № 171-10 була в межах 8,2 см до 9,5 см, а щільність колоса не визначали, адже колоси надто маленькі та дуже щільні, а кількість колосків на стрижневому уступі підрахувати було важко. Оцінивши рослини окомірно, можна зробити висновок, що щільність колоса у різновидності типу «ежовка» є найбільшою порівняно з усіма іншими досліджуваними зразками жита озимого.

Значення кількості колосків у колосі обраховано лише у гіллястої різновидності жита ($\bar{x} = 34,1$ шт.).

Кількість утворених квіток у головному колосі у № 155-10 в середньому за три роки варіювала в межах 153,0–161,2 шт., у № 171-10 обраховувати утворені квітки у колосі було досить важко, адже суцвіття досить скупчені, а квітки зрощені між собою (в середньому за три роки була в межах 187,0–214,0 шт.).

Кількість гіллястих колосків у колосі, максимальна та мінімальна кількість квіток на одній гілці – ознаки, що притаманні лише для гіллястої форми жита (№ 155-10). Кількість гіллястих колосків у колосі варіювали в межах від 4,4 до 6,2 шт., а гілкування здебільшого спостерігалось посередині колоса (від 10 до 15 шт.).

Кількість зерен у головному колосі у № 155-10 варіювало від 107 шт. до 114 шт. зерен із колоса і в середньому становило 109,7 шт., а у № 171-10 – лише 38,3 шт. Відсоток озерненості колоса у № 155-10 був значно вищий і сягав 69,8, а у № 171-10 – лише 19,1 %. Тобто, можна зробити висновок, що низькі відсотки озерненості вказують на досить високу череззерницю колосів багатоквіткових різновидностей. Значення кількості зерен з усієї рослини у № 155-10 в середньому становило 400,7 шт., а в № 171-10 – 107 шт.

Значення маса зерен із головного колоса та маса зерен із рослини, були невисокими – 2,67 г з колоса і 11,0 г з рослини в № 155-10 та 0,73 г з колоса та 3,44 г з рослини у № 171-10. Середнє значення маси 1000 зерен за три роки в № 155-10 сягало 26,85 г, а в № 171-10 – всього 16,1 г (табл. 3.3.1, 3.3.2).

Тобто, крім звичайної житньо-типової форми колоса *Secale vulgare* Коерн. і різновидностей – *Secale var. compositum* Lam., *Secale var. monstosum* Коерн., існують багатоквіткові форми жита озимого. Триквіткові форми жита озимого раніше класифіковані як *Secale triflorum* P. Beauv. [5, 8, 63, 65, 95, 143, 153, 163]. Оскільки, ми не знайшли відомостей щодо узгодженої назви чотири- та п'ятиквіткових, в межах цієї роботи було погоджено використовувати назви: чотириквіткове (*Secale tetraflorum*) та п'ятиквіткове (*Secale pentaflorum*) жито озиме (додатки Ж.5, Ж.6, рис. 3.1.12, 3.1.13, 3.1.14).

Таблиця 3.3.1 – Прояв цінних господарських ознак у різновидностей жита, середнє за 2014–2016 рр.

Ознака	Var. <i>compositum</i> Lam. (№ 155-10)			Var. <i>monstrosum</i> Koern. (№ 171-10)		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Висота рослин, см	93,3	120	133	112	115	102
Продуктивна кущистість, шт.	4,4	6,0	5,6	6,6	4,5	5,3
Довжина головного колоса, см	11,3	12,0	13,3	8,8	9,5	8,2
Щільність колоса, штук на 10 см	32,0	28,0	25,0	–	–	–
Товщина другого нижнього міжвузля, см	0,51	0,43	0,44	0,53	0,34	0,32
Довжина другого нижнього міжвузля, см	11,5	5,5	8,0	5,0	6,0	6,0
Довжина верхнього міжвузля, см	34,0	33,0	24,0	27,0	26,0	32,0
Кількість колосків в головному колосі, шт.	35,5	33,6	33,2	–	–	–
Кількість утворених квіток у колосі, шт.	161,2	158,0	153,0	187,0	214,0	202,0
Кількість гіллястих колосків у колосі, шт.	5,5	7,2	4,4	–	–	–
Максимальна кількість квіток у гілці, шт.	10,0	15,0	12,0	–	–	–
Мінімальна кількість квіток у гілці, шт.	5,0	5,0	8,0	–	–	–
Кількість зерен у колосі, шт.	107	108	114	38	27	40
Кількість зерен із рослини, шт.	388	402	412	122	96	103
Відсоток озерненості колоса %	66,4	68,4	74,5	20,3	12,6	19,8
Маса зерен із колоса, г	2,49	2,80	2,71	0,97	0,63	0,78
Маса зерен із рослини, г	9,11	11,83	12,1	4,12	2,32	3,88
Маса 1000 ізерен, г	25,50	27,44	27,62	16,64	15,30	16,22

Таблиця 3.3.2 – Параметри прояву кількісних ознак у багатоквіткових різновидностей жита озимого, середнє за 2014–2016 рр.

Ознака	<i>Var. compositum</i> Lam. (№ 155-10)					<i>Var. monstrosum</i> Koern.(№ 171-10)				
	max	min	\bar{x}	S	V, %	max	min	\bar{x}	S	V, %
Висота рослин, см	133,0	93,3	115,4	20,24	17,53	115	102	109,7	6,81	6,21
Продуктивна кущистість, шт.	6,0	4,4	5,3	0,83	15,61	6,6	4,5	5,5	1,06	19,39
Довжина колоса, см	13,3	11,3	12,2	1,01	8,32	9,5	8,2	8,8	0,65	7,37
Щільність колоса, штук на 10 см	32,0	25,0	28,3	3,51	12,39	–	–	–	–	–
Товщина другого нижнього міжвузля, см	0,51	0,43	0,46	0,04	9,48	0,50	0,32	0,39	0,10	25,51
Довжина другого нижнього міжвузля, см	8,0	5,5	6,7	1,26	18,87	6,0	5,0	5,7	0,58	10,19
Довжина верхнього міжвузля, см	33,0	24,0	28,0	4,58	16,37	27,0	22,0	25,0	2,65	10,58
Загальна кількість колосків у колосі, шт.	35,5	33,2	34,1	1,23	3,60					
Кількість гіллястих колосків у колосі, шт.	7,2	4,4	5,7	1,41	24,75	–	–	–	–	–
Максимальна кількість квіток у гілці, шт.	15,0	10,0	12,3	2,52	20,40	–	–	–	–	–
Мінімальна кількість квіток у гілці, шт.	8,0	5,0	6,0	1,73	28,87	–	–	–	–	–
Кількість утворених квіток у колосі, шт.	161,2	153,0	157,4	4,13	2,63	214	187	201,0	13,53	6,73
Кількість зерен у колосі, шт.	114,0	107,0	109,7	3,79	3,45	40,0	37,0	38,3	1,53	3,98
Кількість зерен із рослини, шт.	412	388	400,7	12,06	3,01	122	96	107,0	13,45	12,57
Озерненість колоса, %	74,5	66,4	69,8	4,44	6,05	20,3	17,3	19,1	1,62	8,47
Маса зерен із колоса, г	2,80	2,49	2,67	0,16	5,98	0,97	0,63	0,79	0,17	21,48
Маса зерен із рослини, г	12,10	9,11	11,00	1,65	15,02	4,12	2,32	3,44	0,98	28,41
Маса 1000 зерен, г	27,62	25,50	26,85	1,18	4,38	16,64	15,30	16,10	0,69	4,27



Рисунок 3.3.1 – Форми колоса у жита: а) звичайна типово-житня; б) var. *compositum* Lam. (гілляста); в) var. *monstosum* Коern. («єжовка»)

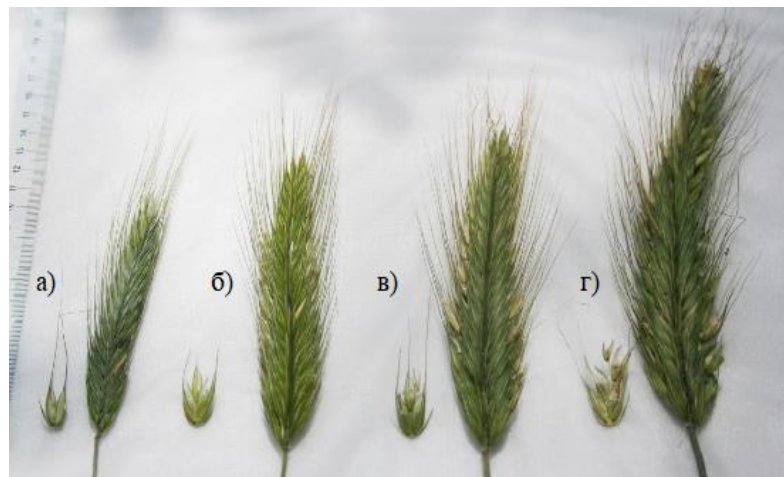


Рисунок 3.3.2 – Прояв багатоквітковості колосів:
а) двоквітковий (Пам'ять Худоєрка, St.); б) триквітковий (Сіверське);
в) чотиріквітковий (№ 17-14; г) п'ятиквітковий (№ 16-14)

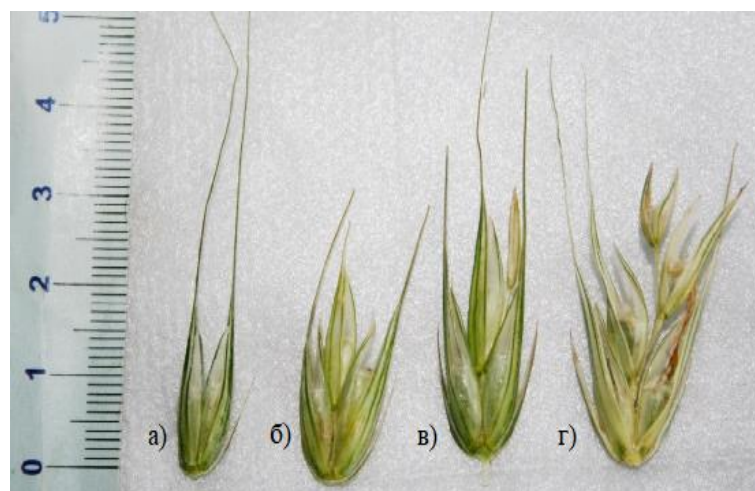


Рисунок 3.3.3 – Типи колосків колоса: а) двоквітковий;
б) триквітковий; в) чотиріквітковий; г) п'ятиквітковий

3.4. Кластерний аналіз колекційних зразків жита озимого за кількістю квіток та іншими цінними господарськими ознаками

Для всебічної оцінки селекційного матеріалу за комплексом ознак рядом вчених застосовувались методи багатовимірної статистики, а саме факторний кластерний аналіз. Універсальність кластерного аналізу, як методу, дає змогу застосовувати його для різних культур і в поєднанні з іншими статистичними показниками [26, 90, 122, 135, 142, 155, 165, 167].

Ознака багатоквітковості у жита озимого є мало дослідженою, тому є досить актуальним вивчення джерел багатоквітковості та їх генетичних характеристик з використанням кластерного аналізу [137, 178, 186, 202].

У своїй роботі кластерний аналіз застосували для класифікації зразків, щоб встановити віддаленість або спорідненість між групами рослинних об'єктів – сортів, селекційних номерів та різновидностей, а також для обґрунтованого підбору батьківських пар для схрещування.

Метою кластеризації зразків жита озимого було визначення доцільності використання для схрещувань багатоквіткових різновидностей і номерів жита озимого за кількістю квіток та іншими цінними господарськими ознаками. Для проведення кластеризації колекційних зразків жита озимого нами було обрано лише вісім ознак, а саме: висота рослин (см), продуктивна кустистість (шт.), довжина колоса (см), довжина другого нижнього міжвузля (см), довжина верхнього міжвузля (см), маса 1000 зерен (г), кількість утворених квіток у колосі (шт.) та відсоток озерненості колоса (%), за якими раніше був проведений повний структурний аналіз (дод. Б.1, Б.2, Б.3).

Для визначення найбільш подібних і віддалених батьківських форм групування у кластери здійснювали за допомогою методу «найближчого сусіда». Утворення кластерів свідчить про подібність зразків жита озимого. На основі проведених досліджень виділено шість кластерів. Цю подібність викликають особливості успадкування цінних господарських ознак і вона є

закономірною. Для опису колекційних зразків був проведений розподіл зразків за допомогою горизонтальної деревовидної діаграми (рис. 3.4.1).

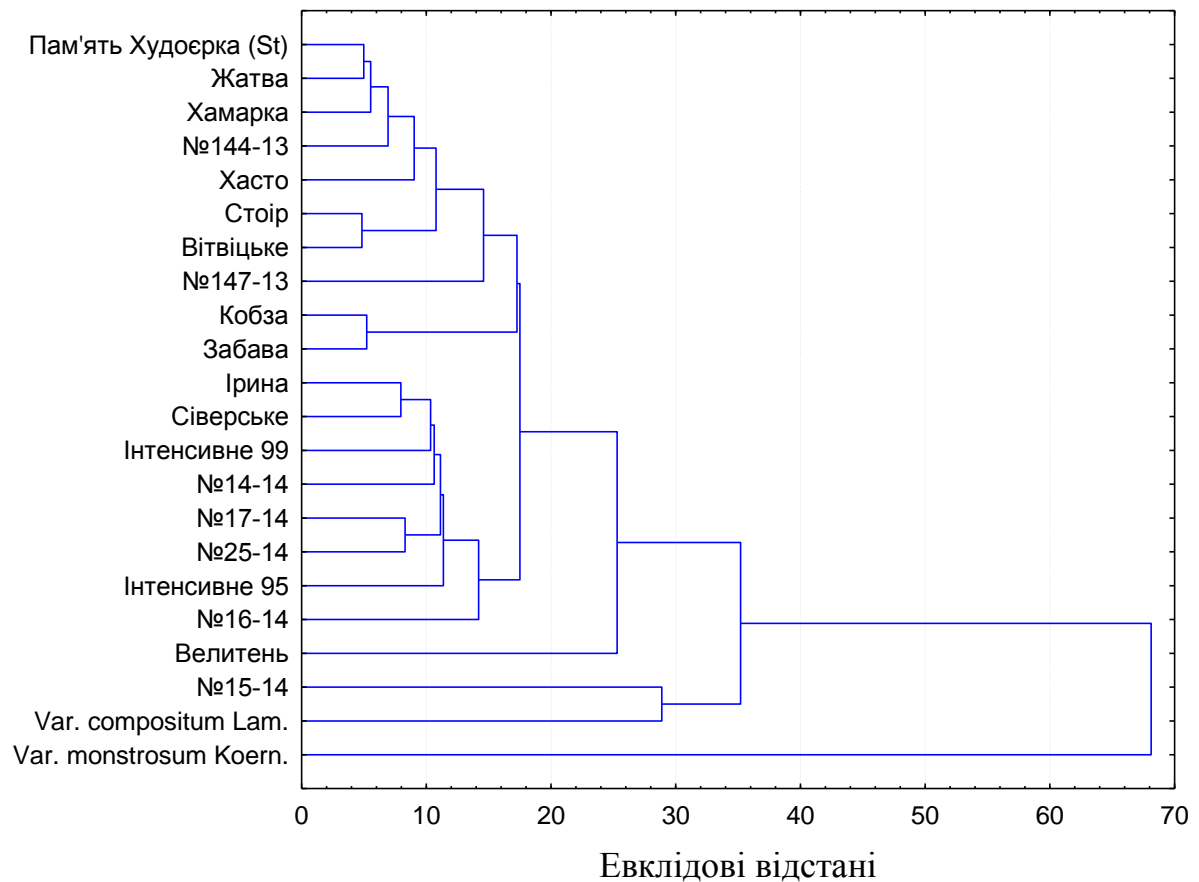


Рисунок 3.4.1 – Розподіл зразків жита озимого на кластери за цінними господарськими ознаками, середнє за 2014–2016 рр.

Перший кластер сформовано зразками: Пам'ять Худоєрка – Жатва, другий – Стоїр – Вітвицьке, третій – Кобза – Забава, четвертий – Ірина – Сіверське, п'ятий – № 17-14 – № 25-14, шостий – № 15-14 – var. *compositum* Lam., що свідчить про подібність колекційних зразків.

Сорти Пам'ять Худоєрка та Жатва, що сформували перший кластер, були двоквітковими, кількість квіток, в середньому за роки досліджень, не перевищувала 70,7–72,6 шт. у колосі, відсоток озернеості колоса була досить високою – 93,0–94,4 %. Хоча ці зразки мають різне походження, проте ознаки рослин у обох зразків досить близькі морфофізіологічно.

Подібними до зразків першого кластеру були сорти Хамарка, Хасто та № 144-13, що були двоквітковими, а їхня кількість квіток знаходилася в межах 66,4–74,6 шт.

Сорти другого кластеру Стоір та Вітвіцьке, також були двоквітковими, однак сорт Вітвіцьке мав незначну кількість третіх неозернених квіток у колосах, кількість квіток у колосі становила 74,7–75,5 шт., а відсоток їх озерненості – 86,5–88,1 %.

Сорти Кобза та Забава (Носівська СДС), що сформували третій кластер, були двоквітковими. Усі досліджувані ознаки подібні: невисокі рослини 114,0–114,5 см, висока маса 1000 зерен – 41,45–43,22 г, кількість квіток у колосі – 70,3–68,2 шт., високий відсоток озерненості – 94,5–91,0 %.

Сортозразки Ірина (Волинський інститут АПК) та сорт Сіверське (ННЦ «ІЗ НААН») сформували четвертий кластер. Обидва зразки – триквіткові, мали значну кількість квіток – 97,4–98,4 шт., високу масу 1000 зерен – 40,72–41,82 г та дещо нижчий відсоток озерненості колоса – 77,6–81,9 %. Досить близьким до четвертого кластеру був сорт Інтенсивне 99 селекції ННЦ «ІЗ НААН», що є триквітковим.

Селекційні номери № 17-14 та № 25-14 селекції ННЦ «ІЗ НААН», що були чотириквітковими, сформували п'ятий кластер. Висота рослин становила 139,7-144,1 см, кількість квіток у колосі – 116,2–121,3 шт., середня маса 1000 зерен – 40,43 г, відсоток озерненості колоса – 78,2–79,7 %. Близьким до п'ятого кластеру був № 14-14 селекції ННЦ «ІЗ НААН».

Багатоквіткова різновидність *compositum* Lam. та чотириквітковий селекційний номер № 15-14 сформували шостий кластер у ієрархічному дереві кластеризації. Рослини обох зразків були невисокими – 110,1–115,4 см, з низькою масою 1000 зерен – 26,85–32,43 г. Кількість утворених квіток була найвищою з-поміж усіх колекційних зразків – 130,8–157,4 шт., окрім багатоквіткової різновидності *monstrosum* Koern. (201 квіток у колосі), яка є найближчою до шостого кластеру.

Тобто з кластерного аналізу можна зробити висновок, що до першого кластеру входили подібні двоквіткові колекційні зразки, до другого – двоквіткові та зразки з незначною кількістю третіх нефертильних квіток, до третього – виключно двоквіткові, до четвертого – триквіткові, до п'ятого – чотириквіткові, до шостого – чотириквітковий зразок та багатоквіткова різновидність *compositum* Lam. Отже, різновидність *compositum* Lam. може бути використана у схрещуваннях як джерело багатоквітковості. Щодо різновидності *monstrosum* Koern., що не увійшла до жодного кластеру та була найвіддаленішою від усіх зразків, можемо стверджувати про недоцільність використання цього зразка у селекційному напрямі на збільшення кількості квіток у колосі. Однак, для порівняльної характеристики гібридного матеріалу, різновидність *monstrosum* Koern., як чоловіча форма, була взята нами до парної схеми схрещувань.

3.5. Кореляція між багатоквітковістю та іншими цінними господарськими ознаками

Вивчення кореляційних взаємозв'язків між ознаками дає змогу проводити добір за однією або одночасно за декількома ознаками, що важливо для успішної селекційної роботи [13, 54, 80, 148, 188].

У популяційній генетиці кореляційні ознаки поділені на 3 групи:

1) екологічні – виникають в результаті впливу одних і тих самих змін зовнішнього середовища; 2) генетичні – виникають у результаті плейотропної дії генів або коли ознаки визначаються повністю зчепленими генами; 3) фенотипові – виникають за одночасної дії генотипу і середовища на обидві ознаки [25, 59, 88, 112].

На основі кореляційного аналізу виявлено, що ознака «висота рослин» мала досить слабку кореляційну залежність з більшістю досліджуваних ознак. Разом із тим, відмічено середній зв'язок між висотою рослин та

довжиною другого нижнього міжвузля ($r = 0,45$) та з ознакою «довжина верхнього міжвузля» ($r = 0,65$) (додатки В.1, В.2).

Між ознакою «довжина колоса» та більшістю досліджуваними ознаками простежувалася позитива кореляція середньої сили. Між ознаками «довжина колоса» та «кількість утворених третіх квіток» виявлено тісний зв'язок ($r = 0,74$), однак виявлено тісний негативний зв'язок із ознакою «відсоток озерненості колоса» ($r = -0,64$).

Тісні позитивні кореляції було встановлено між ознакою «кількість утворених других квіток у колосі» та рядом ознак: кількістю утворених третіх квіток у ($r = 0,83$), кількістю сформованих зерен з других квіток ($r = 0,87$), кількістю сформованих зерен з третіх квіток ($r = 0,83$), кількістю утворених квіток у колосі ($r = 0,86$), кількістю зерен у колосі ($r = 0,89$), масою зерен із третіх озернених квіток ($r = 0,81$) та масою зерен із рослини ($r = 0,76$).

Простежувалася тісна кореляція між кількістю утворених третіх квіток та кількістю зерен з третіх квіток ($r = 0,98$), що вказує на генотипову кореляцією між ознаками. Тісний взаємозв'язок виявлено між кількістю утворених третіх квіток у колосках та масою зерен із третіх озернених квіток ($r = 0,93$). Тісні взаємозв'язки виявлені між ознакою «кількість утворених третіх квіток у колосках» й ознаками: «кількість утворених четвертих квіток у колосках» ($r = 0,83$), «кількість сформованих зерен з четвертих квіток у колосках» ($r = 0,75$), «маса зерен із четвертих озернених квіток» ($r = 0,74$) та «маса зерен із рослини» ($r = 0,82$).

Середня кореляція між кількістю утворених других квіток та кількістю утворених четвертих квіток ($r = 0,65$), кількістю сформованих зерен з четвертих квіток ($r = 0,57$) і масою зерен з озернених четвертих квіток ($r = 0,57$). Тісні кореляції виявлено між кількістю утворених третіх квіток у колосках, кількістю утворених квіток ($r = 0,96$) та кількістю зерен із колоса ($r = 0,95$) (табл. 3.5.1, дод. В.1 та В.2).

Таблиця 3.5.1 – Кореляційні зв'язки між багатоквітковістю й іншими цінними господарськими ознаками, 2014–2016 рр.

№ п/п	Кількість других квіток, шт.	Кількість третіх квіток, шт.	Кількість четвертих квіток, шт.	Кількість п'ятих квіток, шт.	Кількість зерен з других квіток, шт.	Кількість зерен з третіх квіток, шт.	Кількість зерен з четвертих квіток, шт.	Кількість квіток у колосі, шт.	Кількість зерен у колосі, шт.	Озерненість колоса, %	Маса зерен із других квіток, г	Маса зерен із третіх квіток, г	Маса зерен із четвертих квіток, г	Маса зерен із рослини, г
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1								-						
2	0,83							-						
3	0,65	0,83						-						
4	0,45	0,57	0,84					-						
5	0,87	0,63	0,38	0,15				-						
6	0,83	0,98	0,87	0,64	0,63									
7	0,57	0,75	0,98	0,87	0,29	0,87				-				
8	0,86	0,96	0,91	0,73	0,61	0,97	0,86				-			
9	0,89	0,95	0,87	0,64	0,74	0,98	0,81	0,97				-		
10	-0,72	-0,89	-0,81	-0,69	-0,35	-0,84	-0,77	-0,91	-0,80				-	
11	-0,02	-0,24	-0,44	-0,48	0,23	-0,23	-0,49	-0,30	-0,20	0,40				
12	0,81	0,93	0,87	0,63	0,60	0,98	0,80	0,95	0,96	-0,80	-0,22		-	
13	0,57	0,74	0,96	0,89	0,27	0,79	0,99	0,86	0,80	-0,77	-0,49	0,78		-
14	0,76	0,82	0,87	0,56	0,63	0,87	0,79	0,86	0,89	-0,65	-0,25	0,89	0,75	-
p<0,05														

Примітка: напівжирним виділено тісні кореляції між досліджуваними ознаками..

Тісну негативну кореляцію виявлено між ознаками «кількість утворених третіх квіток» та «озерненість колоса» ($r = -0,89$). Кореляцію середньої сили виявлено між кількістю утворених третіх квіток та кількістю утворених п'ятих квіток ($r = 0,57$).

Тісні позитивні кореляції встановлено між ознакою «кількість утворених четвертих квіток у колосі» і такими ознаками: «кількість утворених п'ятих квіток у колосках» ($r = 0,84$), «кількість сформованих зерен із третіх квіток у колосках» ($r = 0,87$), «кількість сформованих зерен із четвертих квіток у колосках» ($r = 0,98$), «кількість утворених квіток у колосі» ($r = 0,91$), «кількість зерен у колосі» ($r = 0,87$), «маса зерен із третіх озернених квіток» ($r = 0,87$), «маса зерен із четвертих озернених квіток» ($r = 0,96$), «маса зерен із рослини» ($r = 0,87$). Тісний негативний зв'язок виявлено із ознакою «озерненість колоса» ($r = -0,81$).

Встановлено середній взаємозв'язок між ознакою «кількість утворених п'ятих квіток у колосках» й ознаками: «кількість сформованих зерен з третіх квіток у колосках» та «кількість зерен у колосі» ($r = 0,64$). Негативна кореляція середньої сили виявлена між кількістю утворених п'ятих квіток у колосі та озерненістю колоса ($r = -0,69$).

Тісні взаємозв'язки встановлені між ознакою «кількість сформованих зерен із третіх квіток у колосі» та такими ознаками: «кількість утворених четвертих квіток у колосках» ($r = 0,87$), «маса зерен із четвертих озернених квіток» ($r = 0,79$) і «маса зерен із рослини» ($r = 0,87$). Тісні кореляції виявлено між ознакою «кількість зерен із утворених третіх квіток у колосках» та ознаками, як «кількість утворених квіток у колосі» ($r = 0,97$), «кількість зерен у колосі» ($r = 0,98$) та «маса зерен із третіх озернених квіток у колосках» ($r = 0,98$). Негативна кореляція встановлена між кількістю сформованих зерен із третіх квіток та озерненістю колоса ($r = -0,84$).

Тісні кореляції виявлено між ознакою «кількість сформованих зерен з четвертих квіток у колосках» та рядом ознак, а саме: «кількість утворених квіток у колосі» ($r = 0,86$), «кількість зерен у колосі» ($r = 0,81$), «маса зерен із

третіх озернених квіток у колосках» ($r = 0,80$) та «маса зерен із рослини» ($r = 0,79$). Тісний взаємозв'язок виявлено між ознаками «кількість сформованих зерен з четвертих квіток у колосках» та «маса зерен із четвертих озернених квіток у колосках» ($r = 0,99$).

Ознака «кількість утворених квіток у колосі» мала тісні взаємозв'язки із ознаками: «кількість сформованих зерен у колосі» ($r = 0,97$), «маса зерен із третіх озернених квіток» ($r = 0,95$), з масою зерен із четвертих озернених квіток та масою зерен із рослини – ($r = 0,86$). Тобто, чим більше утворювалося квіток у колосі, тим більше зерен можна отримати з нього. Однак існує тісна негативна кореляція між кількістю утворених квіток у колосі та відсотком озерненості колоса – ($r = -0,91$).

Тісний взаємозв'язок між ознакою «кількість зерен у колосі» та ознаками: «маса зерен із третіх озернених квіток» ($r = 0,96$), «маса зерен із четвертих озернених квіток» ($r = 0,80$) та «маса зерен із рослини» ($r = 0,89$). Маса зерен із третіх озернених квіток у колосі мала тісну кореляцію із масою зерен із четвертих озернених квіток» ($r = 0,78$) та масою зерен із рослини ($r = 0,89$), а ознака «маса зерен із четвертих озернених квіток» тісно корелювала із ознакою «маса зерен із рослини» – ($r = 0,75$) (дод. В.1 та В.2).

Висновки до розділу 3

Генетичне збільшення кількості квіток одночасно із збільшенням відсотка їх озерненості є одним із шляхів підвищення продуктивності колоса. Однак рослини жита озимого повною мірою не можуть реалізувати усього потенціалу утворених квіток, зберігаючи високий відсоток озерненості колоса, адже на це впливає ряд факторів – архітектоніка колоса (генотип) та вплив зовнішнього середовища. Багатоквітковість, як цінна господарська ознака, детермінована генетично, хоча умови вирощування досить істотно впливають на її фенотиповий прояв.

1. За аналізу цінних господарських ознак у 20 колекційних зразків жита озимого визначено, що: за висотою рослин, як низькорослі (<120 см) відмічено три зразки, а саме: № 15-14 (110,1 см), Кобза (114,0 см) та Забава (114,5 см), з оптимальною довжиною рослин жита, тобто середньорослі (>150 см) були 15 колекційних зразків; за продуктивною кущистістю кращими виявлено № 15-14 (9,6 стебел), № 25-14 (8,9 стебел), № 14-14 (8,9 стебел); найдовші колоси у колекції мали сорт Ірина (14,5 см) та селекційний номер №17-14 (14,8 см); за кількістю колосків у колосі найбільші середні значення – № 14-14 (39,8 шт.), № 16-14 (39,6 шт.), № 17-14 (39,5 шт.), Сіверське (38,9 шт.), № 25-14 (38,7 шт.) та № 15-14 (38,1 шт.); за кількістю зерен із рослини найбільше середнє значення мав селекційний номер № 17-14 (15,91 г); за масою 1000 зерен в середньому за три роки позитивний приріст мали чотири зразки, а саме: № 147-13 (+3,35 г), Кобза (+2,55 г), Сіверське (+1,15 г) та № 14-14 (+0,99 г).

2. Визначено безпосередній вплив багатоквітковості на зернову продуктивність жита озимого. За кількістю утворених квіток у головному колосі, достовірно перевищили стандарт Пам'ять Худоєрка десять зразків: № 15-14 (+60,1 шт.), № 16-14 (+59,0 шт.), № 17-14 (+50,6 шт.), № 25-14 (+45,5 шт.), № 14-14 (+35,8 шт.), Сіверське (+27,7 шт.), Ірина (+27,6 шт.), Інтенсине 95 (+21,3 шт.), Інтенсивне 99 (+20,4 шт.), № 147-13 (+12,8 шт.) ($НІР_{0,05} = 10,50$). За кількістю зерен у колосі достовірні перевищення стандарту спостерігали у восьми колекційних зразків: № 15-14 (+30,7 шт.), № 16-14 (+28,7 шт.), № 17-14 (+28,5 шт.), № 25-14 (+26,6 шт.), № 14-14 (+22,0 шт.), Інтенсивне 95 (+16,7 шт.), Сіверське (+16,4 шт.), Ірина (+9,9 шт.) ($НІР_{0,05} = 7,85$). За масою зерен із головного колоса достовірні перевищення стандарту мали дев'ять зразків: № 14-14 (+0,95 г), № 17-14 (+0,82 г), № 25-14 (+0,81 г), Хасто (+0,75 г), № 147-13 (+0,71 г), Інтенсивне 95 (0,70 г), Сіверське (+0,66 г), Кобза (0,56 г), № 16-14 (+0,55 г) ($НІР_{0,05} = 0,46$); за масою зерен із рослини достовірні перевищення мали чотири селекційні номери:

№ 17-14 (+4,48 г), № 25-14 (+3,87 г), № 16-14 (+2,87 г), № 15-14 (+2,52 г) ($\text{HP}_{0,05} = 1,71$).

3. За параметрами екологічної пластичності виявлено, що середньопластичними зразками, які мали більший прояв ознак як «кількість утворених квіток у колосі», так і «кількість утворених третіх квіток у колосках» були сорт Сіверське та № 14-14.

4. Кращими колекційними зразками за багатоквітковістю та зерною продуктивністю визначено шість сортів – Сіверське, Інтенсивне 95, Інтенсивне 99, Ірина, Хасто і Кобза та чотири селекційних номерів – № 14-14, № 16-14, № 17-14 і № 25-14. Селекційний номер № 15-14 характеризувався найвищим проявом багатоквітковості з 20 досліджуваних колекційних зразків жита озимого.

5. Охарактеризовано особливості архітекtonіки колоса різновидностей жита озимого – *var. compositum* Lam., *var. monstosum* Koern., як вихідного природного багатоквіткового матеріалу для проведення гібридизації. Визначено, що різновидності мали найбільшу кількість утворених квіток у колосі – 157,4 шт. і 201 шт. та найнижчий відсоток озерненості колоса – 69,8 % і 19,1 %, відповідно, а у різновидності *var. monstosum* Koern. визначено найнижчу масу 1000 зерен – 16,10 г.

6. На основі кластерного аналізу колекційного матеріалу жита озимого виявлено шість кластерів, що показали досить тісний зв'язок між зразками з однаковою кількістю утворених квіток як у колосках, так і у колосі.

7. Виявлено тісний зв'язок між кількістю утворених квіток у колосі та кількістю сформованих зерен у колосі ($r = 0,97$). Тобто, чим більше утворювалося квіток у колосі, тим більше зерен можна отримати з нього. Ознака «кількість утворених квіток у колосі» тісно корелювала із масою зерен із третіх озернених квіток ($r = 0,95$), масою зерен із четвертих озернених квіток та масою зерен із рослини – ($r = 0,86$). Однак існує тісна негативна кореляція між кількістю утворюваних квіток та відсотком

озерненості колоса ($r = -0,91$), тому доцільно вести селекційну роботу на підвищення саме відсотка озерненості колоса.

8. Виділено вісім триквіткових колекційних зразків жита озимого, що утворювали треті озернені квітки у колосках – № 147-13, Стоір, Ірина, Велитень, Вітвіцьке, Сіверське, Інтенсивне 95, Інтенсивне 99; п'ять чотириквіткових зразків, що утворювали четверті квітки в колосках та формували зерна з них – № 14-14, № 15-14, № 16-14, № 17-14, № 25-14, а два колекційні чотириквіткові зразки, такі як № 15-14, № 16-14 проявили генетичний потенціал утворення додаткових п'ятих квіток у колосках.

9. Багатоквіткові форми (сорти та номери, що утворюють три і більше озернених квіток у колосках) поступаються звичайним двоквітковим сортозразкам за відсотком озерненості колоса, хоча як і кількість утворених квіток, так і кількість сформованих зерен, у багатоквіткових зразків значно вищі порівняно з двоквітковими зразками. Отже, доцільно в подальшому вести селекційну роботу на підвищення відсотка озерненості колоса.

Результати досліджень викладені в розділі 3, опубліковано в наукових працях, які представлено в додатку Н відповідно до порядкових номерів: 1, 3, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 13.

РОЗДІЛ 4
МІНЛИВІСТЬ І УСПАДКУВАННЯ БАГАТОКВІТКОВОСТІ
Й ІНШИХ ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК
У ГІБРИДІВ F₁ ТА F₂ ЖИТА ОЗИМОГО

Більшість адаптивних структур і функцій рослин за своєю генетичною природою є кількісними, а їх фенотип значно варіює залежно від умов зовнішнього середовища, тому розуміння природи генетичної системи, яка визначає кількісну мінливість, має вагоме значення у селекції зернових культур, в тому числі жита озимого [81, 108, 124, 125, 148]. Вивчення кількісних ознак, що контролюються полімерними генами, досить ускладнюється внаслідок їх значної мінливості, що залежить від умов середовища [24, 86, 168].

Сучасна селекційна наука у своєму розпорядженні має значну кількість методів створення сортів та гібридів – від традиційної до генної інженерії. Однак найбільш ефективним і поширеним є метод гібридизації. Теоретично формотворчий процес за внутрішньовидової гібридизації, що ґрунтується на незалежному комбінуванні генів, безмежний. Однак різні типи взаємодій генів, генетичні й фізіологічні кореляції значною мірою обмежують потенційну можливість перекомбінування ознак у гібридних організмів [24, 118, 157, 162].

Вимоги до вихідного матеріалу динамічно змінюються, а у виробництво передаються дедалі більш сучасні високоврожайні сорти та гібриди, які потребують покращення лише за окремими ознаками [17, 18].

Добір батьківських пар для схрещування значною мірою визначає успіх гібридизації. Складність добору батьківських форм для схрещування полягає в тому, що кожна ознака чи властивість не передається безпосередньо поколінню, а у гібридному організмі по-різному поєднуються ознаки і властивості батьківських форм [99, 104, 143, 147, 160, 161, 162].

Ступінь фенотипового домінування, як показник для оцінки селекційного матеріалу, використовується в багатьох культурах.

Дослідження за цим показником використовуються для підбору пар при схрещуванні, а також швидкої оцінки гібридів [12, 38, 51, 129].

У цьому розділі представлені результати вивчення успадкування і мінливості у гібридів F_1 F_2 жита озимого за цінними господарськими ознаками та багатоквітковістю.

4.1. Висота рослин

З наведених даних у таблиці 4.1.1 з 20 гібридних комбінацій у 17 ступінь фенотипового домінування ознаки «висота рослин» був у межах проміжного успадкування ($-0,5 \leq h_p \leq 0,5$) (45 %) та частково позитивного домінування ($+0,5 < h_p \leq +1$) (40 %).

Таблиця 4.1.1 – Гетерозис та ступінь фенотипового домінування в F_1 жита озимого за висотою рослин, 2016 р.

№ п/п	Комбінація схрещування	Гетерозис		Ступінь фенотипового домінування, h_p	Тип успадкування
		$\Gamma_{гип.}, \%$	$\Gamma_{ист.}, \%$		
1	П. Худоєрка / Сіверське	-0,9	-2,1	-0,7	ЧВ
2	Сіверське / П. Худоєрка	-0,7	-1,9	-0,5	П
3	П. Худоєрка / № 15-14	0,5	-7,3	0,1	ПД
4	№ 15-14 / П. Худоєрка	-5,4	-12,7	-0,6	ЧВ
5	П. Худоєрка / № 17-14	-1,5	-3,6	-0,7	ЧВ
6	№ 17-14 / П. Худоєрка	0,4	-1,8	0,2	П
7	Сіверське / № 15-14	2,8	-6,3	0,3	П
8	№15-14 / Сіверське	-3,0	-11,6	-0,3	П
9	Сіверське / №17-14	5,0	3,9	5,1	ПД
10	№17-14 / Сіверське	8,2	7,1	8,4	ПД
11	№15-14 / №17-14	1,2	-8,5	0,1	П
12	№17-14 / №15-14	7,3	-3,0	0,8	ПД
13	П. Худоєрка / № 155-10	1,0	-1,3	0,7	ПД
14	П. Худоєрка/ № 171-10	6,6	-7,7	0,7	ПД
15	Сіверське / № 155-10	1,2	-2,3	0,3	П
16	Сіверське / № 171-10	6,1	-9,0	0,4	П
17	№ 15-14 / № 155-10	0,3	-5,4	0,1	П
18	№ 15-14 / № 171-10	4,6	-2,3	0,6	ПД
19	№ 17-14 / № 155-10	2,0	-2,6	0,4	П
20	№ 17-14 / № 171-10	11,9	-4,9	0,7	ПД

Лише у Пам'ять Худоєрка / Сіверське ($h_p = -0,7$), № 15-14 / Пам'ять Худоєрка ($h_p = -0,6$) та Пам'ять Худоєрка / № 17-14 ($h_p = -0,7$) спостерігали часткове від'ємне успадкування (15 %), тобто успадкування меншої висоти одного з батьківських компонентів. Зменшення висоти рослин, як позитивного явища на подальше ведення селекції на короткостеблість (тип успадкування – депресія) у F_1 не відмічали. Значення істинного гетерозису за цією ознакою відмічено позитивним у двох гібридних комбінаціях, де батьківські форми були однаковими – Сіверське / № 17-14 ($\Gamma_{\text{іст.}} = 3,9 \%$) та № 17-14 / Сіверське ($\Gamma_{\text{іст.}} = 7,1 \%$).

У фенотипів F_2 значення висоти рослин не перевищували батьківські форми та в переважній більшості були меншою. Лише у комбінації № 15-14 / № 171-10 висота рослин склала 119,9 см, а у батьківських форм – 115,3 см і 108,4 см. Стандартне відхилення у F_2 було від 4,14 у Пам'ять Худоєрка / Сіверське до 13,52 у Пам'ять Худоєрка / № 15-14, коефіцієнт варіювання (V) у 50 % F_2 був більший, ніж у батьківських форм, однак у 90 % F_2 мінливість все ж була слабкою (табл. 4.1.2).

Таблиця 4.1.2 – Характеристика батьківських компонентів та гібридів F_2 жита озимого за висотою рослин (см), 2017 р.

Батьківська форма, F_2	$\bar{x} \pm S_x$	min	max	Стандартне відхилення, (S)	Коефіцієнт варіювання, (V, %)
Пам'ять Худоєрка	129,3±2,1	115	147	6,26	4,84
Сіверське	137,0±2,3	121	145	6,93	5,06
№ 15-14	115,3±3,0	91	129	12,89	11,18
№ 17-14	148,3±3,1	135	165	8,68	5,86
№ 155-10	121,7±1,5	115	133	5,05	4,15
№ 171-10	108,4±1,8	99	115	4,98	4,60
♀ П. Худоєрка / Сіверське ♂	132,4±0,9	125	140	4,14	3,12
♀ П. Худоєрка / № 15-14 ♂	117,2±3,0	97	141	13,52	11,54
♀ П. Худоєрка / № 17-14 ♂	140,8±2,4	117	163	11,70	8,31
♀ П. Худоєрка / № 155-10 ♂	129,0±2,1	107	143	9,33	7,23
♀ Сіверське / № 17-14 ♂	138,9±1,5	126	151	6,35	4,57
♀ Сіверське / № 155-10 ♂	127,9±2,4	115	155	10,49	8,20
♀ № 15-14 / № 17-14 ♂	126,4±2,2	99	139	9,97	7,89
♀ № 15-14 / № 171-10 ♂	119,9±1,8	105	135	8,75	7,30
♀ № 17-14 / № 15-14 ♂	136,1±2,4	115	153	11,04	8,12
♀ № 17-14 / № 155-10 ♂	127,5±1,8	104	145	9,35	7,33

У комбінації Сіверське / № 17-14 – 60 % фенотипів F_2 знаходилися в межах 131–140 см, батьківські форми переважно – 141–150 см (рис. 4.1.1).

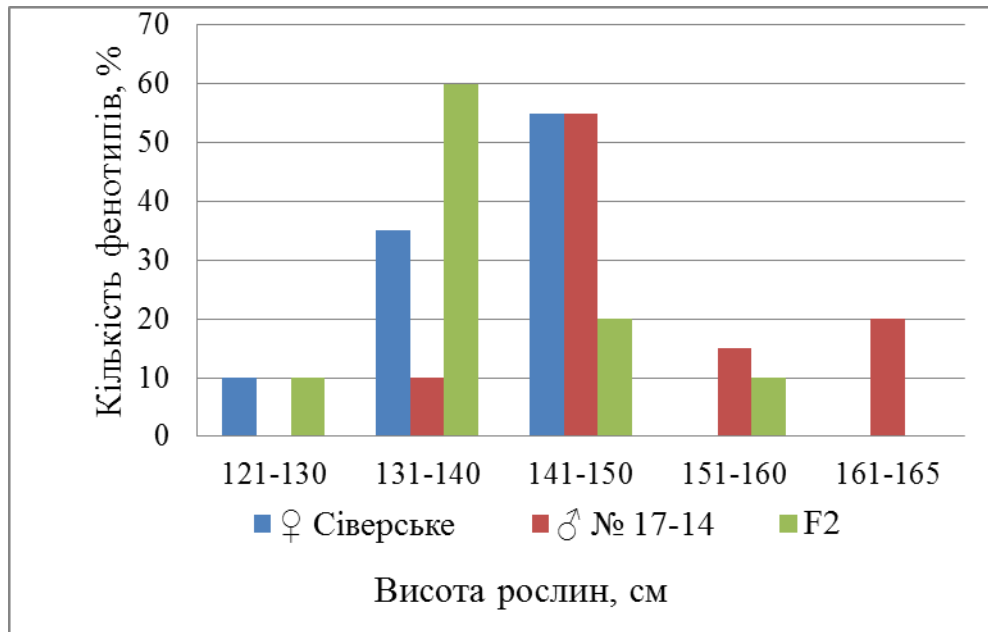


Рисунок 4.1.1 – Розподіл фенотипів F_2 жита озимого за висотою рослин у комбінації Сіверське / № 17-14 та батьківських форм

Із даних рисунку 4.1.2 у комбінації Сіверське / № 17-14 фенотипів з висотою рослини від 121–130 см – 10 %, 131–140 см – 60 %, 141–150 см – 20 %, 151–160 см – 10 %, а з висотою 161–165 см взагалі не виявлено.

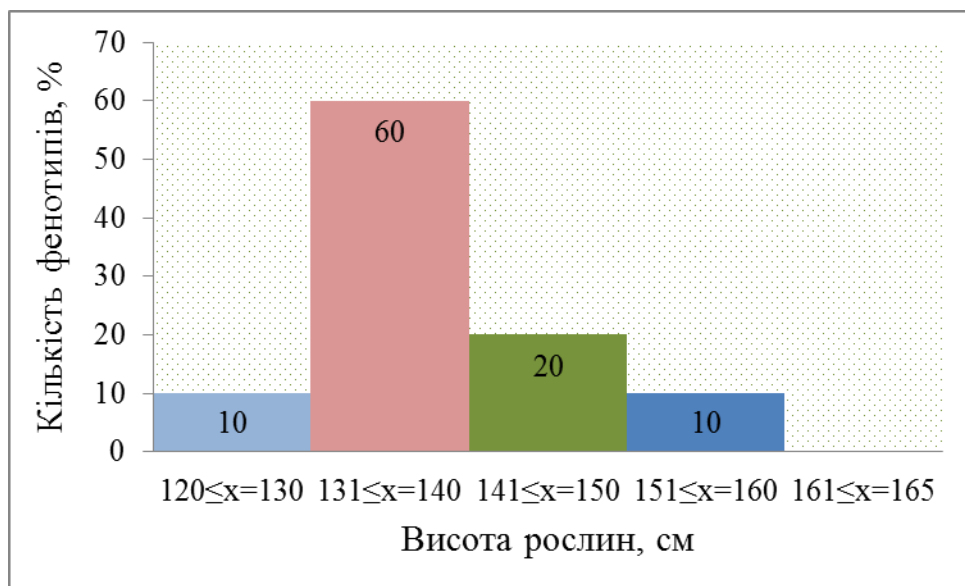


Рисунок 4.1.2 – Розподіл фенотипів F_2 жита озимого за висотою рослин у комбінації Сіверське / № 17-14

Тобто 80 % рослин з вибірки F_2 були в межах батьківських форм. Розподіл фенотипів F_2 повністю включав межі варіювання батьківських компонентів і зміщена вліво в сторону зменшення висоти рослин, відповідно в сторону материнської форми Сіверське.

4.2. Продуктивна кущистість

У рослин F_1 жита озимого за продуктивною кущистістю спостерігали всі ступені фенотипового домінування – від часткового негативного до наддомінування.

У комбінації Сіверське / № 15-14 відмічали часткове негативне успадкування ($h_p = -0,7$). У шести гібридних комбінаціях (30 %) простежувалося проміжне успадкування: № 15-14 / Сіверське ($h_p = 0,3$), № 15-14 / № 155-10 ($h_p = 0,1$), № 15-14 / № 171-10 ($h_p = 0,1$), Пам'ять Худоєрка / № 15-14 ($h_p = -0,1$), № 17-14 / № 15-14 ($h_p = -0,1$), № 15-14 / № 17-14 ($h_p = -0,4$). У семи гібридних комбінаціях (35 %) відмічали частково позитивне домінування: Сіверське / Пам'ять Худоєрка ($h_p = 1,0$), № 15-14 / Пам'ять Худоєрка ($h_p = -0,1$), Пам'ять Худоєрка / № 17-14 ($h_p = 0,6$), Пам'ять Худоєрка / № 155-10 ($h_p = 1,0$), Пам'ять Худоєрка / № 171-10 ($h_p = 0,6$), № 17-14 / № 155-10 ($h_p = 1,0$) та № 17-14 / № 171-10 ($h_p = 0,9$).

У шести гібридів першого покоління (30 %) було встановлено наддомінування: Пам'ять Худоєрка / Сіверське ($h_p = 2,3$), № 17-14 / Пам'ять Худоєрка ($h_p = 5,0$), Сіверське / № 17-14 ($h_p = 3,0$), № 17-14 / Сіверське ($h_p = 5,0$), Сіверське / № 155-10 ($h_p = 1,3$) та Сіверське / № 171-10 ($h_p = 1,2$) (табл. 4.2.1).

Отже, за ознакою «продуктивна кущистість» жита озимого у гібридів першого покоління здебільшого визначили частково позитивне домінування та наддомінування. Це говорить про те, що доцільно в подальшому проводити добір у напрямку збільшення продуктивної кущистості у гібридів жита озимого, що мають прояв багатоквітковості.

Таблиця 4.2.1 – Гетерозис та ступінь фенотипового домінування в F₁ жита озимого за продуктивною кущистістю, 2016 р.

№ п/п	Комбінація схрещування	Гетерозис		Ступінь фенотипового домінування, hr	Тип успадкування
		Г _{гіп.} , %	Г _{іст.} , %		
1	П. Худоєрка / Сіверське	4,9	4,2	2,3	НД
2	Сіверське / П. Худоєрка	0,7	0,0	1,0	ПД
3	П. Худоєрка / № 15-14	-1,8	-13,7	-0,1	П
4	№ 15-14 / П. Худоєрка	7,8	-5,3	0,6	ПД
5	П. Худоєрка / № 17-14	1,4	0,0	1,0	ПД
6	№ 17-14 / П. Худоєрка	6,8	5,4	5,0	НД
7	Сіверське / № 15-14	-9,6	-21,0	-0,7	ЧВ
8	№ 15-14 / Сіверське	4,8	-8,4	0,3	П
9	Сіверське / № 17-14	6,2	4,1	3,0	НД
10	№ 17-14 / Сіверське	10,3	8,1	5,0	НД
11	№ 15-14 / № 17-14	-5,3	-15,8	-0,4	П
12	№ 17-14 / № 15-14	-1,8	-12,6	-0,1	П
13	П. Худоєрка / № 155-10	12,5	0,0	1,0	ПД
14	П. Худоєрка / № 171-10	8,8	-5,5	0,6	ПД
15	Сіверське / № 155-10	15,0	2,8	1,3	НД
16	Сіверське / № 171-10	17,7	2,8	1,2	НД
17	№ 15-14 / № 155-10	2,0	-18,9	0,1	П
18	№ 15-14 / № 171-10	2,7	-20,0	0,1	П
19	№ 17-14 / № 155-10	13,3	0,0	1,0	ПД
20	№ 17-14 / № 171-10	14,9	-1,4	0,9	ПД

Крайні межі прояву ознаки у більшості F₂ виявилися не більшими, ніж у батьківських компонентів схрещування. Найбільше середнє значення кількості продуктивних стебел було в комбінації Пам'ять Худоєрка / № 15-14 – 9,2 шт., а найменше у Пам'ять Худоєрка / № 155-10 – 7,2 шт. Тобто в F₂ фенотипи здебільшого не виходили за межі батьківських форм. У 70 % гібридів другого покоління фенотипи за кількістю продуктивних стебел на рослину знаходилися в межах 7–8 шт.

Продуктивна кущистість в F₂ була середньомінливою, на що вказують значення коефіцієнта варіювання (від 12,92 % у № 15-14 / № 17-14 до 18,70 % у № 17-14 / № 15-14) (табл. 4.2.2).

Таблиця 4.2.2 – Характеристика батьківських компонентів та гібридів F₂ за продуктивною кущистістю (стебел на рослину), 2017 р.

Батьківська форма, F ₂	$\bar{x} \pm S_x$	min	max	Стандартне відхилення, (S)	Коефіцієнт варіювання, (V, %)
Пам'ять Худоєрка	8,8±0,6	6	10	1,79	20,38
Сіверське	8,2±0,6	6	10	1,86	22,57
№ 15-14	9,3±0,4	6	12	1,60	17,26
№ 17-14	7,1±0,2	6	8	0,64	8,99
№ 155-10	7,3±0,3	6	9	0,87	11,95
№ 171-10	5,4±0,4	4	7	1,06	19,73
♀ П. Худоєрка / Сіверське ♂	8,3±0,3	5	12	1,61	19,45
♀ П. Худоєрка / № 15-14 ♂	9,3±0,3	6	12	1,58	17,08
♀ П. Худоєрка / № 17-14 ♂	7,6±0,3	5	10	1,31	17,29
♀ П. Худоєрка / № 155-10 ♂	7,2±0,3	5	10	1,14	15,90
♀ Сіверське / № 17-14 ♂	7,6±0,3	5	10	1,35	17,77
♀ Сіверське / № 155-10 ♂	7,3±0,3	5	9	1,11	15,15
♀ № 15-14 / № 17-14 ♂	7,6±0,2	7	10	0,98	12,92
♀ № 15-14 / № 171-10 ♂	7,3±0,2	5	10	1,19	16,21
♀ № 17-14 / № 15-14 ♂	8,1±0,3	5	11	1,52	18,70
♀ № 17-14 / № 155-10 ♂	7,6±0,2	6	10	1,08	14,08

4.3. Довжина колоса

Найкращий житній колос – це пониклий колос середньої довжини та середньої щільності [111, 123, 131, 146]. У своїх дослідженнях ми більш акцентували увагу на довгоколосих гібридах F₁ і F₂ жита озимого з середньощільним пониклим колосом. Тому що у нашому дослідженні простежувалися сильні та середні кореляції між ознакою «довжина колоса» та ознаками – «кількість утворених квіток у колосі», «кількість сформованих зерен у колосі», кількість утворених додаткових третіх, четвертих, п'ятих квіток у колосках колоса жита озимого (додатки В.1, В.2).

У гібридів першого покоління спостерігали усі типи успадкування, а проміжне успадкування, частково позитивне домінування та часткове від'ємне успадкування виявлялися частіше.

У гібридної комбінації Сіверське / № 15-14 відмічали депресію (Д) за досліджуваною ознакою ($h_r = -5,0$), про що свідчить менша довжина колоса у

F_1 – 14,1 см ніж у обох батьківських компонентів – 14,7 см та 14,5 см, відповідно (табл. 4.3.1, додаток Е.1).

Таблиця 4.3.1 – Гетерозис та ступінь фенотипового домінування в F_1 за довжиною колоса, 2016 р.

№ п/п	Комбінація схрещування	Гетерозис		Ступінь фенотипового домінування, h_p	Тип успадкування
		$\Gamma_{гип.}, \%$	$\Gamma_{гет.}, \%$		
1	П. Худоєрка / Сіверське	-7,2	-16,3	-0,7	ЧВ
2	Сіверське / П. Худоєрка	5,7	-4,8	0,5	П
3	П. Худоєрка / № 15-14	-4,2	-13,1	-0,4	П
4	№ 15-14 / П. Худоєрка	-0,4	-9,7	0,1	П
5	П. Худоєрка / № 17-14	-1,1	-11,9	-0,1	П
6	№ 17-14 / П. Худоєрка	4,1	-7,3	0,3	П
7	Сіверське / № 15-14	-3,4	-4,1	-5,0	Д
8	№ 15-14 / Сіверське	-0,7	-1,4	-1,0	ЧВ
9	Сіверське / № 17-14	-1,3	-2,6	-1,0	ЧВ
10	№ 17-14 / Сіверське	10,1	8,6	6,5	НД
11	№ 15-14 / № 17-14	-1,4	-3,3	-0,7	ЧВ
12	№ 17-14 / № 15-14	-0,7	-2,6	-0,3	П
13	П. Худоєрка / № 155-10	-0,4	-6,0	-0,5	П
14	П. Худоєрка / № 171-10	18,0	0,0	1,0	ПД
15	Сіверське / № 155-10	-5,0	-9,5	-1,0	ЧВ
16	Сіверське / № 171-10	12,8	-9,5	0,6	ПД
17	№ 15-14 / № 155-10	-0,7	-4,8	-0,1	П
18	№ 15-14 / № 171-10	21,6	-8,2	0,8	ПД
19	№ 17-14 / № 155-10	6,3	0,0	1,0	ПД
20	№ 17-14 / № 171-10	19,3	-7,9	0,7	ПД

У п'яти гібридних комбінаціях (25 %) зафіксували часткове від'ємне успадкування (ЧВ) – Пам'ять Худоєрка / Сіверське ($h_p = -0,7$), № 15-14 / № 17-14 ($h_p = -0,7$) та Сіверське / № 155-10 ($h_p = -1,0$).

У восьми гібридів першого покоління (40 %) спостерігали проміжне успадкування ознаки: Сіверське / Пам'ять Худоєрка ($h_p = 0,5$), Пам'ять Худоєрка / № 15-14 ($h_p = -0,4$), № 15-14 / Пам'ять Худоєрка ($h_p = 0,1$), Пам'ять Худоєрка / № 17-14 ($h_p = -0,1$), № 17-14 / Пам'ять Худоєрка ($h_p = 0,3$), № 17-14 / № 15-14 ($h_p = -0,3$), Пам'ять Худоєрка / № 155-10

($h_p = -0,5$), № 15-14 / № 155-10 ($h_p = -0,1$). Тобто це говорить про те, що у цих гібридів «довжина колоса» була вищою ніж у батьківської форми з меншим виразом ознаки, проте не перевищила значення кращої батьківської форми.

Частково позитивне домінування досліджуваної ознаки визначили у п'яти комбінаціях схрещування (25 %) – Пам'ять Худоєрка / № 171-10 ($h_p = 1,0$), Сіверське / № 171-10 ($h_p = 0,6$), № 15-14 / № 171-10 ($h_p = 0,8$), № 17-14 / № 155-10 ($h_p = 1,0$), № 17-14 / № 171-10 ($h_p = 0,7$). Варто відмітити, що у всіх комбінацій, де визначили позитивне домінування, батьківськими компонентами були саме багатоквіткові різновидності жита.

Характеризуючи гібридні комбінації за рівнем гетерозису в більшій кількості комбінацій (85 %) відмічено від'ємний ступінь істинного гетерозису за довжиною колоса, що був у межах від -2,6 % до -16,3 %, тобто гібридні рослини мали менший колос порівняно з кращим із батьків. Лише три гібридні комбінації (15 %) мали істинний гетерозис у межах 0–8,6 %, а їх показники цієї ознаки були, відповідно, на рівні або вищі кращого з батьків.

При аналізі гібридів F_1 за довжиною колоса, найвищий ступінь істинного гетерозису за досліджуваною ознакою мала комбінація № 17-14 / Сіверське (8,6 %), яка перевищувала батьківські компоненти за довжиною колоса – 16,4 см, батьки – 15,1 і 14,7 см, відповідно.

За довжиною колоса у F_2 було виділено відсоток фенотипів, що входили в параметри, як середньої (12–14 см), так і великої довжини колоса (більше 14 см), що є оптимальною для багатоквіткових гібридів.

Стандартне відхилення в F_2 варіювало від 0,71 у комбінації Пам'ять Худоєрка / № 17-14 до 1,74 у комбінації № 17-14 / № 15-14. Найнижчий коефіцієнт варіювання був у комбінації Пам'ять Худоєрка / № 17-14 – 5,38 %, а найвищий у комбінації № 17-14 / № 15-14 – 12,14 % (табл. 4.3.2).

Таблиця 4.3.2 – Характеристика батьківських компонентів та гібридів F₂ за довжиною колоса (см), 2017 р.

Батьківська форма, F ₂	$\bar{x} \pm S_x$	min	max	Стандартне відхилення, (S)	Коефіцієнт варіювання, (V, %)
Пам'ять Худоєрка	11,9±0,3	11,5	13,0	0,76	6,35
Сіверське	12,7±0,3	12,0	13,0	0,99	7,77
№ 15-14	12,3±0,3	9,5	14,5	1,27	10,32
№ 17-14	15,3±0,3	14,5	16,2	0,72	4,70
№ 155-10	13,3±0,6	9,0	17,0	2,08	15,61
№ 171-10	10,7±0,7	7,7	10,7	2,06	19,24
♀ П. Худоєрка / Сіверське ♂	12,7±0,2	11,0	13,4	0,98	7,67
♀ П. Худоєрка / № 15-14 ♂	12,1±0,2	10,0	13,5	1,12	9,29
♀ П. Худоєрка / № 17-14 ♂	13,2±0,2	12,0	14,5	0,72	5,46
♀ П. Худоєрка / № 155-10 ♂	12,4±0,2	11,0	15,0	1,08	8,69
♀ Сіверське / № 17-14 ♂	13,2±0,3	11,0	15,5	1,32	9,96
♀ Сіверське / № 155-10 ♂	13,0±0,2	11,0	14,0	0,96	7,35
♀ № 15-14 / № 17-14 ♂	14,2±0,2	11,5	17,0	1,10	7,73
♀ № 15-14 / № 171-10 ♂	12,8±0,2	11,0	14,5	0,92	7,18
♀ № 17-14 / № 15-14 ♂	14,3±0,4	11,0	17,3	1,74	12,14
♀ № 17-14 / № 155-10 ♂	14,2±0,3	9,0	17,0	1,67	11,79

4.4. Кількість колосків у колосі

Збільшення кількості колосків і квіток в колосі, синхронність їхнього розвитку є перспективним поліпшенням генотипів за потенційною та реальною продуктивністю колоса [103].

У переважній більшості за ознакою «кількість колосків у колосі» переважали наддомінування і частково позитивне домінування. Лише у комбінації Пам'ять Худоєрка / Сіверське виявлено часткове від'ємне успадкування ($h_p = -1,0$), а у комбінаціях Пам'ять Худоєрка / №15-14, Пам'ять Худоєрка / № 17-14 та Сіверське / № 155-10 проміжний характер успадкування – $h_p = -0,1, 0,3, 0,2$, відповідно (табл. 4.4.1).

Кількість колосків у різновидності *var. monstrosum* Коern. (№ 171-10) не підраховали за особливої архітектоніки колоса, отже, ступінь фенотипового домінування для F₁ не було обраховано.

Таблиця 4.4.1 – Гетерозис та ступінь фенотипового домінування в F₁ за кількістю колосків у колосі, 2016 р.

№ п/п	Комбінація схрещування	Гетерозис		Ступінь фенотипового домінування, hr	Тип успадкування
		Г _{гіп.} , %	Г _{іст.} , %		
1	П. Худоєрка / Сіверське	-5,0	-9,4	-1,0	ЧВ
2	Сіверське / П. Худоєрка	3,1	-1,8	0,6	ПД
3	П. Худоєрка / № 15-14	-0,1	-3,0	-0,1	П
4	№ 15-14 / П. Худоєрка	3,1	1,1	1,4	НД
5	П. Худоєрка / № 17-14	2,1	-1,5	0,3	П
6	№ 17-14 / П. Худоєрка	6,0	0,0	1,0	ПД
7	Сіверське / № 15-14	1,3	-0,8	0,6	ПД
8	№ 15-14 / Сіверське	-1,8	-3,8	-0,9	ЧВ
9	Сіверське / № 17-14	1,8	0,7	1,8	НД
10	№ 17-14 / Сіверське	6,0	5,0	6,0	НД
11	№ 15-14 / № 17-14	4,7	1,5	1,5	НД
12	№ 17-14 / № 15-14	5,2	2,0	1,6	НД
13	П. Худоєрка / № 155-10	4,3	0,6	1,2	НД
14	Сіверське / № 155-10	1,5	-6,6	0,2	П
15	№ 15-14 / № 155-10	5,9	-0,5	0,9	ПД
16	№ 17-14 / № 155-10	9,8	0,0	1,0	ПД

У шести гібридних комбінаціях схрещування, а саме: № 15-14 / Пам'ять Худоєрка (hr = 1,4) Сіверське / № 17-14 (hr = 1,8), № 17-14 / Сіверське (hr = 6,0), № 15-14 / № 17-14 (hr = 1,5), № 17-14 / № 15-14 (hr = 1,6), Пам'ять Худоєрка / № 155-10 (hr = 1,2) установлено наддомінування, тобто кількість колосків у F₁ була більшою, ніж у батьківських форм.

Частково позитивне домінування спостерігали у п'яти гібридних комбінацій: № 17-14 / Пам'ять Худоєрка, № 17-14 / № 155-10, № 15-14 / № 155-10, Сіверське / Пам'ять Худоєрка, Сіверське / № 15-14, ступінь фенотипового домінування (hr) – 1,0, 1,0, 0,9, 0,6, 0,6, відповідно.

У гібридів першого покоління таких комбінацій схрещування, як № 17-14 / Пам'ять Худоєрка, № 17-14 / № 155-10, більш позначився вплив материнської форми (№ 17-14). Кількість колосків у колосі в комбінації № 17-14 / Пам'ять Худоєрка становила 40,4 шт., у батьківських форм – 40,4 і

35,8 шт. відповідно, у № 17-14 / № 155-10 – 40,4 см, 40,4 і 33,2 шт., відповідно у батьківських форм (дод. Е.1).

Найвищий ступінь істинного гетерозису був у гібридних комбінаціях № 17-14 / Сіверське (5,0 %), № 17-14 / № 15-14 (2,0 %) та № 15-14 / № 17-14 (1,5 %), а найнижче від'ємне значення було у комбінацій Пам'ять Худоєрка / Сіверське (-9,4 %) та Сіверське / № 155-10 (-6,6 %).

Аналізуючи середні значення цієї ознаки видно, що лише у F₂ Пам'ять Худоєрка / № 15-14 середнє перевищило за кількістю колосків у колосі батьківські форми – 38,6 шт., у батьків – 35,6 і 37,6 шт. відповідно, а у гібрида F₂ № 15-14 / № 171-10 був вищий середній показник, порівняно з материнською формою, на 0,2 шт., адже кількість колосків у № 171-10 не було підраховано за особливої архітектоніки колоса (табл.4.4.2).

Таблиця 4.4.2 – Характеристика батьківських компонентів та гібридів F₂ за кількістю колосків (шт.), 2017 р.

Батьківська форма, F ₂	$\bar{x} \pm S_x$	min	max	Стандартне відхилення, (S)	Коефіцієнт варіювання, (V, %)
Пам'ять Худоєрка	35,6±0,6	32,0	36,0	1,79	5,03
Сіверське	39,1±0,9	36,0	42,0	2,67	6,82
№ 15-14	37,6±0,6	34,0	44,0	2,62	6,97
№ 17-14	41,8±0,9	38,0	46,0	2,49	5,97
№ 155-10	37,8±1,3	26,0	44,0	4,55	12,02
♀ П. Худоєрка / Сіверське ♂	37,1±0,3	36,0	40,0	1,51	4,08
♀ П. Худоєрка / № 15-14 ♂	38,6±0,6	34,0	46,0	2,91	7,54
♀ П. Худоєрка / № 17-14 ♂	38,8±0,5	34,0	44,0	2,32	5,97
♀ П. Худоєрка / № 155-10 ♂	37,1±0,3	34,0	40,0	1,52	4,09
♀ Сіверське / № 17-14 ♂	39,8±0,5	34,0	44,0	2,39	6,02
♀ Сіверське / № 155-10 ♂	39,1±0,6	32,0	42,0	2,44	6,24
♀ № 15-14 / № 17-14 ♂	39,5±0,6	34,0	44,0	2,89	7,32
♀ № 15-14 / № 171-10 ♂	37,8±0,6	34,0	44,0	2,82	7,46
♀ № 17-14 / № 15-14 ♂	39,2±0,7	32,0	46,0	3,13	7,97
♀ № 17-14 / № 155-10 ♂	39,1±0,5	34,0	44,0	2,45	6,26

Однак у п'яти фенотипів F_2 визначили найбільшу кількість колосків: Сіверське / № 17-14 – 39,8 шт., Сіверське / № 155-10 – 39,1 шт., № 15-14 / № 17-14 – 39,5 шт., № 17-14 / № 15-14 – 39,2 шт і № 17-14 / № 155-10 – 39,7 шт.

Кількість колосків у колосі маломінлива ознака, на що вказували незначні показники стандартного відхилення у гібридів F_2 (S) в межах від 1,51 (Пам'ять Худоєрка / Сіверське) до 3,13 (№ 17-14 / № 15-14) та незначне варіювання (V, %) – від 4,08 % до 7,97 %.

4.5. Кількість утворених квіток у колосі

У восьми F_1 простежувалося проміжне успадкування ознаки (40 %) – Пам'ять Худоєрка / № 17-14 ($h_p = 0,2$), № 17-14 / Пам'ять Худоєрка ($h_p = 0,2$), Пам'ять Худоєрка / № 15-14 ($h_p = -0,2$), Пам'ять Худоєрка / № 155-10 ($h_p = -0,2$), № 17-14 / № 155-10 ($h_p = -0,2$), Сіверське / № 15-14 ($h_p = -0,3$), № 15-14 / № 17-14 ($h_p = -0,4$), № 17-14 / № 15-14 ($h_p = -0,5$).

Часткове від'ємне успадкування було у семи F_1 (35 %) – Пам'ять Худоєрка / Сіверське ($h_p = -0,6$), № 17-14 / № 171-10 ($h_p = -0,6$), Пам'ять Худоєрка / № 171-10 ($h_p = -0,7$), Сіверське / № 171-10 ($h_p = -0,8$), Сіверське / № 155-10 ($h_p = -0,9$), № 15-14 / № 171-10 ($h_p = -0,9$), № 15-14 / № 155-10 ($h_p = -1,0$).

У п'яти гібридних комбінацій (25 %) відмічено частково позитивне домінування: Сіверське / Пам'ять Худоєрка ($h_p = 0,8$), № 15-14 / Пам'ять Худоєрка ($h_p = 0,6$), № 15-14 / Сіверське ($h_p = 0,8$), Сіверське / № 17-14 ($h_p = 0,9$), № 17-14 / Сіверське ($h_p = 1,0$) (табл. 4.5.1).

За дослідженнями В.Д. Кобилянського [63], за ознакою «кількість квіток у колосі» у 48 % F_1 жита озимого визначено наддомінування, у 24 % – проміжний характер успадкування і у 28 % – часткове від'ємне домінування у бік батьківської форми з меншою кількістю квіток у колосі.

За нашими дослідженнями встановлено, що за ознакою «кількість утворених квіток у колосі» у 40 % гібридів жита F_1 було проміжне успадкування, у 35 % – часткове від'ємне успадкування, у 25 % – частково

позитивне домінування, де материнська і чоловіча форми не сильно відрізняються у кількісному значенні. Тобто, можна стверджувати, що кількість утворених квіток у колосі доцільно збільшувати як шляхом гетерозисної селекції, так і шляхом добору за високої його інтенсивності.

Таблиця 4.5.1 – Гетерозис та ступінь фенотипового домінування в F_1 за кількістю утворених квіток у колосі, 2016 р.

№ п/п	Комбінація схрещування	Гетерозис		Ступінь фенотипового домінування, hr	Тип успадкування
		$\Gamma_{гип.}, \%$	$\Gamma_{ист.}, \%$		
1	П. Худоерка / Сіверське	-7,8	-18,6	-0,6	ЧВ
2	Сіверське / П. Худоерка	11,1	-1,9	0,8	ПД
3	П. Худоерка / № 15-14	-4,8	-23,5	-0,2	П
4	№ 15-14 / П. Худоерка	14,0	-8,4	0,6	ПД
5	П. Худоерка / № 17-14	3,5	-14,7	0,2	П
6	№ 17-14 / П. Худоерка	3,7	-14,5	0,2	П
7	Сіверське / № 15-14	-3,1	-13,1	-0,2	П
8	№ 15-14 / Сіверське	9,6	-1,8	0,8	ПД
9	Сіверське / № 17-14	7,9	-0,3	0,9	ПД
10	№ 17-14 / Сіверське	8,3	0,0	1,0	ПД
11	№ 15-14 / № 17-14	-1,2	-4,4	-0,3	П
12	№ 17-14 / № 15-14	-0,9	-4,1	-0,4	П
13	П. Худоерка / № 155-10	-16,4	-37,4	-0,5	П
14	П. Худоерка / № 171-10	-30,8	-52,4	-0,7	ЧВ
15	Сіверське / № 155-10	-19,9	-33,9	-0,9	ЧВ
16	Сіверське / № 171-10	-26,4	-45,0	-0,8	ЧВ
17	№ 15-14 / № 155-10	-9,7	-17,8	-1,0	ЧВ
18	№ 15-14 / № 171-10	-20,7	-35,7	-0,9	ЧВ
19	№ 17-14 / № 155-10	-2,6	-14,0	-0,2	П
20	№ 17-14 / № 171-10	-15,6	-33,3	-0,6	ЧВ

У 20 комбінацій схрещування істинний гетерозис був від'ємний (від -0,3 до -52,4 %). Гіпотетичний гетерозис мав позитивні значення (від 3,5 до 14,0 %) лише у тих гібридних комбінацій, де однією з батьківських форм був сорт, а іншою – багатоквітковий селекційний номер.

Отже, багатоквіткові селекційні номери – № 15-14 та № 17-14, які виступали у схрещуваннях як материнська, так і чоловіча форми, збільшили

кількість утворених квіток у колосі від схрещування їх як із сортами (від 96 шт. до 123,3 шт.), так і між собою (120,0–120,3 шт.) (див. додаток Е.1).

Порівно розподілилися фенотипи у гібридів F_2 – у межах 85–111 шт., так і в межах 118–134 шт. квіток у колосі.

Найбільше середнє значення кількості утворених квіток у колосі було в фенотипів F_2 – № 15-14 / № 171-10 – 133,6 шт., № 15-14 / № 17-14 – 127,5 шт., № 17-14 / № 155-10 – 127,4 шт., № 17-14 / № 15-14 – 127,1 шт.; а найменше – у гібрида F_2 Пам'ять Худоєрка / Сіверське – 85,2 шт (табл.4.5.2).

Таблиця 4.5.2 – Характеристика батьківських компонентів та гібридів F_2 за кількістю утворених квіток у колосі (шт.), 2017 р.

Батьківська форма, F_2	$\bar{x} \pm S_x$	min	max	Стандартне відхилення, (S)	Коефіцієнт варіювання, (V, %)
Пам'ять Худоєрка	71,1±0,9	68	76	2,67	3,75
Сіверське	102,8±3,3	98	113	9,77	9,51
№ 15-14	123,3±4,3	93	161	18,34	14,87
№ 17-14	120,5±3,1	107	134	8,67	7,19
№ 155-10	129,2±3,6	100	148	12,50	9,67
№ 171-10	147,4±6,3	123	185	17,69	12,00
♀ П. Худоєрка / Сіверське ♂	85,2±1,5	86	99	7,09	8,32
♀ П. Худоєрка / № 15-14 ♂	104,0±4,9	72	146	22,27	21,41
♀ П. Худоєрка / № 17-14 ♂	103,0±4,2	76	144	20,17	19,58
♀ П. Худоєрка / № 155-10 ♂	103,9±2,3	87	122	10,47	10,08
♀ Сіверське / № 17-14 ♂	110,8±3,5	91	144	15,06	13,59
♀ Сіверське / № 155-10 ♂	118,0±3,1	90	144	13,46	11,40
♀ № 15-14 / № 17-14 ♂	127,5±5,0	102	171	22,78	17,87
♀ № 15-14 / № 171-10 ♂	133,6±3,1	100	156	15,05	11,27
♀ № 17-14 / № 15-14 ♂	127,1±4,0	105	149	18,75	14,75
♀ № 17-14 / № 155-10 ♂	127,4±2,6	105	149	13,18	10,35

Кількість утворених квіток у колосі середньомінлива ознака, на що вказують значення коефіцієнта варіювання, що здебільшого були вищими, ніж у батьківських компонентів: Пам'ять Худоєрка / № 15-14 – 21,41 %; Пам'ять Худоєрка / № 17-14 – 19,58 %; № 15-14 / № 17-14 – 17,87 %; № 17-14 / № 15-14 – 14,75 %; Сіверське / № 17-14 – 13,59 %; Сіверське / № 155-10 –

11,40 %; № 15-14 / № 171-10 – 11,27 %; № 17-14 / № 155-10 – 10,35 %; Пам'ять Худоєрка / № 155-10 – 10,08 %. Стандартне відхилення (S) в гібридів другого покоління було у межах від 10,29 до 21,91.

Найбільший відсоток фенотипів у гібридній комбінації Пам'ять Худоєрка / № 15-14 був у діапазоні ознаки 96–105 шт. – 27 %, а у батьківських компонентів – 90 % у діапазоні 66–75 шт. та 30 % у діапазоні 116–125 шт, відповідно (рис. 4.5.1).

Кількість фенотипів, що не перевищували крайню межу варіювання ознаки ($70 \leq x < 80$), як у материнської форми (Пам'ять Худоєрка) з меншою кількістю квіток – 18 %, а фенотипів F_2 з більшою межею варіювання ознаки ($140 \leq x < 150$) ближче до чоловічої форми (№ 15-14), яка мала більшу кількість квіток – 14 %.

Тобто 68 % фенотипів F_2 ($4,0 + 14,0 + 32,0 + 14,0 + 4,0$) припадає саме на середні значення ознаки, однак з нахилом у бік батьківської форми № 15-14 з більшою кількістю квіток у колосі (рис.4.5.2).

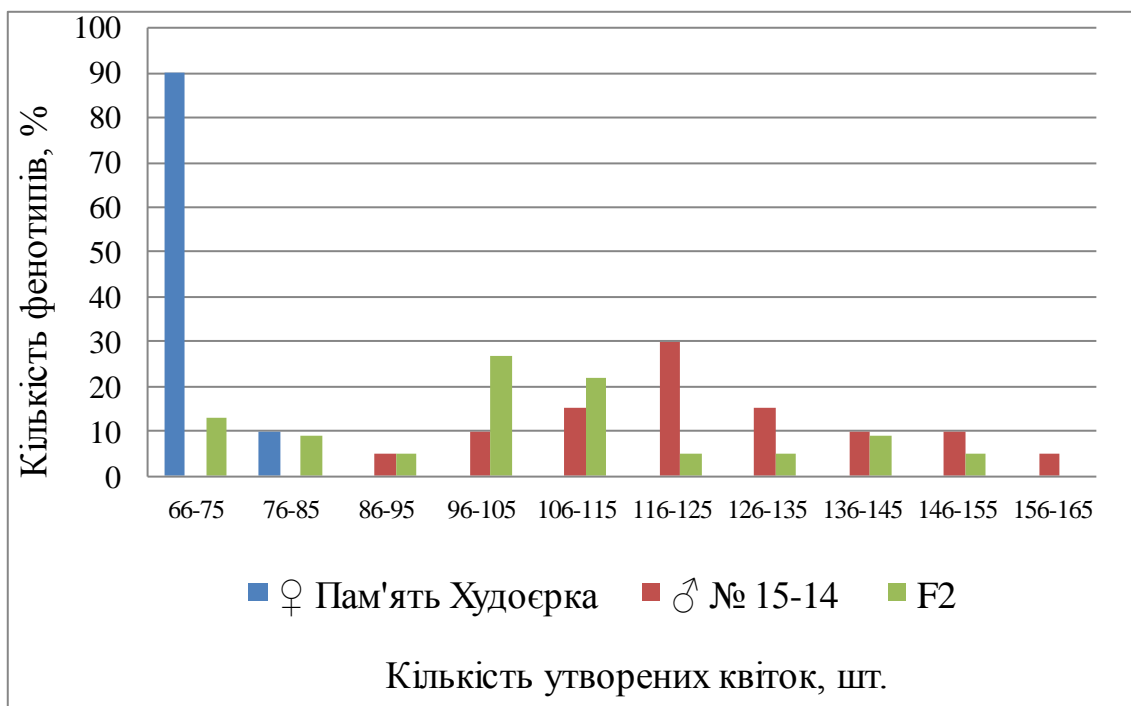


Рисунок 4.5.1 – Розподіл фенотипів F_2 жита озимого за кількістю утворених квіток у колосі у комбінації Пам'ять Худоєрка / № 15-14 та батьківських форм

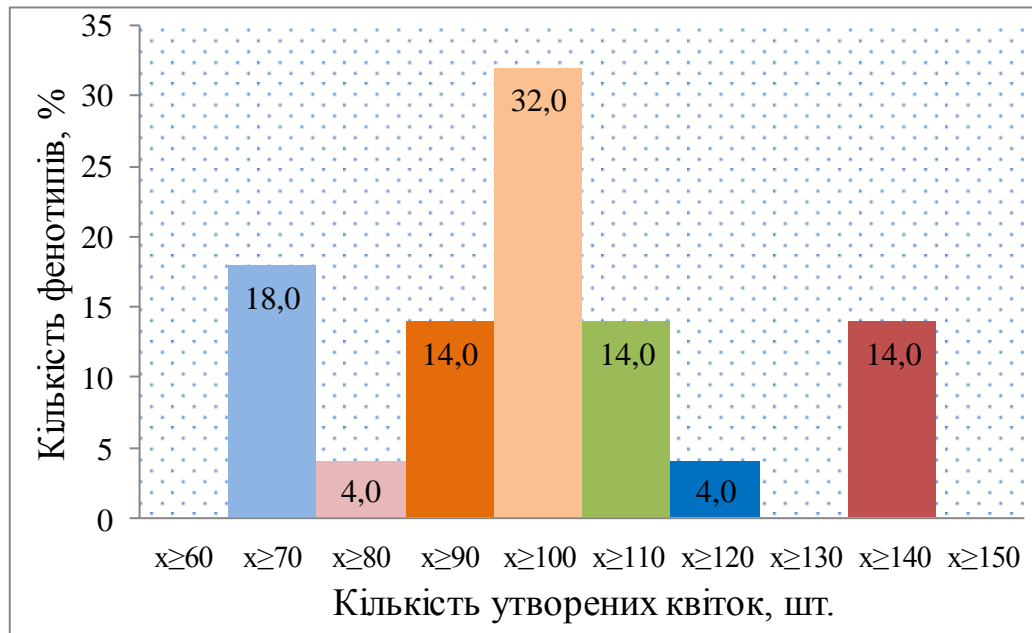


Рисунок 4.5.2 – Розподіл фенотипів F_2 жита озимого за кількістю утворених квіток у колосі у Пам'ять Худоєрка / № 15-14

4.6. Кількість сформованих зерен у колосі

Ступінь фенотипового успадкування ознаки «кількість сформованих зерен у колосі» у гібридів першого покоління варіювала від часткового від'ємного до наддомінування. Однак здебільшого у гібридів F_1 (45 %) проявилось проміжне успадкування ознаки.

Часткове від'ємне успадкування простежували у двох комбінаціях схрещування – Пам'ять Худоєрка / Сіверське ($h_p = -1,0$) та Пам'ять Худоєрка / № 15-14 ($h_p = -0,8$), де материнською формою був сорт-стандарт Пам'ять Худоєрка.

У дев'яти комбінаціях схрещування виявлено проміжне успадкування: № 15-14 / Пам'ять Худоєрка ($h_p = 0,4$), Пам'ять Худоєрка / № 17-14 ($h_p = -0,5$), № 17-14 / Пам'ять Худоєрка ($h_p = -0,1$), Сіверське / № 15-14 ($h_p = 0,5$), № 15-14 / № 17-14 ($h_p = 0,1$), № 17-14 / № 155-10 ($h_p = -0,4$), Пам'ять Худоєрка / № 155-10 ($h_p = -0,5$), Сіверське / № 155-10 ($h_p = -0,5$), № 15-14 / № 155-10 ($h_p = -0,5$).

У п'яти гібридів першого покоління зафіксували частково позитивне домінування – № 17-14 / № 15-14 ($h_p = 0,9$), Сіверське / № 17-14, № 17-14 / Сіверське ($h_p = 0,8$), № 15-14 / Сіверське ($h_p = 0,7$), Сіверське / Пам'ять Худоєрка ($h_p = 0,6$), де переважно одним із батьківських компонентів були № 15-14 та № 17-14 (табл. 4.6.1).

Таблиця 4.6.1 – Гетерозис та ступінь фенотипового домінування в F_1 за кількістю сформованих зерен у колосі, 2016 р.

№ п/п	Комбінація схрещування	Гетерозис		Ступінь фенотипового домінування, h_p	Тип успадкування
		$\Gamma_{гип.}, \%$	$\Gamma_{ист.}, \%$		
1	П. Худоєрка / Сіверське	-11,9	-21,3	-1,0	ЧВ
2	Сіверське / П. Худоєрка	7,6	-3,8	0,6	ПД
3	П. Худоєрка / № 15-14	-12,9	-25,3	-0,8	ЧВ
4	№ 15-14 / П. Худоєрка	6,7	-8,6	0,4	П
5	П. Худоєрка / № 17-14	-10,5	-25,2	-0,5	П
6	№ 17-14 / П. Худоєрка	-1,5	-17,7	-0,1	П
7	Сіверське / № 15-14	2,4	-2,2	0,5	П
8	№ 15-14 / Сіверське	3,6	-1,2	0,7	ПД
9	Сіверське / № 17-14	6,6	-1,4	0,8	ПД
10	№ 17-14 / Сіверське	6,6	-1,4	0,8	ПД
11	№ 15-14 / № 17-14	0,3	-2,9	0,1	П
12	№ 17-14 / № 15-14	2,9	-0,3	0,9	ПД
13	П. Худоєрка / № 155-10	-13,6	-31,9	-0,5	П
14	П. Худоєрка / № 171-10	63,8	31,8	2,6	НД
15	Сіверське / № 155-10	-8,2	-20,5	-0,5	П
16	Сіверське / № 171-10	36,1	0,7	1,1	НД
17	№ 15-14 / № 155-10	-5,5	-14,6	-0,5	П
18	№ 15-14 / № 171-10	44,0	3,3	1,1	НД
19	№ 17-14 / № 155-10	-5,1	-11,0	-0,4	П
20	№ 17-14 / № 171-10	51,2	6,4	1,2	НД

Наддомінування виявлено у чотирьох комбінацій схрещування – Пам'ять Худоєрка / № 171-10 ($h_p = 2,6$), № 17-14 / № 171-10 ($h_p = 1,2$), Сіверське / № 171-10 ($h_p = 1,1$), № 15-14 / № 171-10 ($h_p = 1,1$). Тобто, лише у гібридів F_1 , де запилювачем виступала різновидність *var. monstrosum* Коєрн.

(№ 171-10) проявилось наддомінування. Істинний гетерозис за досліджуваною ознакою був у межах від мінус 25,2 % до плюс 31,8 %.

Найбільша кількість зерен сформувалося у двох комбінаціях схрещування – № 17-14 / № 155-10 (102,6 шт.) та № 17-14 / № 171-10 (104,5 шт.), де материнською формою виступав № 17-14, а батьківськими формами – різновидності жита озимого з гіллястою формою колоса (№ 155-10) та формою типу «єжовка» (№ 171-10) (додаток Е.1).

Стандартне відхилення варіаційного ряду в гібридів F_2 було незначним від 6,91 до 13,91. У двох гібридів F_2 ознака була маломінлива ($V = 5,48 \%$), у інших – середня ($V = 11,59-15,54 \%$).

Перевищили кращу батьківську форму за кількістю сформованих зерен три гібрида F_2 : № 15-14 / № 171-10, № 17-14 / № 15-14, № 15-14 / № 17-14 – 103,7 шт., 99,0 шт. та 97,7 шт., відповідно. В інших комбінаціях фенотипи F_2 знаходилися в межах батьківських форм, тобто переважно, мали проміжний прояв досліджуваної ознаки (табл. 4.6.2).

Таблиця 4.6.2 – Характеристика батьківських компонентів та гібридів F_2 за кількістю сформованих зерен у колосі (шт.), 2017 р.

Батьківська форма, F_2	$\bar{x} \pm S_x$	min	max	Стандартне відхилення, (S)	Коефіцієнт варіювання, (V, %)
Пам'ять Худоєрка	67,3±1,1	64	72	3,32	4,93
Сіверське	85,6±3,7	65	97	10,98	12,83
№ 15-14	89,7±4,3	62	126	16,78	18,71
№ 17-14	97,3±3,1	89	104	5,34	5,49
№ 155-10	105,9±3,6	85	122	11,63	10,98
№ 171-10	49,6±6,3	32	72	14,04	28,29
♀ П. Худоєрка / Сіверське ♂	72,5±0,8	68	84	3,98	5,48
♀ П. Худоєрка / № 15-14 ♂	84,1±2,9	65	113	13,07	15,54
♀ П. Худоєрка / № 17-14 ♂	79,9±2,0	61	105	9,80	12,27
♀ П. Худоєрка / № 155-10 ♂	85,5±1,7	70	99	7,69	8,99
♀ Сіверське / № 17-14 ♂	93,3±2,8	75	125	12,07	12,94
♀ Сіверське / № 155-10 ♂	93,1±2,8	74	112	12,01	12,90
♀ № 15-14 / № 17-14 ♂	97,7±3,0	76	120	13,91	14,24
♀ № 15-14 / № 171-10 ♂	103,7±2,8	81	135	13,62	13,14
♀ № 17-14 / № 15-14 ♂	99,0±2,7	75	120	12,76	12,88
♀ № 17-14 / № 155-10 ♂	101,5±2,3	84	121	11,76	11,59

4.7. Відсоток озерненості колоса

За ознакою «відсоток озерненості колоса» виявлено усі типи успадкування: наддомінування – 20 % (Пам'ять Худоєрка / №171-10 Сіверське / № 155-10, № 15-14 / №155-10, № 15-14 / № 171-10, № 17-14 / № 155-10), частково позитивне домінування – 15 % (Сіверське / № 15-14, Сіверське / №171-10, № 17-14 / № 171-10), проміжне успадкування – 25 % (№ 15-14 / № 17-14, № 17-14 / № 15-14, Пам'ять Худоєрка / № 155-10, № 17-14 / № 155-10), часткове від'ємне успадкування – 5 % (№ 15-14 / Пам'ять Худоєрка) та депресія – 35 % (Пам'ять Худоєрка / Сіверське, Сіверське / Пам'ять Худоєрка, Пам'ять Худоєрка / №15-14, Пам'ять Худоєрка / № 17-14, № 17-14 / Пам'ять Худоєрка, Сіверське / № 17-14, № 17-14 / Сіверське) (табл. 4.7.1).

Таблиця 4.7.1 – Гетерозис та ступінь фенотипового домінування в гібридів F₁ за відсотком озерненості колоса, 2016 р.

№ п/п	Комбінація схрещування	Гетерозис		Ступінь фенотипового домінування, hr	Тип успадкування
		Г _{гіп.} , %	Г _{іст.} , %		
1	П. Худоєрка / Сіверське	-3,8	-5,0	-2,9	Д
2	Сіверське / П. Худоєрка	-3,2	-4,4	-2,5	Д
3	П. Худоєрка / № 15-14	-9,7	-16,4	-1,2	Д
4	№ 15-14 / П. Худоєрка	-8,2	-15,0	-1,0	ЧВ
5	П. Худоєрка / № 17-14	-13,9	-15,2	-9,5	Д
6	№ 17-14 / П. Худоєрка	-5,0	-6,4	-3,4	Д
7	Сіверське / № 15-14	5,5	-1,2	+0,8	ПД
8	№ 15-14 / Сіверське	-3,7	-9,8	-0,5	П
9	Сіверське / № 17-14	-0,8	-1,0	-7,0	Д
10	№ 17-14 / Сіверське	-1,4	-1,5	-12,0	Д
11	№ 15-14 / № 17-14	1,4	-5,0	0,2	П
12	№ 17-14 / № 15-14	3,4	-3,0	0,5	П
13	П. Худоєрка / № 155-10	0,9	-6,0	0,1	П
14	П. Худоєрка / № 171-10	69,4	4,4	1,1	НД
15	Сіверське / № 155-10	13,3	7,0	2,3	НД
16	Сіверське / № 171-10	46,3	-9,5	0,8	ПД
17	№ 15-14 / № 155-10	4,9	4,0	6,0	НД
18	№ 15-14 / № 171-10	60,0	1,5	1,1	НД
19	№ 17-14 / № 155-10	-0,8	-6,1	-0,1	П
20	№ 17-14 / № 171-10	50,1	-7,2	0,8	ПД

Наддомінування відмічено лише у тих комбінаціях схрещування, де запилювачами були багатоквіткові різновидності жита озимого – № 155-10 та № 171-10. Однак багатоквіткові різновидності, маючи найбільшу кількість утворених квіток – 153 шт. і 202 шт., характеризувалися найнижчими відсотковими значеннями озерненості колоса – 74,5 % та 19,8 %, відповідно (дод. Е.1). Та все ж, на нашу думку, багатоквіткові різновидності є потенційними джерелами для збільшення плодоутворення у жита озимого.

Слід зауважити, що у більшості гібридів першого покоління (сім комбінацій схрещування) простежувалася саме депресія за озерненістю колоса (hp від -1,2 до -12,0). Це свідчить про значну мінливість за успадкуванням більшої кількості сформованих зерен від більшої кількості утворених квіток, порівняно з батьківськими формами. Тобто на збільшення відсотка озерненості колоса впливають не лише генетичні якості батьківських форм, а і негативні умови зовнішнього середовища, що посприяли гіршій озерненості у більшості F_1 у 2016 р.

Переважаю у гібридів першого покоління істинний гетерозис ($\Gamma_{\text{іст.}}$) був від'ємний – від -1,0 до -16,4 % (крім чотирьох F_1 , у яких проявилася наддомінування). Найвищий $\Gamma_{\text{іст.}}$ був у комбінацій схрещування Сіверське / № 155-10 (7,0 %), Пам'ять Худоєрка / № 171-10 (4,4 %) та № 15-14 / № 155-10 (4,0 %), найнижчий $\Gamma_{\text{іст.}}$ – у Пам'ять Худоєрка / № 15-14 (-16,4 %), Пам'ять Худоєрка / № 17-14 (-15,2 %) та № 15-14 / Пам'ять Худоєрка (-15,0 %).

Значення досліджуваної ознаки спостерігали вищими порівняно з батьківськими компонентами у двох гібридів F_2 : Сіверське / № 17-14 (84,4 %) та № 15-14 / № 171-10 (77,8 %) Так, у сорту Сіверське відсоток озерненості становив 83,2 %, у № 17-14 – 81,0 %, у № 15-14 – 72,8 %, а у № 171-10 – лише 33,5 %.

Мінімальне значення відсотка озерненості колоса в гібрида F_2 Сіверське / № 17-14 (72,9 %) зафіксували більшим, ніж мінімальне значення у сорту Сіверське (66,3 %), а максимальне значення (89,6 %) було дещо

нижчим, ніж у обох батьківських форм – 90 % і 89,7 %, відповідно. Однак середнє значення у комбінації Сіверське/№ 17-14 перевищило середні значення обох батьківських форм – 84,4 % (Сіверське – 83,2 %, у № 17-14 – 81,0 %).

Мінімальне, максимальне та середнє значення досліджуваної ознаки у гібрида F₂ № 15-14 / № 171-10 були більшими порівняно з обома батьківськими формами (min = 62,3 % та max = 91,4 %, \bar{x} = 77,8 %).

Найнижчими відсотками озерненості колоса відзначилися два гібрида другого покоління – № 15-14 / № 17-14 – 77,4 % та № 15-14 / № 171-10 – 77,8 %, найвищими – Пам'ять Худоєрка / Сіверське – 85,8 % та Сіверське / № 17-14 – 84,4 % (табл. 4.7.2).

Таблиця 4.7.2 – Характеристика батьківських компонентів та гібридів F₂ за відсотком озерненості колоса (%), 2017 р.

Батьківська форма, F ₂	$\bar{x} \pm S_x$	min	max	Стандартне відхилення, (S)	Коефіцієнт варіювання, (V, %)
Пам'ять Худоєрка	94,8±2,2	84,2	100	6,45	6,81
Сіверське	83,2±2,4	66,3	90,0	7,27	8,73
№ 15-14	72,8±2,1	61,4	89,3	8,86	12,16
№ 17-14	94,8±2,2	84,2	100	6,45	6,81
№ 155-10	82,3±2,3	66,9	97,4	7,89	9,59
№ 171-10	33,5±2,6	22,9	45,5	7,44	22,23
♀ П. Худоєрка / Сіверське ♂	85,8±1,8	73,1	100	8,26	9,62
♀ П. Худоєрка / № 15-14 ♂	82,2±1,8	70,5	97,2	8,45	10,28
♀ П. Худоєрка / № 17-14 ♂	78,9±1,9	59,7	92,1	9,26	11,73
♀ П. Худоєрка / № 155-10 ♂	82,7±1,5	69,7	96,0	6,74	8,16
♀ Сіверське / № 17-14 ♂	84,4±1,1	72,9	89,6	4,68	5,54
♀ Сіверське / № 155-10 ♂	79,0±1,5	66,7	88,8	6,59	8,34
♀ № 15-14 / № 17-14 ♂	77,4±1,9	65,4	96,2	8,70	11,24
♀ № 15-14 / № 171-10 ♂	77,8±1,5	62,3	91,4	7,06	9,08
♀ № 17-14 / № 15-14 ♂	78,3±1,4	69,4	94,4	6,53	8,33
♀ № 17-14 / № 155-10 ♂	79,9±1,5	66,9	97,4	7,52	9,41

Статистичні показники стандартного відхилення та коефіцієнта варіювання зафіксовано невисокими. Стандартне відхилення у гібридів F₂

було від 4,68 (Сіверське / № 17-14) до 9,26 (Пам'ять Худоєрка / № 17-14). Коефіцієнт варіювання знаходився в межах від 5,54 % (Сіверське / № 17-14) до 11,73 % (Пам'ять Худоєрка / № 17-14), що вказував на слабку та подекуди середню мінливість досліджуваної ознаки у гібридів другого покоління.

4.8. Кількість утворених додаткових третіх, четвертих та п'ятих квіток у колосках

За ознакою «кількість утворених третіх квіток у колосках» визначено частково позитивне домінування (67 %) та проміжне успадкування (33 %).

У таблиці 4.8.1 подано лише дванадцять гібридів першого покоління, оскільки, за особливої архітекtonіки колоса, «кількість утворених третіх квіток у колосках» у різновидностей *var. compositum* Lam. (№ 155-10) та *var. monstrosum* Koern. (№ 171-10) не обраховували, тому ступінь фенотипового домінування та гетерозис в F_1 не визначали.

Таблиця 4.8.1 – Гетерозис та ступінь фенотипового домінування в F_1 за кількістю утворених третіх квіток у колосі, 2016 р.

№ п/п	Комбінація схрещування	Гетерозис		Ступінь фенотипового домінування, h_p	Тип успадкування
		$\Gamma_{гип.}, \%$	$\Gamma_{гет.}, \%$		
1	П. Худоєрка / Сіверське	9,9	-32,7	0,2	П
2	Сіверське / П. Худоєрка	59,4	-2,4	0,9	ПД
3	П. Худоєрка / № 15-14	24,1	-28,9	0,3	П
4	№ 15-14 / П. Худоєрка	73,4	-6,3	1,0	ПД
5	П. Худоєрка / № 17-14	21,7	-30,3	0,3	П
6	№ 17-14 / П. Худоєрка	8,9	-37,6	0,1	П
7	Сіверське / № 15-14	13,9	-6,0	0,7	ПД
8	№ 15-14 / Сіверське	18,1	-2,5	0,9	ПД
9	Сіверське / № 17-14	17,5	-2,9	0,8	ПД
10	№ 17-14 / Сіверське	14,1	-5,7	0,7	ПД
11	№ 15-14 / № 17-14	0,1	0,0	1,0	ПД
12	№ 17-14 / № 15-14	0,1	0,0	1,0	ПД

У восьми комбінацій схрещування визначено частково позитивне домінування досліджуваної ознаки: № 15-14 / Пам'ять Худоєрка ($h_p = 1,0$), № 15-14 / № 17-14 ($h_p = 1,0$), № 17-14 / № 15-14 ($h_p = 1,0$), Сіверське / Пам'ять Худоєрка ($h_p = 0,9$), № 15-14 / Сіверське ($h_p = 0,9$), Сіверське / № 17-14 ($h_p = 0,8$), Сіверське / № 15-14 ($h_p = 0,7$), № 17-14 / Сіверське ($h_p = 0,7$).

Проміжне успадкування виявлено у чотирьох комбінацій схрещування: Пам'ять Худоєрка / № 17-14 ($h_p = 0,3$), Пам'ять Худоєрка / № 15-14 ($h_p = 0,3$), Пам'ять Худоєрка / Сіверське ($h_p = 0,2$), № 17-14 / Пам'ять Худоєрка ($h_p = 0,1$).

У п'яти гібридів другого покоління – Пам'ять Худоєрка / Сіверське, Пам'ять Худоєрка / № 15-14, Пам'ять Худоєрка / № 17-14, № 15-14 / № 171-10 та № 17-14 / № 155-10 не у всіх досліджуваних рослин утворилися треті додаткові квітки у колосках, що вказує на мінливість прояву досліджуваної ознаки у цих гібридів другого покоління (табл.4.8.2).

Таблиця 4.8.2 – Характеристика батьківських компонентів та гібридів F_2 за кількістю утворених третіх квіток у колосі (шт.), 2017 р.

Батьківська форма, F_2	$\bar{x} \pm S_x$	min	max	Стандартне відхилення, (S)	Коефіцієнт варіювання, (V, %)
Сіверське	24,3±2,4	9	32	7,14	29,35
№ 15-14	30,8±1,0	25	39	4,09	13,27
№ 17-14	30,3±2,3	22	39	6,45	21,33
♀ П. Худоєрка / Сіверське ♂	21,2±1,8	12	34	6,01	28,39
♀ П. Худоєрка / № 15-14 ♂	27,8±3,0	16	37	7,47	26,92
♀ П. Худоєрка / № 17-14 ♂	28,1±1,2	19	39	5,09	18,09
♀ П. Худоєрка / № 155-10 ♂	24,2±1,2	11	33	5,55	22,93
♀ Сіверське / № 17-14 ♂	28,3±1,8	11	40	7,68	27,17
♀ Сіверське / № 155-10 ♂	29,5±1,9	18	50	8,41	28,53
♀ № 15-14 / № 17-14 ♂	32,2±1,8	15	47	8,46	26,28
♀ № 15-14 / № 171-10 ♂	33,9±4,4	10	47	19,15	56,51
♀ № 17-14 / № 15-14 ♂	31,3±1,1	20	40	5,29	16,87
♀ № 17-14 / № 155-10 ♂	29,0±1,5	14	42	7,54	26,01

Найвищі середні значення досліджуваної ознаки, що перевищували значення обох батьківських форм були у трьох гібридів F_2 – № 15-14 / № 171-10 ($\bar{x} = 33,9$ шт.), № 15-14 / № 17-14 ($\bar{x} = 32,2$ шт.), № 17-14 / № 15-14 ($\bar{x} = 31,3$ шт.). Найвищі максимальні значення – Сіверське / № 155-10 ($\max = 50$ шт.), № 15-14 / № 17-14 та № 15-14 / № 171-10 ($\max = 47$ шт.). Коефіцієнт варіювання знаходився у межах від 16,87 % (№ 17-14 / № 15-14) до 56,51 % (№ 15-14 / № 171-10).

У таблиці 4.8.2 не подані батьківські форми, що не мали прояву досліджуваної ознаки та багатоквіткові різновидності жита озимого – № 155-10, № 171-10 (за особливої архітектоніки колоса, кількість третіх квіток у них не було обраховано).

У гібрида F_2 Сіверське / № 17-14 середнє значення ознаки (28,3 шт.) відмічено вищим, ніж у материнської форми – 24,3 шт., а максимальнє значення ознаки ($\max = 40$ шт.) перевищувало максимальні значення обох батьківських форм – 32 та 39 шт., відповідно (рис. 4.8.1).

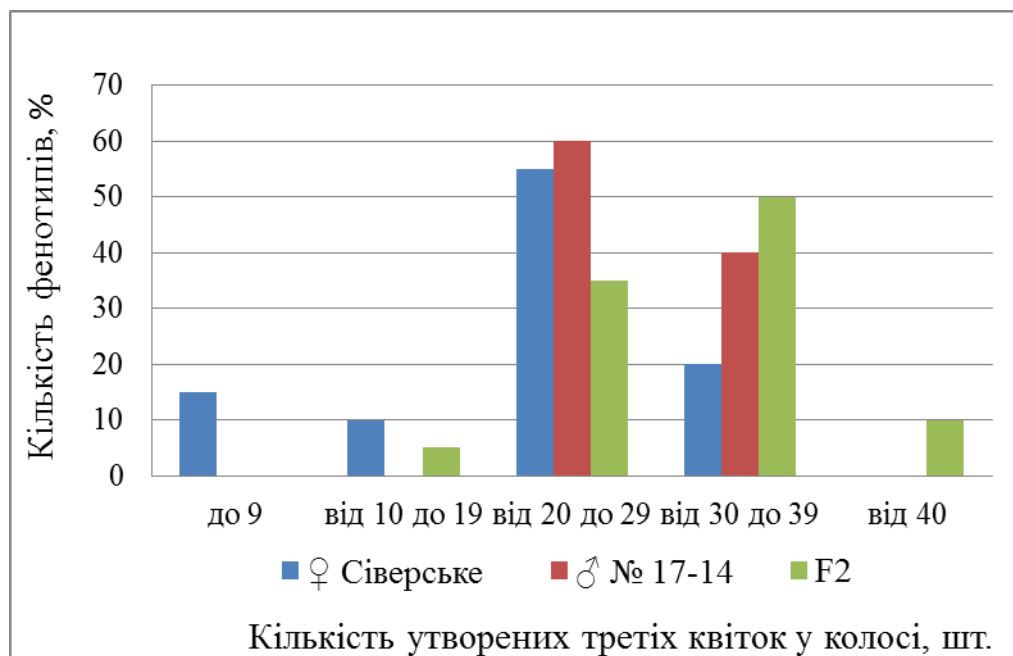


Рисунок 4.8.1 – Розподіл фенотипів F_2 жита озимого за кількістю утворених третіх квіток у головному колосі у комбінації Сіверське / № 17-14 та батьківських форм

Розподіл фенотипів у гібрида F_2 Сіверське / № 17-14 був у межах 10 – 40 шт., тобто 85 % фенотипів F_2 Сіверське / № 17-14 знаходилися у межах фенотипів батьківських форм. Однак, у межах материнської форми не було відмічено жодного фенотипу, а 10 % фенотипів із кількістю 40 шт. знаходилися за межами розподілу чоловічої форми з найбільшим значенням.

На рисунку 4.8.2 розподілу фенотипів F_2 комбінації Сіверське / № 17-14 видно, що найбільший відсоток фенотипів (50 %) припадає на розподіл від 30 до 39 шт. утворених третіх квіток у колосках, дещо менший відсоток (35 %) від 20 до 29 шт., 10 % – 40 шт. і лише 5 % – від 10 до 19 шт.

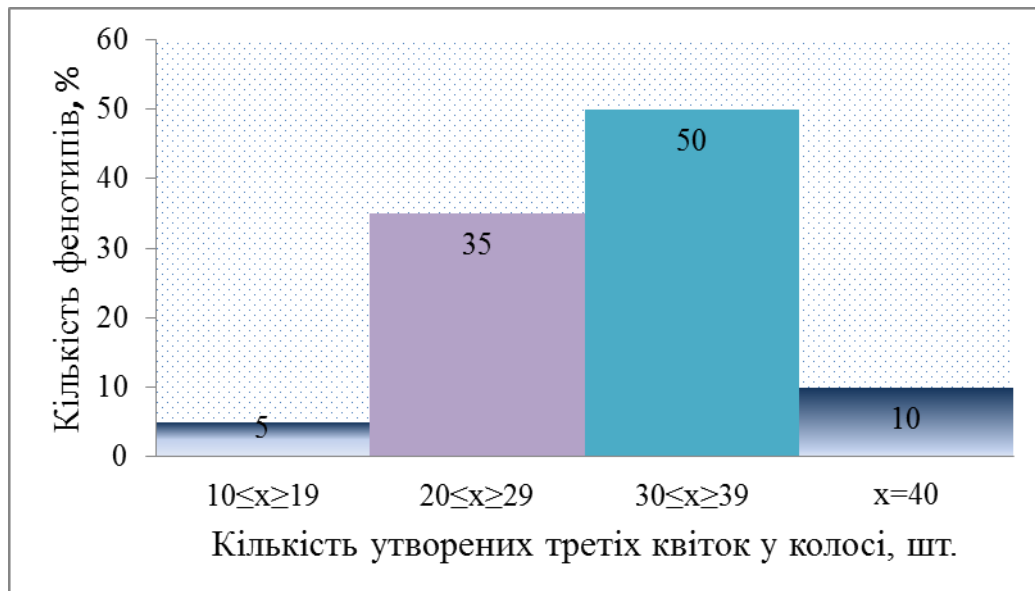


Рисунок 4.8.2 – Розподіл фенотипів F_2 жита озимого за кількістю утворених третіх квіток у головному колосі у комбінації Сіверське / № 17-14

За кількістю утворених четвертих квіток у колосках в F_1 спостерігали проміжне успадкування (37,5 %), часткове від’ємне успадкування (37,5 %) та частково позитивне домінування ознаки (25 %).

Часткове від’ємне успадкування було у Сіверське / № 15-14 ($h_p = -0,7$), № 17-14 / № 15-14 ($h_p = -0,7$), № 15-14 / № 17-14 ($h_p = -0,8$).

Проміжне успадкування виявлено у трьох комбінаціях схрещування: № 17-14 / Сіверське ($h_p = 0,5$), № 15-14 / Пам’ять Худоєрка ($h_p = 0,1$), Пам’ять Худоєрка / № 17-14 ($h_p = -0,5$). У двох комбінаціях схрещування –

№ 15-14 / Сіверське та Сіверське / № 17-14 відмічено частково позитивне домінування – $h_p = 0,7, 1,0$, відповідно (табл.4.8.3).

Таблиця 4.8.3 – Гетерозис та ступінь фенотипового домінування в F_1 за кількістю утворених четвертих квіток у колосках, 2016 р.

№ п/п	Комбінація схрещування	Гетерозис		Ступінь фенотипового домінування, h_p	Тип успадкування
		$\Gamma_{гип.}, \%$	$\Gamma_{гет.}, \%$		
1	№ 15-14 / П. Худоєрка	1,4	-49,3	0,1	П
2	П. Худоєрка / № 17-14	-46,1	-73,0	-0,5	П
3	Сіверське / № 15-14	-65,7	-82,8	-0,7	ЧВ
4	№ 15-14 / Сіверське	71,4	-14,3	0,7	ПД
5	Сіверське / № 17-14	100,0	0,0	1,0	ПД
6	№ 17-14 / Сіверське	53,8	-23,0	0,5	П
7	№ 15-14 / № 17-14	-37,5	-57,1	-0,8	ЧВ
8	№ 17-14 / № 15-14	-33,3	-54,3	-0,7	ЧВ

У п'яти гібридних комбінацій досліджувану ознаку фенотипово виявлено (Сіверське / № 171-10, № 15-14 / № 155-10, № 15-14 / № 171-10, № 17-14 / № 155-10, № 17-14 / № 171-10), проте, за особливості архітекtonіки колоса у батьківських форм, ступінь фенотипового домінування та гетерозис у гібридів не було обраховано (дод. Е.1).

Ознака була відсутня у п'яти гібридів першого покоління (Пам'ять Худоєрка / № 15-14, № 17-14 / Пам'ять Худоєрка, Пам'ять Худоєрка / № 155-10, Пам'ять Худоєрка / № 171-10, Сіверське / № 155-10), хоча потенційно ці гібриди могли утворити додаткові четверті квітки у колосках, адже один з батьківських компонентів мав досліджувану ознаку.

У чотирьох комбінаціях F_1 значення гіпотетичного гетерозису були позитивними – Пам'ять Худоєрка / № 15-14 ($\Gamma_{гип.} = 1,4 \%$), № 15-14 / Сіверське ($\Gamma_{гип.} = 71,4 \%$), № 17-14 / Сіверське ($\Gamma_{гип.} = 53,8 \%$), Сіверське / № 17-14 ($\Gamma_{гип.} = 100 \%$).

У всіх досліджуваних гібридів F_2 кількість утворених четвертих квіток у колосі була високомінливою, та не у всіх рослин жита озимого F_2 була проявлена ознака. Не подано батьківські форми, такі як Пам'ять Худоєрка,

Сіверське та комбінація Пам'ять Худоєрка / Сіверське, оскільки вони не мали прояву досліджуваної ознаки, а у батьківських компонентів – № 155-10 та № 171-10 досліджувана ознака не була обрахована.

Найвищі середні значення були у чотирьох гібридів другого покоління: № 15-14 / № 17-14 (16,6 шт.), № 15-14 / № 171-10 (17,2 шт.), № 17-14 / № 15-14 (16,5 шт.) та № 17-14 / № 155-10 (14,5 шт.). Високі значення коефіцієнта варіювання вказували на високу мінливість ознаки у всіх досліджуваних гібридів F_2 (V, %) – від 30,90 до 58,62 %. Стандартне відхилення (S) у фенотипів F_2 було незначним – від 4,21 (Сіверське / № 155-10) до 9,76 (№ 15-14 / № 17-14) (табл. 4.8.4).

Таблиця 4.8.4 – Характеристика батьківських компонентів та гібридів F_2 за кількістю утворених четвертих квіток у колосках (шт.), 2017 р.

Батьківська форма, F_2	$\bar{x} \pm S_x$	min	max	Стандартне відхилення, (S)	Коефіцієнт варіювання, (V, %)
№ 15-14	15,6±2,1	2,0	30,0	8,34	53,39
№ 17-14	9,0±1,9	5,0	17,0	4,69	52,12
♀ П. Худоєрка / № 15-14 ♂	10,1±2,0	4,0	18,0	5,73	56,47
♀ П. Худоєрка / № 17-14 ♂	12,5±2,5	5,0	22,0	6,19	49,51
♀ П. Худоєрка / № 155-10 ♂	11,1±1,1	6,0	17,0	3,40	30,90
♀ Сіверське / № 17-14 ♂	10,4±2,2	3,0	16,0	5,91	56,69
♀ Сіверське / № 155-10 ♂	12,7±1,1	7,0	20,0	4,21	33,14
♀ № 15-14 / № 17-14 ♂	16,6±2,4	7,0	34,0	9,76	58,62
♀ № 15-14 / № 171-10 ♂	17,2±2,6	10,0	34,0	8,89	51,80
♀ № 17-14 / № 15-14 ♂	16,5±2,0	5,0	30,0	8,08	48,99
♀ № 17-14 / № 155-10 ♂	14,5±1,2	7,0	25,0	5,04	34,79

З двадцяти гібридних комбінацій лише чотири мали прояв ознаки «кількість утворених п'ятих квіток у колосі». Материнська форма – № 15-14, була чотиріквітковою, однак окрім третіх та четвертих додаткових квіток утворює незначну кількість п'ятих квіток у колосках, тому була здатна передати досліджувану ознаку гібридам першого покоління. У двох комбінацій схрещування – № 15-14 / № 155-10 та № 15-14 / № 171-10 фенотипово проявлена досліджувана ознака, однак ми не визначали ступінь

фенотипового домінування та гетерозис у F_1 , оскільки за особливої архітекtonіки колоса у батьківських компонентів № 155-10 та № 171-10 ознака не була обрахована.

У комбінації схрещування № 15-14 / Сіверське проявилася частково позитивне домінування – $h_r = 0,7$, а у № 15-14 / № 17-14 – часткове від’ємне успадкування – $h_r = -0,8$ (табл. 4.8.5).

Таблиця 4.8.5 – Гетерозис та ступінь фенотипового домінування в F_1 за кількістю утворених п’ятих квіток у колосках, 2016 р.

№ п/п	Комбінація схрещування	Гетерозис		Ступінь фенотипового домінування, h_r	Тип успадкування
		$\Gamma_{гип.}, \%$	$\Gamma_{ист.}, \%$		
1	№ 15-14 / Сіверське	66,7	-16,7	0,7	ПД
2	№ 15-14 / № 17-14	-76,1	-88,1	-0,8	ЧВ

У чотирьох гібридів F_2 проявилася ознака «кількість утворених п’ятих квіток у колосі». Досліджувана ознака мала прояв у гібрида F_2 комбінації схрещування № 17-14 / № 155-10, де в першому поколінні не була проявлена, а у гібрида F_2 № 15-14 / Сіверське у 2017 р. ознака не проявилася взагалі.

Стандартне відхилення (S) у гібридів другого покоління було незначне в межах від 2,12 до 7,75, а коефіцієнт варіювання, вказував на високу мінливу (V) – від 30,85 % до 75,00 % (табл. 4.8.6).

Таблиця 4.8.6 – Характеристика батьківських компонентів та гібридів F_2 за кількістю утворених п’ятих квіток у колосі (шт.), 2017 р.

Батьківська форма, F_2	$\bar{x} \pm S_x$	min	max	Стандартне відхилення, (S)	Коефіцієнт варіювання, (V, %)
№ 15-14	9,0±1,9	1,0	16,0	5,94	66,05
♀ № 15-14 / № 17-14 ♂	12,0±3,2	5,0	21,0	7,75	64,55
♀ № 15-14 / № 171-10 ♂	8,3±2,6	5,0	21,0	6,25	75,00
♀ № 17-14 / № 15-14 ♂	10,3±2,4	5,0	20,0	6,71	65,50
♀ № 17-14 / № 155-10 ♂	6,9±0,8	4,0	9,0	2,12	30,85

4.9. Маса зерен із других, третіх, четвертих озернених квіток у колосках головного колоса

За масою зерен із других озернених квіток головного колоса спостерігалися усі типи успадкування: наддомінування, частково позитивне домінування, проміжне успадкування ознаки, часткове від'ємне успадкування та депресія.

У п'яти комбінаціях схрещування (42 %) відмічали проміжне успадкування (П) – Пам'ять Худоєрка / № 15-14 ($h_p = 0,4$), Сіверське / № 15-14 ($h_p = 0,3$), № 15-14 / Сіверське ($h_p = 0,3$), № 17-14 / № 15-14 ($h_p = 0,1$), № 17-14 / Пам'ять Худоєрка ($h_p = -0,5$).

У двох комбінаціях схрещування – Пам'ять Худоєрка / Сіверське та Сіверське / Пам'ять Худоєрка спостерігали депресію (від'ємний гетерозис) за успадкування досліджуваної ознаки ($h_p = -1,1$), а у Пам'ять Худоєрка / № 17-14 – часткове від'ємне успадкування ($h_p = -0,8$) (табл. 4.9.1).

Таблиця 4.9.1 – Гетерозис та ступінь фенотипового домінування в F_1 за масою зерен із других озернених квіток, 2016 р.

№ п/п	Комбінація схрещування	Гетерозис		Ступінь фенотипового домінування, h_p	Тип успадкування
		$\Gamma_{гип.}, \%$	$\Gamma_{ист.}, \%$		
1	П. Худоєрка / Сіверське	-9,7	-17,0	-1,1	Д
2	Сіверське / П. Худоєрка	-9,7	-17,0	-1,1	Д
3	П. Худоєрка / № 15-14	4,3	-5,3	0,4	П
4	№ 15-14 / П. Худоєрка	26,7	14,9	2,6	НД
5	П. Худоєрка / № 17-14	-7,1	-15,0	-0,8	ЧВ
6	№ 17-14 / П. Худоєрка	-4,5	-12,7	-0,5	П
7	Сіверське / № 15-14	6,0	-14,9	0,3	П
8	№ 15-14 / Сіверське	4,6	-11,6	0,3	П
9	Сіверське / № 17-14	3,0	2,3	5,0	НД
10	№ 17-14 / Сіверське	0,6	0,0	1,0	ПД
11	№ 15-14 / № 17-14	15,1	-3,2	0,8	ПД
12	№ 17-14 / № 15-14	0,7	-15,3	0,1	П

Наддомінування (НД) було у – F₁ Сіверське / № 17-14 (h_p = 5,0) та № 15-14 / Пам'ять Худоєрка (h_p = 2,6), а значення істинного гетерозису (Г_{іст.}) було позитивним – 2,3 % та 14,9 %, відповідно. Частково позитивне домінування (ПД) виявлено у двох гібридів першого покоління – № 17-14 / Сіверське (h_p = 1,0) та № 15-14 / № 17-14 (h_p = 0,8).

Найвища маса зерен з других озернених квіток у F₁ спостерігали у комбінацій – Сіверське / №17-14, № 17-14 / Сіверське – 3,47 г і 3,39 г, відповідно та у № 15-14 / № 17-14 – 3,28 г (додаток Е.2).

У гібридів F₂ було відмічено дві комбінації схрещування – Пам'ять Худоєрка / Сіверське та Пам'ять Худоєрка / № 17-14 у яких середні значення ознаки були на рівні материнської форми (♀ Пам'яті Худоєрка) – 3,28 г.

У чотирьох гібридів F₂ середні значення ознаки «маса зерен з других озернених квіток» були більшими лише за одну з батьківських форм – Сіверське / № 17-14 – 3,28 г, № 17-14 / № 15-14 – 3,09 г, № 15-14 / № 17-14 – 2,94 г, Пам'ять Худоєрка / № 15-14 – 2,60 г (табл. 4.9.2).

Таблиця 4.9.2 – Характеристика батьківських компонентів та гібридів F₂ за масою зерен із других озернених квіток (шт.), 2017 р.

Батьківська форма, F ₂	$\bar{x} \pm S_x$	min	max	Стандартне відхилення, (S)	Коефіцієнт варіювання, (V, %)
Пам'ять Худоєрка	3,28±0,24	2,30	4,37	0,72	21,89
Сіверське	3,34±0,23	2,99	4,30	0,69	20,66
№ 15-14	2,24±0,16	1,29	3,63	0,69	30,95
№ 17-14	3,27±0,19	2,56	4,09	0,52	16,03
♀ П. Худоєрка / Сіверське ♂	3,28±0,07	2,73	3,94	0,32	9,79
♀ П. Худоєрка / № 15-14 ♂	2,60±0,13	1,32	4,20	0,62	23,75
♀ П. Худоєрка / № 17-14 ♂	3,28±0,07	2,47	3,89	0,35	10,65
♀ П. Худоєрка / № 155-10 ♂	2,63±0,07	1,99	3,20	0,30	11,36
♀ Сіверське / № 17-14 ♂	3,28±0,10	2,35	3,79	0,42	12,76
♀ Сіверське / № 155-10 ♂	2,95±0,11	2,03	3,75	0,49	16,72
♀ № 15-14 / № 17-14 ♂	2,94±0,11	2,25	3,77	0,49	16,56
♀ № 15-14 / № 171-10 ♂	2,41±0,11	1,48	3,85	0,54	22,48
♀ № 17-14 / № 15-14 ♂	3,09±0,10	2,08	3,80	0,46	14,84
♀ № 17-14 / № 155-10 ♂	2,68±0,09	1,71	3,51	0,46	17,19

Лише у гібрида F₂ № 15-14 / № 171-10 середні значення досліджуваної ознаки перевищували значення материнської форми (♀ № 15-14) – 2,41 г, а у чоловічої форми (№ 171-10 ♂) масу зерен з других озернених квіток не визначали за особливої архітектоніки колоса.

Стандартне відхилення (S) досліджуваної ознаки у гібридів F₂ жита озимого було незначним в межах від 0,29 до 0,62. Значення коефіцієнта варіювання (V) переважно вказували на середню мінливість ознаки від 10,65 % до 17,19 %; у комбінації Пам'ять Худоєрка / Сіверське незначна мінливість – 9,79 %, а у № 15-14 / № 171-10 та Пам'ять Худоєрка / № 15-14 висока мінливість ознаки – 22,48 % і 23,75 %, відповідно.

За масою зерен із третіх озернених квіток у колосках головного колоса у дванадцяти комбінацій F₁ спостерігали частково позитивне домінування, наддомінування, проміжне та часткове від'ємне успадкування.

Частково позитивне домінування (ПД) було у п'яти F₁: Сіверське / Пам'ять Худоєрка, № 15-14 / Пам'ять Худоєрка, Сіверське / № 15-14, № 15-14 / № 17-14 – $h_p = 1,0$; № 17-14 / Сіверське ($h_p = 0,8$) (табл. 4.9.3).

Таблиця 4.9.3 – Гетерозис та ступінь фенотипового домінування в F₁ за масою зерен із третіх озернених квіток, 2016 р.

№ п/п	Комбінація схрещування	Гетерозис		Ступінь фенотипового домінування, h_p	Тип успадкування
		$\Gamma_{гип.}, \%$	$\Gamma_{гет.}, \%$		
1	П. Худоєрка / Сіверське	-41,7	-69,6	-0,4	П
2	Сіверське / П. Худоєрка	100,0	0,0	1,0	ПД
3	П. Худоєрка / № 15-14	-55,5	-77,4	-0,6	ЧВ
4	№ 15-14 / П. Худоєрка	96,3	0,0	1,0	ПД
5	П. Худоєрка / № 17-14	29,0	-35,5	0,3	П
6	№ 17-14 / П. Худоєрка	29,0	-35,5	0,3	П
7	Сіверське / № 15-14	39,5	0,0	1,0	ПД
8	№ 15-14 / Сіверське	73,7	24,5	1,9	НД
9	Сіверське / № 17-14	58,1	9,6	1,3	НД
10	№ 17-14 / Сіверське	37,2	-4,8	0,8	ПД
11	№ 15-14 / № 17-14	6,9	0,0	1,0	ПД
12	№ 17-14 / № 15-14	15,5	8,1	2,3	НД

Наддомінування (НД) відмічено у трьох гібридів першого покоління – № 17-14 / № 15-14 ($h_p = 2,3$), № 15-14 / Сіверське ($h_p = 1,9$), Сіверське / № 17-14 ($h_p = 1,3$).

Проміжне успадкування (П) виявлено у трьох комбінацій схрещування – Пам'ять Худоєрка / № 17-14, № 17-14 / Пам'ять Худоєрка, Пам'ять Худоєрка / Сіверське ($h_p = -0,4$), а частково від'ємне успадкування (ЧВ) – у Пам'ять Худоєрка / № 15-14 ($h_p = -0,6$).

У двох гібридів F_2 середні значення досліджуваної ознаки перевищили середні значення батьківських компонентів: № 15-14 / № 17-14 – 0,83 г, № 17-14 / № 15-14 – 0,73 г (табл. 4.9.4).

Таблиця 4.9.4 – Характеристика батьківських компонентів та гібридів F_2 за масою зерен з третіх озернених квіток (шт.), 2017 р.

Батьківська форма, F_2	$\bar{x} \pm S_x$	min	max	Стандартне відхилення, (S)	Коефіцієнт варіювання, (V, %)
Сіверське	0,41±0,04	0,32	0,68	0,11	27,72
№ 15-14	0,47±0,07	0,12	1,25	0,29	61,87
№ 17-14	0,67±0,04	0,51	0,90	0,12	17,90
♀ П. Худоєрка / Сіверське ♂	0,30±0,07	0,15	0,89	0,22	72,72
♀ П. Худоєрка / № 15-14 ♂	0,54±0,09	0,16	0,36	0,35	65,41
♀ П. Худоєрка / № 17-14 ♂	0,42±0,03	0,20	0,66	0,12	28,74
♀ П. Худоєрка / № 155-10 ♂	0,29±0,05	0,04	0,88	0,24	81,02
♀ Сіверське / № 17-14 ♂	0,63±0,07	0,11	1,15	0,31	49,07
♀ Сіверське / № 155-10 ♂	0,34±0,03	0,17	0,66	0,12	35,50
♀ № 15-14 / № 17-14 ♂	0,83±0,08	0,38	1,53	0,36	42,89
♀ № 15-14 / № 171-10 ♂	0,68±0,06	0,23	1,14	0,28	41,40
♀ № 17-14 / № 15-14 ♂	0,73±0,09	0,10	1,53	0,44	60,37
♀ № 17-14 / № 155-10 ♂	0,60±0,03	0,30	0,85	0,17	27,85

Примітка: у таблиці подано лише батьківські форми, у яких був прояв досліджуваної ознаки та підраховано масу зерен з третіх озернених квіток.

Високу мінливість досліджуваної ознаки спостерігали у рослин гібридів другого покоління. У всіх фенотипів F_2 коефіцієнт варіювання був більший, ніж у батьківських компонентів. Найвищі значення коефіцієнта варіювання були у комбінації у Пам'ять Худоєрка / № 155-10 ($V = 81,02\%$)

та Пам'ять Худосерка / Сіверське ($V = 72,72\%$). Стандартне відхилення (S) у гібридів F_2 змінювалося від 0,12 (Сіверське / № 155-10) до 0,44 (№17-14 / №15-14).

За масою зерен із четвертих озернених квіток у колосках головного колоса, з семи гібридів першого покоління, часткове від'ємне успадкування було у чотирьох комбінацій схрещування, проміжне успадкування – у двох, а частково позитивне домінування у одній комбінації схрещування.

Часткове від'ємне успадкування ознаки (ЧВ) спостерігали у № 15-14 / Пам'ять Худосерка, № 17-14 / № 15-14, Сіверське / № 15-14 ($h_p = -0,9$), № 15-14 / № 17-14 ($h_p = -1,0$), а проміжне успадкування – у № 15-14 / Сіверське ($h_p = 0,4$) та № 17-14 / Сіверське ($h_p = 0,1$).

У комбінації Сіверське / № 17-14 спостерігали частково позитивне домінування ознаки ($h_p = 1,0$) (табл. 4.9.5).

Таблиця 4.9.5 – Гетерозис та ступінь фенотипового домінування в F_1 за масою зерен із четвертих озернених квіток, 2016 р.

№ п/п	Комбінація схрещування	Гетерозис		Ступінь фенотипового домінування, h_p	Тип успадкування
		$\Gamma_{гип.}, \%$	$\Gamma_{ист.}, \%$		
1	№ 15-14 / П. Худосерка	-81,8	-90,9	-0,8	ЧВ
2	Сіверське / № 15-14	-93,6	-96,8	-0,9	ЧВ
3	№ 15-14 / Сіверське	36,3	-31,8	0,4	П
4	Сіверське / № 17-14	100	0,0	1,0	ПД
5	№ 17-14 / Сіверське	-20,0	-60,0	0,1	П
6	№ 15-14 / № 17-14	-63,0	-77,3	-1,0	ЧВ
7	№ 17-14 / № 15-14	-48,1	-68,1	-0,8	ЧВ

Примітка: наведено комбінації схрещування F_1 , у яких проявилася ознака «маса зерен із четвертих озернених квіток».

У дев'яти гібридів F_2 була підрахована маса зерен із четвертих озернених квіток у колосках головного колоса (табл. 4.9.6).

Таблиця 4.9.6 – Характеристика батьківських компонентів та гібридів F₂ за масою зерен із четвертих озернених квіток (шт.), 2017 р.

Батьківська форма, F ₂	$\bar{x} \pm S_x$	min	max	Стандартне відхилення, (S)	Коефіцієнт варіювання, (V, %)
№ 15-14	0,15±0,04	0,01	0,47	0,15	101,55
№ 17-14	0,05±0,02	0,02	0,11	0,04	76,55
♀ П. Худоєрка / № 15-14 ♂	0,07±0,02	0,01	0,25	0,06	85,61
♀ П. Худоєрка / № 17-14 ♂	0,09±0,02	0,03	0,17	0,06	68,09
♀ П. Худоєрка / № 155-10 ♂	0,07±0,01	0,04	0,13	0,03	39,27
♀ Сіверське / № 17-14 ♂	0,16±0,04	0,02	0,43	0,16	101,96
♀ Сіверське / № 155-10 ♂	0,16±0,01	0,08	0,22	0,04	25,84
♀ № 15-14 / № 17-14 ♂	0,30±0,05	0,06	0,68	0,20	67,84
♀ № 15-14 / № 171-10 ♂	0,32±0,06	0,15	0,60	0,20	63,79
♀ № 17-14 / № 15-14 ♂	0,27±0,05	0,03	0,68	0,22	80,55
♀ № 17-14 / № 155-10 ♂	0,18±0,02	0,03	0,32	0,09	51,80

Примітка: у таблиці подано лише батьківські форми, у яких був прояв досліджуваної ознаки та підраховано масу зерен з третіх озернених квіток.

Показники стандартного відхилення (S) у гібридів F₂ були незначними від 0,04 до 0,22. Однак значення коефіцієнта варіювання досліджуваної ознаки були високими від 25,84 % до 101,96 %, що свідчило про досить високу мінливість ознаки, яка сильно залежить від умов зовнішнього середовища.

У трьох гібридів F₂ утворилася більша маса зерен із четвертих озернених квіток, ніж у батьківських компонентів: № 15-14 / № 17-14 – 0,30 г, № 17-14 / № 15-14 – 0,27 г, Сіверське / № 17-14 – 0,16 г.

Найбільше максимальне значення за досліджуваною ознакою було у двох гібридів другого покоління жита озимого – № 15-14 / № 17-14 та № 17-14 / № 15-14 (max = 0,68 г), де батьківськими компонентами виступали багатоквіткові селекційні номери.

4.10. Маса зерен із головного колоса та рослини

У гібридів першого покоління в більшому відсотковому співвідношенні маса зерен із колоса знаходилася на рівні (40 %) або вищою (30 %) батьківських компонентів схрещування (дод. Е.2).

Найвища маса зерен із колоса відмічена в Сіверське / № 17-14 (4,20 г), у батьківських форм – 3,58 і 4,03 г, відповідно. Також високі значення мали такі гібриди першого покоління, як № 17-14 / Сіверське (4,00 г), № 15-14 / № 17-14 (3,96 г), № 17-14 / № 155-10 (3,88 г), що перевищили значення ознаки одного з батьківських компонентів схрещування. Найкраще, як чоловіча форма, проявив себе багатоквітковий номер № 17-14.

У восьми гібридів першого покоління, де батьками-запилювачами виступали багатоквіткові різновидності – № 155-10 та № 171-10, гібриди переважали за масою обидва батьківські компоненти або були досить наближені до кращої материнської форми.

За дослідженнями В.Д. Кобилянського [63] у 65 % F_1 жита озимого було проміжне успадкування ознаки «маса зерна з головного колоса» в бік батьківської форми з меншим показником, у 14 % – наддомінування, у 21 % – депресія.

За нашими дослідженнями виявлено у 40 % F_1 – частково позитивне домінування, у 30 % F_1 – наддомінування, у 20 % F_1 – проміжне успадкування, у 5 % F_1 – часткове від'ємне успадкування та у 5 % F_1 – депресія.

У восьми F_1 спостерігали частково позитивне домінування – Сіверське / № 15-14, Сіверське / № 155-10, № 17-14 / № 155-10 – $h_p = 0,8$; № 17-14 / Сіверське, № 15-14 / № 17-14 – $h_p = 0,9$; Сіверське / № 171-10, № 17-14 / № 171-10 – $h_p = 0,7$; № 15-14 / № 171-10 – $h_p = 0,6$.

Наддомінування досліджуваної ознаки зафіксували у шести F_1 , а саме: № 15-14 / Пам'ять Худоєрка ($h_p = 11,0$), № 15-14 / № 155-10 ($h_p = 2,5$), Пам'ять Худоєрка / № 155-10 ($h_p = 2,4$), № 15-14 / Сіверське ($h_p = 1,9$), Сіверське / № 17-14 ($h_p = 1,8$), Пам'ять Худоєрка / № 171-10 ($h_p = 1,1$).

У чотирьох комбінацій схрещування за досліджуваною ознакою виявлено проміжне успадкування – Сіверське / Пам'ять Худоєрка ($h_p = 0,5$), № 17-14 / № 15-14 ($h_p = 0,2$), № 17-14 / Пам'ять Худоєрка ($h_p = -0,1$), Пам'ять Худоєрка / № 17-14 ($h_p = -0,2$).

Часткове від'ємне успадкування було у Пам'ять Худоєрка / Сіверське ($h_p = -0,9$), депресія – у Пам'ять Худоєрка / № 15-14 ($h_p = -1,4$) (табл.4.10.1).

Таблиця 4.10.1 – Гетерозис та ступінь фенотипового домінування в F_1 за масою зерен із головного колоса, 2016 р.

№ п/п	Комбінація схрещування	Гетерозис		Ступінь фенотипового домінування, h_p	Тип успадкування
		$\Gamma_{гип.}$, %	$\Gamma_{ист.}$, %		
1	П. Худоєрка / Сіверське	-11,1	-20,7	-0,9	ЧВ
2	Сіверське / П. Худоєрка	4,6	-15,6	0,5	П
3	П. Худоєрка / № 15-14	-3,8	-6,4	-1,4	Д
4	№ 15-14 / П. Худоєрка	30,4	26,9	11,0	НД
5	П. Худоєрка / № 17-14	-4,1	-18,6	-0,2	П
6	№ 17-14 / П. Худоєрка	-1,5	-16,4	-0,1	П
7	Сіверське / № 15-14	7,8	-1,4	0,8	ПД
8	№ 15-14 / Сіверське	16,9	7,0	1,9	НД
9	Сіверське / № 17-14	10,4	4,2	1,8	НД
10	№ 17-14 / Сіверське	5,1	-0,7	0,9	ПД
11	№ 15-14 / № 17-14	13,1	-1,7	0,9	ПД
12	№ 17-14 / № 15-14	3,1	-10,4	0,2	П
13	П. Худоєрка / № 155-10	4,3	2,5	2,4	НД
14	П. Худоєрка / № 171-10	60,4	2,5	1,1	НД
15	Сіверське / № 155-10	10,6	-2,8	0,8	ПД
16	Сіверське / № 171-10	44,9	-11,7	0,7	ПД
17	№ 15-14 / № 155-10	11,6	6,7	2,5	НД
18	№ 15-14 / № 171-10	35,5	-14,5	0,6	ПД
19	№ 17-14 / № 155-10	15,1	-3,7	0,8	ПД
20	№ 17-14 / № 171-10	47,6	-11,9	0,7	ПД

Найвищий істинний гетерозис встановлено у комбінації № 15-14 / Пам'ять Худоєрка ($\Gamma_{ист.} = 26,9\%$), де материнською формою був багатоквітковий номер № 15-14.

Найвищу масу зерен із колоса мали гібриди F_2 з участю багатоквіткового номера № 17-14, що виступав як материнська, так і чоловіча форми: Сіверське / № 17-14 – 3,95 г, № 17-14 / № 15-14 – 3,91 г, № 15-14 / № 17-14 – 3,86 г, Пам'ять Худоєрка / № 17-14 – 3,62 г та № 17-14 / № 155-10 – 3,47 г (табл. 4.10.2).

Таблиця 4.10.2 – Характеристика батьківських компонентів та гібридів F_2 за масою зерен із головного колоса (г), 2017 р.

Батьківська форма, F_2	$\bar{x} \pm S_x$	min	max	Стандартне відхилення, (S)	Коефіцієнт варіювання, (V, %)
Пам'ять Худоєрка	3,28±0,14	2,30	4,37	0,72	21,89
Сіверське	3,71±0,15	2,37	4,66	0,75	20,19
№ 15-14	2,82±0,13	1,72	5,07	0,98	34,67
№ 17-14	3,98±0,18	3,35	4,78	0,54	13,13
№ 155-10	2,95±0,11	2,40	3,69	0,39	13,08
№ 171-10	1,12±0,16	0,67	2,11	0,44	39,75
♀ П. Худоєрка / Сіверське ♂	3,43±0,10	3,08	3,94	0,26	7,49
♀ П. Худоєрка / № 15-14 ♂	3,05±0,18	1,80	4,70	0,84	27,70
♀ П. Худоєрка / № 17-14 ♂	3,62±0,10	3,12	3,98	0,25	6,93
♀ П. Худоєрка / № 155-10 ♂	2,96±0,10	2,47	3,38	0,28	9,43
♀ Сіверське / № 17-14 ♂	3,95±0,12	2,91	4,82	0,50	12,78
♀ Сіверське / № 155-10 ♂	3,40±0,12	2,53	4,08	0,52	15,39
♀ № 15-14 / № 17-14 ♂	3,86±0,11	3,09	4,59	0,53	13,61
♀ № 15-14 / № 171-10 ♂	3,32±0,15	1,71	4,50	0,74	22,17
♀ № 17-14 / № 15-14 ♂	3,91±0,10	3,09	4,59	0,43	11,03
♀ № 17-14 / № 155-10 ♂	3,47±0,10	2,87	4,24	0,42	12,03

Мінливість досліджуваної ознаки переважно була середньою, лише у двох гібридів другого покоління – високою: Пам'ять Худоєрка / № 15-14 (V = 27,70 %) та № 15-14 / № 171-10 (V = 22,17 %). Найнижче значення коефіцієнта варіювання було у Пам'ять Худоєрка / № 17-14 (V = 6,93 %). Стандартне відхилення (S) було незначним від 0,25 до 0,84.

У гібридів першого покоління за ознакою «маса зерен із рослини» встановлено наддомінування (50 %), проміжне успадкування (40 %) та частково позитивне домінування ознаки (10 %) (табл. 4.10.3).

Таблиця 4.10.3 – Гетерозис та ступінь фенотипового домінування в F_1
за масою зерен із рослини, 2016 р.

№ п/п	Комбінація схрещування	Гетерозис		Ступінь фенотипового домінування, hp	Тип успад- кування
		$\Gamma_{\text{гіп.}}$, %	$\Gamma_{\text{іст.}}$, %		
1	П. Худоєрка / Сіверське	13,8	3,0	1,3	НД
2	Сіверське / П. Худоєрка	13,2	2,5	1,3	НД
3	П. Худоєрка / № 15-14	-3,8	-14,7	-0,3	П
4	№ 15-14 / П. Худоєрка	15,1	2,1	1,2	НД
5	П. Худоєрка / № 17-14	-6,1	-25,4	-0,2	П
6	№ 17-14 / П. Худоєрка	8,1	-14,1	0,3	П
7	Сіверське / № 15-14	6,0	3,6	2,6	НД
8	№ 15-14 / Сіверське	6,4	4,0	2,8	НД
9	Сіверське / № 17-14	8,9	-5,9	0,6	ПД
10	№ 17-14 / Сіверське	16,5	0,6	1,1	НД
11	№ 15-14 / № 17-14	-3,1	-14,6	-0,2	П
12	№ 17-14 / № 15-14	2,7	-9,6	0,2	П
13	П. Худоєрка / № 155-10	4,3	-7,4	0,3	П
14	П. Худоєрка / № 171-10	47,9	4,6	1,2	НД
15	Сіверське / № 155-10	2,7	0,5	1,2	НД
16	Сіверське / № 171-10	80,7	20,6	1,6	НД
17	№ 15-14 / № 155-10	8,7	8,6	104,5	НД
18	№ 15-14 / № 171-10	25,8	-16,9	0,5	П
19	№ 17-14 / № 155-10	4,9	-7,7	0,4	П
20	№ 17-14 / № 171-10	38,5	-13,8	0,6	ПД

Найвищий ступінь фенотипового домінування за досліджуваною ознакою спостерігали у № 15-14 / № 155-10 ($hp = 104,5$), де маса зерен із рослини становила 13,15 г, тобто F_1 перевищив на 1,04 г материнську та на 1,05 г чоловічу форми. У половини гібридів першого покоління відмічено позитивний істинний гетерозис ($\Gamma_{\text{іст.}}$ від 0,5 до 20,6 %), а у 70 % F_1 – позитивний гіпотетичний гетерозис ($\Gamma_{\text{гіп.}}$ від 2,7 до 80,7 %).

У 50 % F_1 маса зерен із рослини була вищою порівняно зі значеннями у батьківських компонентів, а сорт Сіверське та багатоквітковий номер № 17-14 були найкращими компонентами схрещування (дод. Е.2).

У 50 % гібридів F_2 середнє значення ознаки було більшим, ніж у батьківських компонентів: № 15-14 / № 17-14 – 13,92 г, № 17-14 / № 15-14 –

13,77 г; № 17-14 / № 15-14 – 13,77 г; № 15-14 / № 171-10 – 13,19 г; Сіверське / № 155-10 – 12,22 г (табл. 4.10.4).

Таблиця 4.10.4 – Характеристика батьківських компонентів та гібридів F₂ за масою зерен із рослини (г), 2017 р.

Батьківська форма, F ₂	$\bar{x} \pm S_x$	min	max	Стандартне відхилення, (S)	Коефіцієнт варіювання, (V, %)
Пам'ять Худоєрка	11,95±0,25	10,83	12,90	0,75	6,26
Сіверське	11,81±0,41	9,36	13,65	1,22	10,29
№ 15-14	11,40±0,55	7,79	14,80	2,32	20,35
№ 17-14	13,70±0,51	10,51	15,26	1,43	10,45
№ 155-10	11,88±0,58	8,42	16,18	2,00	16,86
№ 171-10	4,64±0,19	3,69	5,43	0,54	11,71
♀ П. Худоєрка / Сіверське ♂	11,90±0,30	8,95	15,01	1,41	11,84
♀ П. Худоєрка / № 15-14 ♂	11,87±0,79	6,88	18,22	3,62	30,54
♀ П. Худоєрка / № 17-14 ♂	12,26±0,31	9,75	15,57	1,48	12,08
♀ П. Худоєрка / № 155-10 ♂	10,81±0,40	8,28	16,71	1,81	16,74
♀ Сіверське / № 17-14 ♂	13,00±0,53	10,27	17,52	2,33	17,91
♀ Сіверське / № 155-10 ♂	12,22±0,25	10,53	14,66	1,10	9,03
♀ № 15-14 / № 17-14 ♂	13,92±0,81	10,09	19,54	3,71	26,66
♀ № 15-14 / № 171-10 ♂	13,19±0,60	7,32	19,40	2,86	21,67
♀ № 17-14 / № 15-14 ♂	13,77±0,71	8,27	19,40	3,35	24,32
♀ № 17-14 / № 155-10 ♂	12,97±0,45	8,42	17,83	2,28	17,60

Ознака «маса зерен із рослини» у гібридів F₂ переважно мала середню та високу мінливість на що вказували значення коефіцієнта варіювання (V) (11,84–30,54 %), лише у комбінації Сіверське / № 155-10 відмічено значення коефіцієнта варіювання менше 10 %. Значення стандартного відхилення (S) у гібридів F₂ було незначним.

Розподіл фенотипів у гібрида другого покоління комбінації № 15-14 / № 17-14 за масою зерен із рослини вказував, що більшість – 70 % поєднали в собі фенотипи обох батьківських компонентів (рис. 4.10.1, 4.10.2).

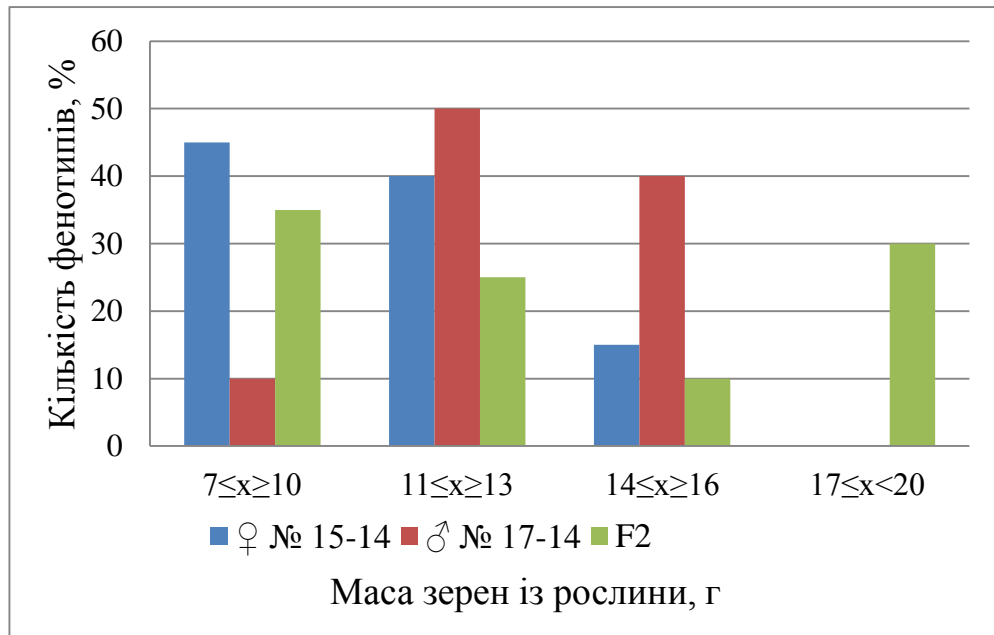


Рисунок 4.10.1 – Розподіл фенотипів F_2 жита озимого за масою зерен із рослини у комбінації № 15-14 / № 17-14 та батьківських форм

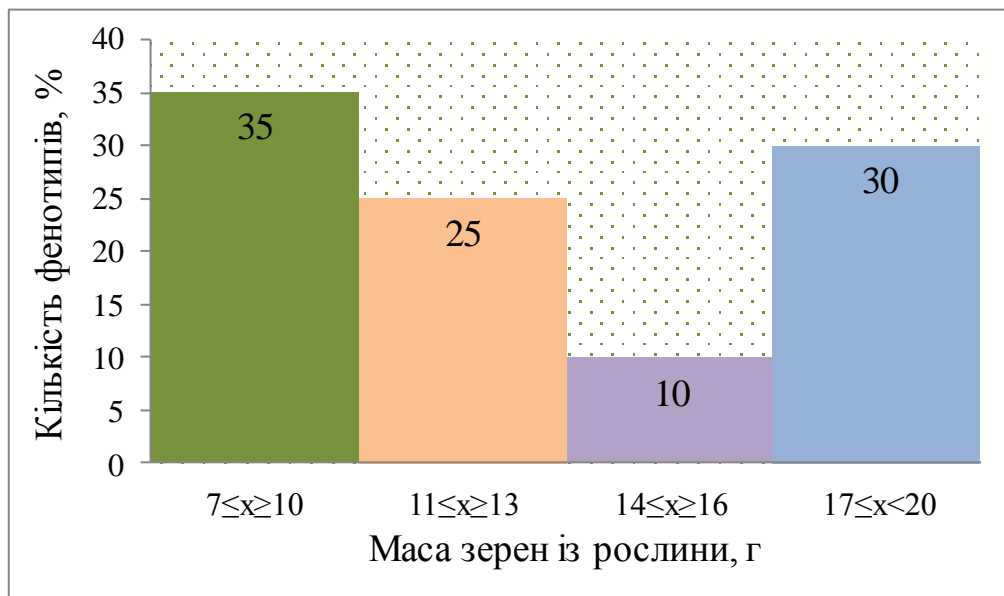


Рисунок. 4.10.2 – Розподіл фенотипів F_2 жита озимого за масою зерен із рослини у комбінації № 15-14 / № 17-14

Однак, треба відмітити, що межі варіювання фенотипів материнської і чоловічої форми були майже однаковими лише з різними відсотковими співвідношеннями. Тому лінія розподілу фенотипів у гібридів F_2

№ 15-14 / № 17-14 повністю включала межі варіювання батьківських компонентів і виходила за межі в сторону збільшення досліджуваної ознаки. В межах батьківських компонентів знаходилося 70 % фенотипів F_2 , 30 % вийшли за межі їх розподілу з більшою масою зерен із рослини. Тобто це достатньо великий відсоток кращих фенотипів з більшою продуктивністю.

4.11. Маса 1000 зерен

За типом успадкування ознаки «маса 1000 зерен» у гібридів F_1 переважно спостерігали частково позитивне домінування (55 %) та наддомінування (40 %).

За відсотковим значенням гіпотетичного гетерозису виділили такі комбінації, а саме: Сіверське / № 155-10 ($\Gamma_{\text{гип.}} = 101\%$), Сіверське / № 171-10 ($\Gamma_{\text{гип.}} = 43,9\%$), Пам'ять Худоєрка / № 171-10 ($\Gamma_{\text{гип.}} = 37,1\%$) та № 15-14 / № 171-10 ($\Gamma_{\text{гип.}} = 35\%$). Найбільший істинний гетерозис встановлено у гібридів: № 15-14 / № 155-10 ($\Gamma_{\text{ист.}} = 13,4\%$), № 15-14 / № 171-10 ($\Gamma_{\text{ист.}} = 4,4\%$). Крім того, у п'яти F_1 істинний гетерозис варіював у межах 0,1–1,2 %.

Найвищий ступінь фенотипового домінування проявлено у двох гібридів першого покоління жита озимого – № 15-14 / № 155-10 ($h_p = 4,8$) та Сіверське / № 17-14 ($h_p = 2,0$); найнижчий – у гібрида F_1 Сіверське / № 155-10 за проміжного успадкування ознаки ($h_p = 0,5$).

Слід також відмітити, що значення ступеня фенотипового домінування та відсоткове значення гіпотетичного гетерозису ($\Gamma_{\text{гип.}}$) у всіх гібридів першого покоління були позитивними, тобто гібриди F_1 мали тенденцію успадкування ознаки батьківського компонента з вищим показником маси 1000 зерен (табл. 4.11.1). Характеристику прояву ознаки «маса 1000 зерен» у F_1 подано у додатку Е.2.

Таблиця 4.11.1 – Гетерозис та ступінь фенотипового домінування в F₁
за масою 1000 зерен, 2016 р.

№ п/п	Комбінація схрещування	Гетерозис		Ступінь фенотипового домінування, гp	Тип успад- кування
		Г _{гіп.} , %	Г _{іст.} , %		
1	П. Худоєрка / Сіверське	4,2	-1,7	0,7	ПД
2	Сіверське / П. Худоєрка	3,3	-2,5	0,6	ПД
3	П. Худоєрка / № 15-14	10,1	0,1	1,1	НД
4	№ 15-14 / П. Худоєрка	10,7	0,6	1,1	НД
5	П. Худоєрка / № 17-14	5,7	1,0	1,2	НД
6	№ 17-14 / П. Худоєрка	4,1	-0,6	0,9	ПД
7	Сіверське / № 15-14	9,5	-5,5	0,6	ПД
8	№ 15-14 / Сіверське	17,1	1,1	1,1	НД
9	Сіверське / № 17-14	2,5	1,2	2,0	НД
10	№ 17-14 / Сіверське	1,2	0,0	1,0	ПД
11	№ 15-14 / № 17-14	12,8	-1,6	0,9	ПД
12	№ 17-14 / № 15-14	12,9	-1,5	0,9	ПД
13	П. Худоєрка / № 155-10	13,6	0,0	1,0	ПД
14	П. Худоєрка / № 171-10	37,1	-0,8	1,0	ПД
15	Сіверське / № 155-10	101,0	-7,8	0,5	П
16	Сіверське / № 171-10	43,9	0,5	1,1	НД
17	№ 15-14 / № 155-10	17,5	13,4	4,8	НД
18	№ 15-14 / № 171-10	35,0	4,4	1,2	НД
19	№ 17-14 / № 155-10	15,0	-2,7	0,8	ПД
20	№ 17-14 / № 171-10	25,2	-12,0	0,6	ПД

У 90 % фенотипів F₂ середні значення маси 1000 зерен були на рівні з кращою батьківською формою, а в 10 % фенотипів F₂ значення перевищували батьківські компоненти (у гібрида F₂ №15-14 / № 171-10 максимальне (max = 42,20 г), мінімальне (min = 25,80 г) та середнє значення (\bar{x} = 34,95 г) перевищили значення обох батьківських компонентів).

У гібридів F₂ Сіверське / № 17-14 та № 15-14 / № 17-14 максимальні значення (max = 44,2 г, 46,52 г, відповідно) були вищими, ніж у материнських форм – Сіверське (max = 43,76 г) і № 15-14 (max = 37,05 г), а мінімальні значення (min = 37,88 г, 36,77 г, відповідно) вищі, ніж у батьківської форми № 17-14 (min = 36,12 г) (табл. 4.11.2).

Таблиця 4.11.2 – Характеристика батьківських компонентів та гібридів F₂
за масою 1000 зерен (г), 2017 р.

Батьківська форма, F ₂	$\bar{x} \pm S_x$	min	max	Стандартне відхилення, (S)	Коефіцієнт варіювання, (V, %)
Пам'ять Худоєрка	40,27±0,71	37,92	44,40	2,13	5,29
Сіверське	40,60±0,77	37,55	43,76	2,30	5,66
№ 15-14	31,12±0,73	25,52	37,05	3,10	9,95
№ 17-14	41,68±0,59	36,12	46,80	3,94	9,46
№ 155-10	31,10±0,68	27,88	35,48	2,36	7,58
№ 171-10	19,77±0,68	16,90	23,13	1,92	9,72
♀ П. Худоєрка / Сіверське ♂	40,27±0,41	34,77	43,00	1,91	4,75
♀ П. Худоєрка / № 15-14 ♂	36,16±0,99	25,72	48,16	5,47	15,12
♀ П. Худоєрка / № 17-14 ♂	40,46±0,47	36,88	44,60	2,25	5,56
♀ П. Худоєрка / № 155-10 ♂	36,74±0,36	33,54	40,00	1,62	4,40
♀ Сіверське / № 17-14 ♂	40,85±0,45	37,88	44,20	1,95	4,78
♀ Сіверське / № 155-10 ♂	40,59±0,96	31,68	49,32	4,21	10,36
♀ № 15-14 / № 17-14 ♂	40,85±0,71	36,77	46,52	3,25	7,97
♀ № 15-14 / № 171-10 ♂	34,95±0,79	25,80	42,20	3,80	10,88
♀ № 17-14 / № 15-14 ♂	39,52±0,65	30,35	43,80	3,05	7,71
♀ № 17-14 / № 155-10 ♂	39,20±0,26	35,88	42,20	1,35	3,44

У комбінації Пам'ять Худоєрка / № 15-14 максимальне значення (max = 48,16 г) перевищило максимальні значення материнської (max = 44,40 г) і чоловічої форм (max = 37,05 г). У гібрида другого покоління комбінації Сіверське / № 155-10 максимальне значення маси 1000 зерен (max = 49,32 г) перевищило максимальні значення батьківських форм – Сіверське (max = 43,76 г), № 155-10 (max = 35,48 г), а мінімальне значення чоловічої форми № 155-10 (min = 27,88 г) нижче мінімального значення ознаки у досліджуваного гібрида другого покоління (min = 31,68 г).

Ознака «маса 1000 зерен» у гібридів F₂ була слабомінливою та середньомінливою (V від 3,44 % до 15,12 %). Стандартне відхилення (S) було незначним (1,35–5,47).

Розподіл фенотипів F₂ за масою 1000 зерен у № 17-14 / № 155-10 вказує, що здебільшого фенотипи розподілилися в межах материнської форми – 96 % із масою 1000 зерен (36,54–42,20 г). За межами розподілу

чоловічої форми було лише 4,0 % фенотипів F_2 із масою 1000 зерен – 35,88 г. У комбінації № 17-14 / № 155-10 не виявлено фенотипів із масою 1000 зерен 26–30 г. У межах від 31 до 35 г – 4 % фенотипів, від 36 до 40 г – 83 %, від 41 до 45 г – 13 %, а від 46 до 50 г не спостерігали жодної фенотипової особини досліджуваного гібрида другого покоління (рисунки 4.11.1, 4.11.2).

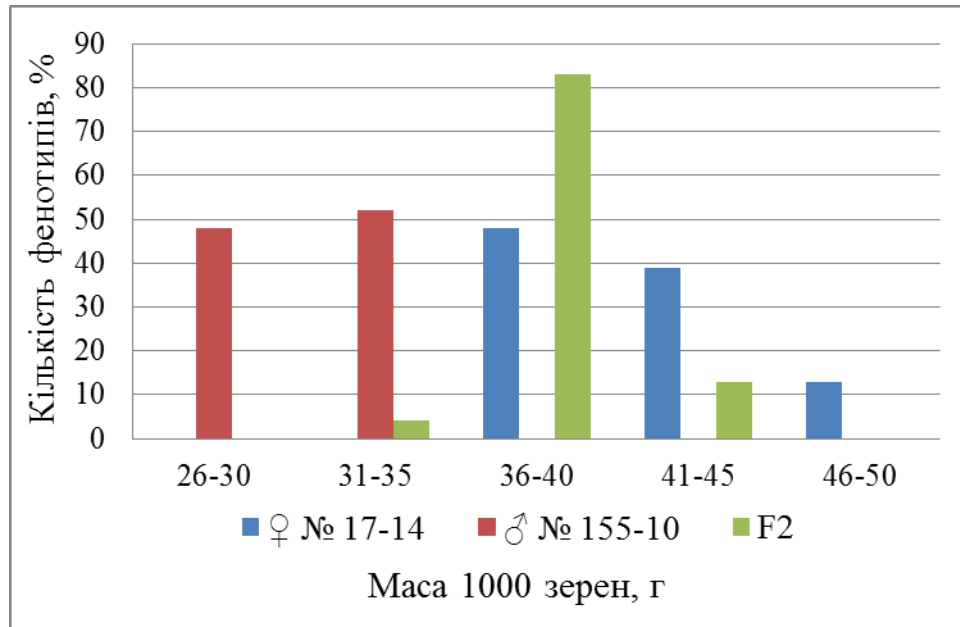


Рисунок 4.11.1 – Розподіл фенотипів F_2 жита озимого за масою 1000 зерен у комбінації № 17-14 / № 155-10 та батьківських форм

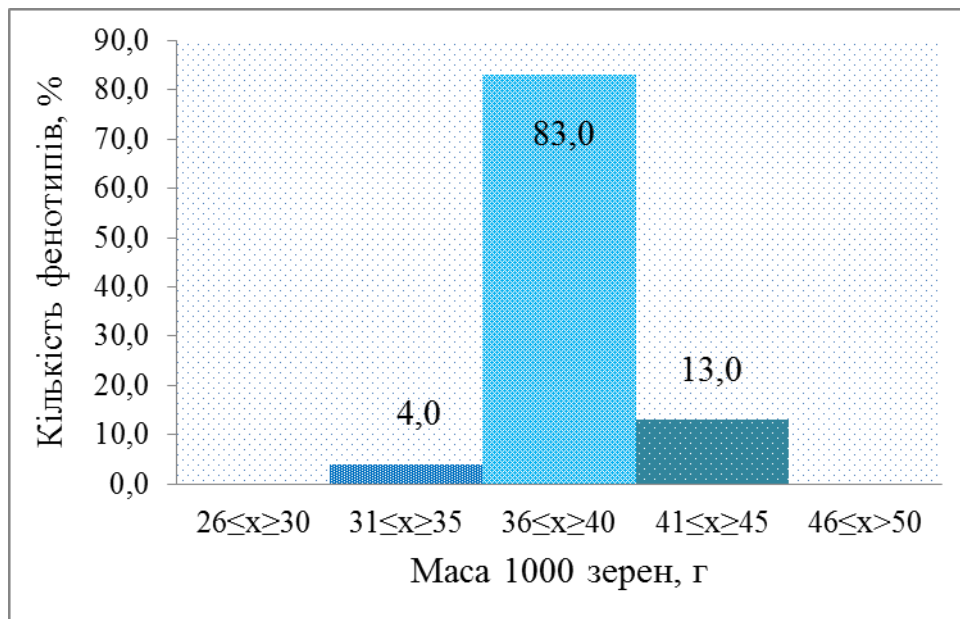


Рисунок 4.11.2 – Розподіл фенотипів F_2 жита озимого за масою 1000 зерен у комбінації № 17-14 / № 155-10

Висновки до розділу 4

1. Виявлено, що у F_1 за цінними господарськими ознаками переважали такі типи успадкування: за кількістю утворених квіток та кількістю зерен із колоса переважало проміжне успадкування; за кількістю утворених третіх квіток у колосках та масою зерен з них – частково позитивне домінування; за кількістю утворених четвертих квіток у колосках та масою зерен з них – проміжне та часткове від’ємне успадкування; за кількістю утворених п’ятих квіток у колосках – часткове від’ємне успадкування; за відсотком озерненості колоса – депресія та проміжне успадкування; за масою зерен із колоса – частково позитивне домінування, за масою зерен із рослини – наддомінування та проміжне успадкування; за масою 1000 зерен – частково позитивне домінування.

2. Селекційні номери (багатоквіткові форми) – № 15-14, № 17-14, які використовували у гібридизації, збільшили кількість утворених квіток у колосі у схрещуваннях із сортами в F_1 (від 96 до 123,3 шт.), так і між собою (до 120,3 шт.), а в F_2 – із сортами до 110,8 шт., між собою – до 127,5 шт., відповідно. Отже, доцільно проводити гібридизацію з багатоквітковими номерами жита озимого на збільшення кількості утворених квіток у колосі з подальшим добором на оптимальне зав’язування зерен в колосі, що потенційно приведе до підвищення відсотка плодоутворення жита озимого.

3. За цінними господарськими ознаками жита озимого переважно наддомінування зумовили сорт Сіверське та селекційний номер № 17-14.

4. Збільшення зернової продуктивності жита озимого забезпечили сорт Сіверське, селекційні номери – № 15-14, № 17-14 та багатоквіткова різновидність *var. composirum* Lam. (№ 155-10).

5. Найвищу масу зерен із колоса мали гібриди F_2 за участі у схрещуванні багатоквіткового селекційного номера № 17-14: Сіверське / № 17-14 – 3,95 г, № 17-14 / № 15-14 – 3,91 г, № 15-14 / № 17-14 – 3,86 г, Пам’ять Худоєрка / № 17-14 – 3,62 г та № 17-14 / № 155-10 – 3,49 г.

6. Визначено найвищі середні значення маси 1000 зерен у трьох гібридів F_2 : Сіверське / № 17-14 – 40,85 г, № 15-14 / № 17-14 – 40,85 г та Сіверське / № 155-10 – 40,59 г.

7. Схрещування батьківських компонентів, які знаходилися в прилеглих одне до одного кластерах, виявилися найбільш ефективними, оскільки утворили досить високопродуктивні гібридні комбінації – Сіверське / № 17-14 (кластер 4 і 5), № 15-14 / № 17-14, № 17-14 / 15-14, № 17-14 / № 155-10 (кластери 5 і 6).

8. Створено вихідний матеріал жита озимого у вигляді гібридів F_1 і F_2 із підвищеними показниками кількості утворених квіток у колосі: Пам'ять Худоєрка / № 17-14, Сіверське / № 17-14, № 15-14 / № 17-14, № 17-14 / № 15-14 та № 17-14 / 155-10, що характеризуються оптимальною зерною продуктивністю, з подальшим веденням селекційної роботи у відділі селекції і насінництва зернових культур ННЦ «Інститут землеробства НААН» на формування більшої кількості озернених квіток у колосі, що потенційно приведе до підвищення відсотка плодоутворення багатоквіткового вихідного матеріалу жита озимого.

Результати досліджень викладені в розділі 4, опубліковано в наукових працях, які представлено в додатку Н відповідно до порядкових номерів: 2, 6, 8.

РОЗДІЛ 5
ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БАГАТОКВІТКОВИХ
СОРТІВ ТА НОМЕРІВ У СЕЛЕКЦІЇ ЖИТА ОЗИМОГО

5.1. Характеристика новоствореного вихідного матеріалу жита озимого

Упродовж 2016–2018 рр. у розсадниках випробування досліджували дев'ять зразків жита озимого – сорт-стандарт Пам'ять Худоєрка, сорт Сіверське та сім селекційних номерів. Шість зразків жита озимого мали вищі показники врожайності порівняно зі стандартом, а достовірне перевищення визначено у новоствореного багатоквіткового сорту Левітан (№ 14-14) (+0,64 т/га), $НІР_{0,05} = 0,38$. Середня врожайність становила $5,44 \pm 0,07$ т/га (табл. 5.1.1).

Таблиця 5.1.1 – Характеристика номерів жита озимого

Сорт, номер	Урожайність, т/га			$\bar{x} \pm S_x$	Відхилення від St., т/га±
	2016	2017	2018		
Пам'ять Худоєрка, St.	5,17	5,86	4,87	$5,30 \pm 0,29$	
Сіверське	5,54	5,52	5,33	$5,46 \pm 0,07$	+0,16
Левітан (№ 14-14)	6,34	6,04	5,44	$5,94 \pm 0,26$	+0,64
№ 144-13	5,14	5,77	4,90	$5,27 \pm 0,26$	-0,03
№ 147-13	5,27	5,78	5,22	$5,42 \pm 0,18$	+0,12
№ 15-14	5,12	5,97	4,80	$5,30 \pm 0,35$	0,00
№ 16-14	5,36	5,57	5,28	$5,40 \pm 0,09$	+0,10
№ 17-14	5,43	5,64	5,23	$5,43 \pm 0,12$	+0,13
№ 25-14	5,33	5,53	5,42	$5,43 \pm 0,06$	+0,13
\bar{x}	5,41	5,74	5,17	5,44	-
S_x	0,13	0,06	0,08	0,07	-
S	0,38	0,19	0,24	0,20	-
V, %	6,93	3,32	4,74	3,68	-
$НІР_{0,05}$	0,38	0,40	0,34	0,38	-

Значення стандартного відхилення (S) були незначними від 0,06 до 0,13; значення коефіцієнта варіювання (V) вказували на слабку мінливість ознаки (3,32–6,93 %).

У 2018 р. до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, включено сорт жита озимого Левітан (№ 14-14), який рекомендовано для Полісся та Лісостепу України. Сорт створено методом гібридизації з багаторазовим масовим добором із сортів Зарічанське та Зеленоукісне / Інтенсивне 99 (рис. 5.1.1).



Рисунок 5.1.1 – Новий багатоквітковий сорт Левітан (№ 14-14)

Левітан – багатоквітковий сорт, рослини жита, крім двох основних квіток у колосках, здатні утворювати треті та четверті квітки, а також формувати повноцінні виповнені зерна з додаткових квіток. Тривалість періоду вегетації в середньому становить 288 діб, сорт середньостиглий.

Висота рослин – 138–144 см. Маса 1000 зерен – 38–46 г. У середньому в зерні міститься від 11,4 до 12,7 % протеїну і від 60,6 до 62,5 % крохмалю.

Селекційний номер № 17-14 – багатоквітковий, окрім других основних квіток, може закладати додаткові треті та четверті квітки в колосках. Створений методом гібридизації номера № 9-13 на сорт Вітвіцьке. Неодноразово був ізольований від житнього масиву за допомогою просторової ізоляції для подальшого розмноження. Середньостиглий – 270–290 діб. Висота рослин – 141–146 см. Кількість квіток у колосі – 114 шт., кількість третіх квіток – 31,3 шт., кількість четвертих – 11 шт. Маса 1000 зерен – 39–42 г. Зерно містить 10,8 % протеїну та 63,16 % крохмалю (рис. 5.1.2).



Рисунок. 5.1.2 – Багатоквітковий номер № 17-14

Селекційний номер № 25-14 – багатоквітковий, окрім других основних квіток, може закладати додаткові треті та четверті квітки в колосках. Створений методом гібридизації номера № 12-13 на сорт Сіверське. Неодноразово був ізольований від житнього масиву за допомогою просторової ізоляції для подальшого розмноження. Середньостиглий. Період вегетації – 280 діб. Висота рослин – 140 см. Кількість квіток у колосі – 116 шт., кількість додаткових третіх квіток – 28,1 шт., кількість додаткових четвертих квіток – 10,8 шт. Маса 1000 зерен – 39–42 г. В середньому в зерні міститься 11,22 % протеїну та 63,23 % крохмалю (рис. 5.1.3).



Рисунок 5.1.3 – Багатоквітковий номер № 25-14

Упродовж 2016–2018 рр. було визначали вміст білка (протеїну) та крохмалю у зерні жита озимого. У таблиці 5.1.2 охарактеризовано п'ять кращих сортів та номерів та дві багатоквіткові різновидності – *compositum* Lam. (№ 155-10) та *monstrosum* Koern. (№ 171-10).

Таблиця 5.1.2 – Вміст білка в зерні сортів, селекційних номерів та багатоквіткових різновидностей жита озимого

Селекційна форма	Вміст білка (протеїну), %			\bar{x}	V, %
	2016	2017	2018		
Пам'ять Худоєрка, St.	11,46	11,74	11,00	11,40	3,28
Сіверське	11,32	11,87	11,79	11,66	2,55
Левітан (№ 14-14)	11,57	12,71	11,92	12,07	4,84
№ 17-14	10,77	10,79	10,88	10,81	0,54
№ 25-14	10,83	11,84	10,98	11,22	4,86
№ 155-10	11,23	12,34	11,99	11,85	4,79
№ 171-10	12,08	13,57	12,88	12,84	5,81
\bar{x}	11,32	12,12	11,63	11,69	-
S_x	0,20	0,30	0,30	0,27	-
S	0,45	0,87	0,73	0,68	-
V, %	3,97	7,18	6,28	5,82	-
$HP_{0,05}$	0,40	0,62	0,23	0,42	-

Порівняно зі стандартом Пам'ять Худоєрка, вищі значення вмісту білка в зерні жита озимого спостерігали у сорту Сіверське та № 155-10– 11,66 % і 11,85 %, відповідно. Найвищі показники сирого білка визначено у № 171-10 – 12,84 % та сорту Левітан (№ 14-14) – 12,07 %. Стандартне відхилення в роки досліджень було незначним у межах від 0,45 до 0,87, коефіцієнт варіювання – від 3,97 до 7,18 %. Середнє значення рівня протеїну в зразках – 11,69 %.

У таблиці 5.1.3 подана характеристика семи селекційних форм жита озимого за вмістом крохмалю. Середнє значення за роки дослідження рівня крохмалю в зразках становило 61,80 %.

Найвищий вміст крохмалю у зерні виявлено у № 25-14 – 63,23 % та № 17-14 – 63,16 %. Стабільними за вмістом крохмалю визначено сорт Сіверське, № 155-10 та № 171-10 (з коефіцієнтом варіювання 0,54, 0,59,

0,60 %, відповідно) при середніх значеннях крохмалю за три роки – 62,66, 61,18 та 59,39 %, відповідно. Стандартне відхилення в роки досліджень було в межах від 1,24 до 1,56, коефіцієнт варіювання – від 2,00 до 2,51 % (табл. 5.1.3).

Таблиця 5.1.3 – Вміст крохмалю в зерні сортів, селекційних номерів та багатоквіткових різновидностей жита озимого

Селекційні форми	Вміст крохмалю, %			\bar{x}	V, %
	2016	2017	2018		
Пам'ять Худоєрка, St.	61,54	61,04	61,81	61,46	0,64
Сіверське	62,83	62,27	62,87	62,66	0,54
Левітан (№ 14-14)	62,45	60,62	61,54	61,54	1,49
№ 17-14	63,93	62,83	62,73	63,16	1,05
№ 25-14	63,62	62,42	63,65	63,23	1,11
№ 155-10	61,10	60,88	61,58	61,18	0,59
№ 171-10	59,45	58,91	59,82	59,39	0,60
\bar{x}	62,13	61,28	62,00	61,80	-
S_x	0,6	0,5	0,5	0,53	-
S	1,56	1,35	1,24	1,38	-
V, %	2,51	2,20	2,00	2,23	-
$HP_{0,05}$	0,40	0,15	0,23	0,26	-

Отже, за трирічними даними визначено, що всі досліджувані зразки жита озимого за вмістом білка та крохмалю були стабільними, про що свідчили невисокі коефіцієнти варіювання та стандартне відхилення.

5.2. Економічна ефективність вирощування нового сорту та багатоквіткових номерів жита озимого

Собівартість однієї тонни зерна, рентабельність вирощування насінницьких посівів та чистий прибуток вираховувалися на основі усіх затрат за типовою технологією вирощування жита озимого [141].

Собівартість однієї тонни зерна, рентабельність вирощування насінницьких посівів жита озимого та чистий прибуток вираховувалися на

основі затрат за типовою технологією вирощування культури. Розраховували ефективність вирощування насінницьких посівів для супереліти. Станом на 1 серпня 2019 р. ціна однієї тонни насіння цієї категорії становила 9900 грн, виробничі витрати на 1 га ріллі за типовою технологією вирощування, тобто виробнича собівартість в середньому становила –11766 грн.

Переваги новоствореного сорту та селекційних номерів жита озимого у відділі селекції і насінництва зернових культур ННЦ «Інститут землеробства НААН», в процесі виконання завдання за темою дисертаційної роботи підтверджується показниками економічної ефективності їх вирощування.

За даними таблиці 5.2.1 можемо зробити висновок, що підвищення врожайності селекційних номерів № 17-14 та № 25-14 порівняно зі стандартом в умовах 2016–2018 рр. становило 0,13 т/га.

Таблиця 5.2.1 – Економічна ефективність вирощування нових номерів та нового сорту жита озимого порівняно зі стандартом, 2016–2018 рр.

Сорт, номер	Урожайність, т/га	Вартість урожаю, грн/га	Повна собівартість, грн/га	Чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %	Рівень рентабельності ± до St. (100 %)
П. Худоєрка, St.	5,30	52470	13520	38950	288	-
Левітан	5,94	58806	14363	44443	309	+7,3
№ 17-14	5,43	53757	13602	40155	295	+2,4
№ 25-14	5,43	53757	13602	40155	295	+2,4

Собівартість однієї тонни насіння № 17-14 та № 25-14 склала 2505 грн. Хоча зниження собівартості порівняно зі сортом-стандартом на 46 грн за одну тону було неістотним, проте чистий прибуток був вищим на 1205 грн/га та склав 40155 грн/га. Собівартість однієї тонни насіння сорту Левітан була меншою порівняно зі стандартом Пам'ять Худоєрка на 133 грн, але чистий прибуток був вищим на 5493 грн/га і сягав 44443 грн/га.

Економічна ефективність вирощування новостворених багатоквіткових зразків висока, адже рентабельність вища порівняно зі стандартом Пам'ять Худоєрка (100 %) – 102,4 % (№ 17-14 і № 25-14) та 107,3 % (Левітан).

З огляду на аналіз проведених обрахунків, робимо висновок, що економічний ефект від вирощування новоствореного багатоквіткового матеріалу позитивний, адже рентабельність вирощування вища, ніж у стандарту, а чистий прибуток більший.

Висновки до розділу 5

1. У сортовипробуванні жита озимого відібрано кращі селекційні багатоквіткові номери жита озимого – № 17-14, № 25-14 та новий багатоквітковий сорт Левітан (№ 14-14), що слід використовувати в подальшій селекційній роботі зі створення багатоквіткового вихідного матеріалу жита озимого з підвищеним плодоутворенням та зерною продуктивністю.

2. Економічний ефект від вирощування новоствореного багатоквіткового матеріалу позитивний, адже рентабельність вирощування вища, ніж у стандарту, а чистий прибуток більший.

Результати досліджень викладені в розділі 5, опубліковано в наукових працях, які представлено в додатку Н відповідно до порядкових номерів: 14.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукового завдання, що полягає у вивченні особливостей створення багатоквіткового вихідного матеріалу жита озимого за прояву багатоквітковості, її впливу на плодоутворення та формування продуктивності жита озимого в умовах північної частини Лісостепу України.

Генетичне збільшення кількості квіток одночасно зі збільшенням відсотка їх озерненості є одним із шляхів підвищення продуктивності колоса. Однак рослини жита озимого повною мірою не можуть реалізувати усього потенціалу утворених квіток, зберігаючи високий відсоток озерненості колоса, адже на це впливає ряд факторів – архітектоніка колоса (генотип) і вплив зовнішнього середовища. Багатоквітковість, як цінна господарська ознака, детермінована генетично, хоча умови вирощування досить істотно впливають на її фенотиповий прояв.

1. За комплексного оцінювання 20 колекційних зразків жита озимого за цінними господарськими ознаками визначено, що: за висотою рослин відмічено три низькорослі (<120 см) зразки, а саме: Забава (114,5 см), Кобза (114,0 см) та № 15-14 (110,1 см), за оптимальною довжиною рослин жита, тобто середньорослі (>150 см) – 15 колекційних зразків; за продуктивною кущистістю кращими виявлено № 15-14 (9,6 стебел), № 25-14 (8,9 стебел), № 14-14 (8,9 стебел); найдовші колоси у колекції виявлено у сорту Ірина (14,5 см) та селекційного номера №17-14 (14,8 см); за кількістю колосків у колосі найбільші середні значення – № 14-14 (39,8 шт.), № 16-14 (39,6 шт.), № 17-14 (39,5 шт.), Сіверське (38,9 шт.), № 25-14 (38,7 шт.) та № 15-14 (38,1 шт.); за кількістю зерен із рослини найбільше середнє значення визначено у селекційного номера № 17-14 (15,91 г); за масою 1000 зерен в середньому за три роки позитивний приріст мали чотири зразки, а саме: № 147-13 (+3,35 г), Кобза (+2,55 г), Сіверське (+1,15 г) та № 14-14 (+0,99 г).

2. Визначено безпосередній вплив багатоквітковості на зернову продуктивність жита озимого. За кількістю утворених квіток у головному колосі, достовірно перевищили стандарт Пам'ять Худоєрка десять зразків: № 15-14 (+60,1 шт.), № 16-14 (+59,0 шт.), № 17-14 (+50,6 шт.), № 25-14 (+45,5 шт.), № 14-14 (+35,8 шт.), Сіверське (+27,7 шт.), Ірина (+27,6 шт.), Інтенсине 95 (+21,3 шт.), Інтенсивне 99 (+20,4 шт.), № 147-13 (+12,8 шт.) ($НІР_{0,05} = 10,50$). За масою зерен із головного колоса достовірні перевищення стандарту відмічено у дев'яти зразків: № 14-14 (+0,95 г), № 17-14 (+0,82 г), № 25-14 (+0,81 г), Хасто (+0,75 г), № 147-13 (+0,71 г), Інтенсивне 95 (0,70 г), Сіверське (+0,66 г), Кобза (0,56 г), № 16-14 (+0,55 г) ($НІР_{0,05} = 0,46$); за масою зерен із рослини достовірні перевищення мали чотири селекційні номери: № 17-14 (+4,48 г), № 25-14 (+3,87 г), № 16-14 (+2,87 г), № 15-14 (+2,52 г) ($НІР_{0,05} = 1,71$).

Виявлено, що за параметрами екологічної пластичності середньопластичними зразками, у яких спостерігали більший прояв ознаки «кількість утворених квіток у колосі», так і ознаки «кількість утворених третіх квіток у колосках» були сорт Сіверське та № 14-14.

Кращими колекційними зразками за багатоквітковістю та зерною продуктивністю визначено шість сортів – Сіверське, Інтенсивне 95, Інтенсивне 99, Ірина, Хасто і Кобза та чотири селекційних номерів – № 14-14, № 16-14, № 17-14 і № 25-14. Селекційний номер № 15-14 характеризувався найвищим проявом багатоквітковості з 20 досліджуваних колекційних зразків жита озимого.

3. Охарактеризовано особливості архітектоніки колоса різновидностей жита озимого – *var. compositum* Lam., *var. monstosum* Koern., як вихідного природного багатоквіткового матеріалу для проведення гібридизації. Визначено, що різновидності закладали найбільшу кількість утворених квіток у колосі – 157,4 шт. і 201 шт. та найнижчий відсоток озерненості колоса – 69,8 % і 19,1 %, відповідно, а у різновидності *var. monstosum* Koern. визначено найнижчу масу 1000 зерен – 16,10 г.

4. На основі кластерного аналізу колекційного матеріалу жита озимого виявлено шість кластерів, що вказали на досить тісний зв'язок між зразками з однаковою кількістю утворених квіток як у колосках, так і у колосі. Схрещування батьківських компонентів, які знаходилися в прилеглих одне до одного кластерах, виявилися найбільш ефективними, за рахунок утворення високопродуктивних гібридів – Сіверське / № 17-14 (кластер 4 і 5), № 15-14 / № 17-14, № 17-14 / 15-14, № 17-14 / № 155-10 (кластери 5 і 6).

5. Виявлено тісний зв'язок між кількістю утворених квіток у колосі та кількістю сформованих зерен у колосі ($r = 0,97$). Ознака «кількість утворених квіток у колосі» тісно корелювала з масою зерен із третіх озернених квіток ($r = 0,95$), з масою зерен із четвертих озернених квіток і масою зерен із рослини – ($r = 0,86$). Однак спостерігали тісну негативну кореляцію між кількістю утворюваних квіток та відсотком озерненості колоса ($r = -0,91$), тому доцільно вести селекційну роботу на підвищення саме відсотка озерненості колоса.

6. Виділено вісім триквіткових колекційних зразків жита озимого, що утворювали треті озернені квітки у колосках – № 147-13, Стоір, Ірина, Велитень, Вітвіцьке, Сіверське, Інтенсивне 95, Інтенсивне 99; п'ять чотиріквіткових зразків, що утворювали четверті квітки в колосках та формували зерна з них – № 14-14, № 15-14, № 16-14, № 17-14, № 25-14; два колекційні чотиріквіткові зразки – № 15-14 та № 16-14, в яких прослідковано генетичний потенціал утворення додаткових п'ятих квіток у колосках.

Відібрано батьківські компоненти, які характеризувалися кращими показниками основних цінних господарських ознак і різною кількістю утворюваних квіток у колосі, а саме: Пам'ять Худоєрка – двоквітковий сорт-стандарт, триквітковий сорт Сіверське, чотиріквіткові селекційні номери №17-14 і № 15-14, що мав прояв утворення додаткових п'ятих квіток у колосках. Також у схрещування залучено різновидності *var. compositum* Lam., *var. monstosum* Koern, як запилювачі (за особливої архітекtonіки колоса).

7. Виявлено, що селекційні номери (багатоквіткові форми) – № 15-14, № 17-14 збільшили кількість утворених квіток у колосі у гібридів F_1 та F_2 за схрещуваннях їх як із сортами, так і між собою. Доцільно проводити гібридизацію з багатоквітковими номерами жита озимого на збільшення кількості утворених квіток у колосі з подальшим доббором на оптимальне зав'язування зерен у колосі, що потенційно приведе до підвищення відсотка плодоутворення жита озимого.

8. Збільшення зернової продуктивності жита озимого забезпечили сорт Сіверське, селекційні номери № 15-14, № 17-14 та багатоквіткова різновидність var. *compositum* Lam. (№ 155-10). Найвищу масу зерен із колоса мали гібриди F_2 за участі багатоквіткового селекційного номера № 17-14: Сіверське / № 17-14 – 3,95 г, № 17-14 / № 15-14 – 3,91 г, № 15-14 / № 17-14 – 3,86 г, Пам'ять Худоєрка / № 17-14 – 3,62 г та № 17-14 / № 155-10 – 3,49 г. Найвищі середні значення маси зерен із рослини у гібридів F_2 виявлено у двох комбінаціях: № 15-14 / № 17-14 – 13,91 г, № 17-14 / № 15-14 – 13,77 г. Найвищі середні значення маси 1000 зерен у гібридів другого покоління зафіксовано у трьох гібридних комбінаціях, а саме: Сіверське / № 17-14 – 40,85 г, № 15-14 / № 17-14 – 40,85 г та Сіверське / № 155-10 – 40,59 г.

9. Створено вихідний матеріал жита озимого у вигляді гібридів F_1 і F_2 із підвищеними показниками кількості утворених квіток у колосі: Пам'ять Худоєрка / № 17-14, Сіверське / № 17-14, № 15-14 / № 17-14, № 17-14 / № 15-14 та № 17-14 / 155-10, що характеризуються оптимальною зерною продуктивністю, з подальшим веденням селекційної роботи у відділі селекції і насінництва зернових культур ННЦ «Інститут землеробства НААН» на формування більшої кількості озернених квіток у колосі, що потенційно приведе до підвищення відсотка плодоутворення багатоквіткового вихідного матеріалу жита озимого.

10. Відібрано кращі селекційні багатоквіткові номери – № 17-14, № 25-14 і сорт Левітан, які варто використовувати в подальшій селекційній роботі зі створення багатоквіткового вихідного матеріалу жита озимого з підвищеним плодоутворенням і зерною продуктивністю.

11. Економічний ефект від вирощування новоствореного багатоквіткового матеріалу позитивний, адже рентабельність вирощування вища, ніж у стандарту, а чистий прибуток більший.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ

Новостворений гібридний матеріал жита озимого з підвищеними показниками кількості квіток у колосі – Пам'ять Худоєрка / № 17-14, Сіверське / № 17-14, № 15-14 / № 17-14, № 17-14 / № 15-14 та № 17-14 / 155-10, рекомендовано використовувати для подальшої проробки селекційного багатоквіткового матеріалу на підвищення відсотка озерненості колосів рослин жита озимого.

Багатоквіткову різновидність жита озимого, якій притаманна особлива архітектоніка колоса, var. *composirum* Lam. рекомендовано використовувати у гібридизації як запилювач.

Багатоквітковий сорт Левітан та селекційні номери (багатоквіткові форми) – № 17-14 і № 25-14 рекомендовано залучати до гібридизації з метою створення багатоквіткових гібридів жита озимого з підвищеним плодоутворенням і зерною продуктивністю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрометеорологічний бюлетень по території Київської області. Київ, 2015. № 1–36. 9 с.
2. Айяла Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. Перевод с английского д-ра физ.-мат. наук А. Д. Базыкина. Москва: Мир, 1988. Т. 3. С. 72–92.
3. Антропова В.Ф. К истории культуры ржи. Рожь, ячмень, овес. *Труды по прикладной ботанике генетике и селекции*. 1975. Т. 55. Вып. 3. С. 134–137.
4. Антропов В.И., Антропова В.Ф. Селекция ржи. Современное состояние ботанико-географического изучения ржи. Теоретические основы селекции растений. Москва-Ленинград, 1935. Т. 2. С. 246–266.
5. Антропов В.И., Антропова В.Ф. Рожь СССР и сопредельных стран. Ленинград, 1929. 366 с.
6. Антропов В.И., Антропова В.Ф. Селекция ржи. Теоретические основы растений. Москва-Ленинград, 1935. Т. 2. С. 245–266.
7. Арбузова В.С., Добровольская О.Б., Мартинек П. Наследование признака «многоцветковость» у мягкой пшеницы и оценка продуктивности колоса гибридов F₂. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2016. Т. 20 (3). С. 355–363. DOI 10.18699/VJ16.125.
8. Арбузова В.С., Ефремова Т.Т., Мартинек П., Чумакова Е.В., Добровольская О.Б. Изменчивость признаков продуктивности колоса у гибридов F₂, полученных от скрещивания сортов мягкой пшеницы Новосибирская 67, Саратовская 29, PUZA-4 с многоцветковой линией SKLE 123-09. *Вавиловский журн. ген. и сел.* 2014. Т. 18 № 4/1. С. 704–712.
9. Аронов В. Агротехника озимой ржи. Биохимия культурных растений. Москва, 1949. Т. 1. С. 17–18.
10. Бабаянц Л., Мештерхази А., Вехтер Ф. и др. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах СЭВ. Прага, 1988. 322 с.

11. Бабич А.О. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси. Київ: Аграрна наука, 1996. 570 с.
12. Базалій В.В. Характер мінливості кількісних ознак озимої пшениці різних поколінь. *Таврійський науковий вісник*. 2000. Вип. 15. С. 7–10.
13. Беляев Д.К., Ратнер В.А. Анализ генетических и фенотипических корреляций в связи с некоторыми проблемами селекции и эволюции. *Докл. АН СССР*, 1961 Т.140, № 3. С. 699–702.
14. Благовещенской З.К. Погода и урожай / пер. с чешского и предисловие. Москва: Агропромиздат, 1990. 32 с.
15. Боровиков В.П. Популярное введение в программу STATISTICA. Москва: Компьютер Пресс, 1998. 267 с.
16. Боровиков В.П., Боровиков И.П. STATISTICA. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. Москва: ИИД Филинь, 1998. 608 с.
17. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений. Москва: Колос, 1984. 344 с.
18. Брюбейкер Дж. Сельскохозяйственная генетика. Москва: Колос, 1966. 223 с.
19. Буняк О.І. Особливості успадкування кількісних ознак донорів короткостебловості жита озимого та їх використання в селекції: дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, НУБіП, 2010. 230 с.
20. Вавилов Н.И. Мировые очаги (центры происхождения) важнейших культурных растений. Теоретические основы селекции. Москва-Ленинград, 1935 Т. 1. 670 с.
21. Вавилов Н.И. Научные основы селекции пшеницы. Теоретические основы селекции растений. Москва-Ленинград: Сельхозгиз, 1935. Т. 2. 244 с.
22. Вавилов Н.И. Происхождение культурной ржи. *Тр. бюро по прикл. ботанике*. 1917. Т. 10. № 7-10. С. 561–590.
23. Василюк П.М. Оцінка стабільності і пластичності показників продуктивності та якості нових сортів пшениці м'якої озимої в умовах

Лісостепу України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2014. № 1. С. 15–18.

24. Васильківський С.П., Власенко В.А. Розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу в селекції зернових культур. *Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла*. Аграрна наука. 2002. Вип. 2. С. 12–17.

25. Васько В.Т. Корреляционная связь элементов структуры урожая озимой ржи и ее использование в селекционно-семеноводческой практике. *Науч. труды Сев-Зап. ННИСХ*. 1974. Вып. 28. С. 15–34.

26. 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.

27. Вісюліна О.Д. Про знаходження на Україні в 19 ст. гіллястоколосих форм жита і пшениці. *Ботанічний журнал АН УРСР*. 1953. Т. 10. № 2. С. 61–64.

28. Вольф В.Г. Статистическая обработка опытных данных. Москва: Колос, 1966. С. 254.

29. Глущенко Д.П. Биоэнергетическая оценка производства зерновых культур. *Зерновые культуры*. 1997. № 1. С. 14–16.

30. Гончаренко А.А., Ермаков С.А., Семенова Т.В., Филипов С.Н. Пути повышения селекции озимой ржи на устойчивость к полеганию. Селекция ржи: симпозиум ЕУКАРПИЯ. Ленинград, 1990. С. 65–71.

31. Гончаренко А.А., Фокина В.М. Интенсификация селекционной работы с озимой рожью. *Сб. науч. тр. Всесоюзн. науч. исслед. ин-т. растениеводства*. 1979. С. 15–31.

32. Гребенников С. Озимая рожь в Сибири. Новосибирск, 1949. С. 111–120.

33. Гринго И.Г., Попова В.В., Страшный В.Н. Агрометеорология: учебник для гидрометеорологических техникумов. Ленинград: Гидрометеоздат, 1987. 310 с.

34. Гуляев Г.В., Гончаренко А.А. Проблемы селекции ржи в Нечерноземной зоне. *Селекция и семеноводство*. 1976. 4. С. 20–23.
35. Гуляев Г.В., Дубинин А.П. Селекция и семеноводство полевых культур с основами генетики. Москва: Колос, 1980. 375 с.
36. Даскалов Х., Иорданов М., Огнянова. А. Гетерозис при домастите. София: Българската академия на науките. 1967. 179 с.
37. Декандоль С.А. Происхождение возделываемых растений. 1885. Т. 1–2. 1880 с.
38. Деревянко В.П., Адамчук Г.К., Здрилько А.Ф. Создание исходного материала для гетерозисной селекции озимой ржи. Частная генетика растений. Киев, 1989. С. 67–68.
39. Добровольская. О.Б., Мартинек П., Адонина И.Г., Бадаева Е.Д., Орлов Ю.Л., Салина Е.А, Лайкова Л.И. Влияние перестроек хромосом 2-й гомеологической группы на морфологию колоса мягкой пшеницы. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2014, Т. 18, № 4/1, С. 672–680.
40. Домашнев П.П., Дзюбецкий Б.В., Костюченко В.И. Селекция кукурузы. Москва: Агропромиздат, 1992. 208 с.
41. Дорофеев В.Ф. Культурная флора СССР. Том 1. Пшеница. Ленинград: Колос, 1979. 356 с.
42. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник. 3-е изд. перераб. и доп. Москва: Колос, 1973. 335 с.
43. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник 5-е изд., и перераб и доп. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
44. Драгавцев В.А. Эколого-генетическая модель организаций количественных признаков растений. *Сельхоз. биология*. 1995. № 5. С.20–30.
45. Драгавцев В.А. Основные методы оценки наследуемости количественных признаков у растений. Селекция, генетика и биология гречихи. Орел, 1971. С. 77–92.

46. Драгавцев В.А. Фенологический анализ изменчивости в растительных популяциях. *Вестник АН КазССР*, 1963. № 10. С. 33–42.
47. Дубинин Н.П. Генетика: монография. Кишинев «Штиинца», 1985. 534 с.
48. Єгоров Д.К. Наукові основи селекції озимого жита (методика, результати) Селекція польових культур: *Збірник наукових праць*. Харків: ІР ім. В.Я Юр'єва УААН, 2008. С. 89–95.
49. Єгоров Д.К. Дерев'янюк В.П. Спеціальна селекція і насінництво польових культур. Навчальний посібник. За ред., В.В. Кириченко. Харків. 2010, С. 138–165.
50. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений. Кишинев: Штиинца, 1980. 588 с.
51. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика). Москва: ООО «Изд.- Агрорус», 2004. 1110 с.
52. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации растениеводства. *Доклады РАСХН*. 1999. № 8. С. 5–11.
53. Зенищева Л.С. Биометрический метод «путевых коэффициентов» в селекции на неполягаемость. *Вестник с.-х. науки*. 1971. № 8. С. 104–107.
54. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. Київ: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
55. Иванченко Э.Г., Вольф В.Г., Литун П.П. К методике изучения пластичности сортов. *Селекция и семеноводство*. Киев: Урожай, 1978. № 40. С. 16–25.
56. Иванов А.П. Поведение некоторых количественных признаков в последовательном инцухте у ржи. Записки Ленинградского сельскохозяйственного института. Новое издание. Ленинград, 1939. С. 53–78.
57. Камінський В.Ф. Буслаєва Н.Г. Основи прикладного математичного аналізу в сільськогосподарських дослідженнях. *Методичні рекомендації*. Київ, 2011. 28 с.

58. Касаева К.А. Достижения селекции высокопродуктивных сортов озимой ржи. *Достижения с.-х. науки и практики*. Москва: ВНИИТЭИСХ, 1979. Сер.2, № 5(173). С. 1–58.
59. Касьяненко А.Н. Изучение наследуемости и корреляций в популяции подсолнечника: авт. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. Харьков, 1976. 23 с.
60. Коваль Н.М. Селекція озимого жита на стійкість до ураження хворобами в північному Ліссостепу України. *Збірник наук. праць Інституту цукрових буряків*. Київ, 2004. Вип. 7. С. 73–78.
61. Кобылянский В.Д. Методические указания по селекции озимой ржи на устойчивость к грибным болезням. Ленинград, 1977. С. 3–28.
62. Кобылянский В.Д. Рожь (Генетика, систематика, проблемы селекции): автореферат дис. ... докт. биол. наук. Ленинград, 1975. 57 с.
63. Кобылянский В.Д. Рожь. Генетические основы селекции. Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина. Москва: Колос, 1982. 271 с.
64. Кобылянский В.Д., Катерова А.Г., Лапиков Н.С. Изменчивость и наследование основных хозяйственно-полезных признаков у озимой ржи. *Труды по прикл. бот., генет. и сел.* 1975. Т. 55. Вып. 3. С. 157–169.
65. Кобылянский В.Д., Корзун А.Е. Географическая изменчивость некоторых морфологических и биологических признаков озимой ржи. Зерновые культуры. *Труд. по прикл. бот., ген. и сел.* Ленинград, 1975. Т. 55. Вып. 3. С. 170–183.
66. Кобылянский В.Д., Кузнецова С.И. Исходный материал для селекции на устойчивость к полеганию. *Селекция и семеноводство*. 1970. № 4. С. 16–19.
67. Кондратенко Ф.Т., Гончаренко А.А. Особенности селекции озимой ржи на короткостебельность с использованием мутанта ЕМ–І. *Селекция, семеноводство и сортовая агротехника*: тез. докл. III Всесоюз. научно.-метод. совещания. Москва, 1974. С. 18–20.
68. Конев В. Наверное климат сошел с ума? 2000. № 44 (242). С. 1–2.

69. Корзун А.Е., Чмелева З.В. Экологическая изменчивость морфологических признаков и биохимических свойств озимой ржи. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1982. Т. 73. Вып. 1. С. 14–20.
70. Краснюк А.А. Узкородственное разведение ржи. Москва: Изд-во ВАСХНИЛ, 1936. 50 с.
71. Кривенко В.И. Проблема размещения источников устойчивости к инфекционным заболеваниям зерновых культур для селекции на иммунитет. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. Ленинград, 1977. Т. 58. Вып. 3. С. 7–13.
72. Кригхофф К. Задачи и проблемы селекции зерновых культур на высокое содержание белка. Вопросы селекции и генетики зерновых культур. Москва, 1983. С. 259–268.
73. Кумаков В., Федоров Н. От колошения до уборки. *Степные просторы*. 1974. № 19. С. 26–27.
74. Кунакбаев С.А., Лещенко Н.И. Создание сортотипа культурной ржи. *Селекция ржи: симпозиум ЕУКАРПИЯ*. Ленинград, 1990. С. 44–49.
75. Куперман Ф.М. Биологические основы культуры пшеницы. Биологические особенности формирования органов плодоношения пшеницы. Москва: МГУ, 1953. 299 с.
76. Куперман Ф.М. О ветвистых формах озимых пшениц, ржи и ячменя. Яровизация. *Журнал по биологии развития растений*. 1940. № 2 (29). С. 101–105.
77. Куперман Ф.М. Физиология развития, роста и органогенеза пшеницы. *Физиология сельскохозяйственных растений*. 1969. Т. 4. С. 7–203.
78. Лавриненко Ю.О. Еколого-генетична мінливість кількісних ознак зернових культур та її значення для селекції в умовах зрошення: дис. ... доктора с.-г. наук: 06.01.05 «Селекція рослин». Херсон, 2005. 386 с.
79. Лакин Г.Ф. Биометрия. Учебное пособие для университетов и педагогических институтов. Москва: Высшая школа, 1990. 352 с.

80. Латыпов А.З., Хайченко А.А. Изучение фенотипических, генетических и средовых корреляционных связей между продуктивностью растений и определяющими ее признаками у озимой пшеницы. *Сб. науч. тр. Белорус. с.-х. академии: генет., селек., семен.* 1981. № 73. С. 3–11.

81. Литун П.П., Зозуля А.Л., Драганцев В.А. Решение задач селекции на базе эколого-генетичной модели количественного признака. *Селекция и семеноводство.* 1986. Вып. 61. С. 7–14.

82. Літун П.П., Кириченко В.В., Петренкова В.П., Коломацька В.П. Системний аналіз в селекції польових культур. Харків, 2009. С. 124–134.

83. Литун П.П., Кириченко В.В., Петренкова В.П., Коломацька В.П. Адаптивная селекция. Теория и технология на современном этапе. Харьков, 2007. С. 147–158.

84. Лобашов М.Е. Генетика. Ленинград: ЛГУ, 1967. 752 с.

85. Лутова Л.А. Ежова Т.Е., Додуева И.Е, Осипова М.А. Генетика развития растений. 2-е изд. перераб. и доп. Сб.: ООО «Изд-во Н.-Л.», 2010. 432 с.

86. Мазер К., Джинкс Дж. Биометрическая генетика. Москва: Мир, 1985. 463 с.

87. Матвиенко В.С. Изменчивость фенотипических корреляций в связи с различной наследуемостью сопряженных признаков. *Тр. молодых науч. сотрудников (селекция, биохимия и биофизика).* Краснодар, 1971. Вып. 3, Ч. 1. С. 66–69.

88. Матвиенко В.С. Об использовании корреляций в селекции. Тр. Кубанского отдел. ВОГНС им. Н.И. Вавилова. Краснодар, 1975. С. 15–22.

89. Махань Ф., Микошка П. Генетические ресурсы озимой ржи и их использование для создания интенсивных генотипов. Селекция ржи. Материалы симпозиума ЕУКАРПИА. ВИР. Ленинград, 1990. С. 54–59.

90. Мельник А.В. Використання кластерного аналізу за підбору сортів і гібридів ріпаку ярого для вирощування в Лівобережному Степу України. *Вісник ПДАА.* 2013. № 4. С. 6–11.

91. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Київ, 2000. 100 с.
92. Методичні вказівки. Основи наукових досліджень у рослинництві. За ред. Ермантраут Е.Р., Гудзь В.П., Манько Ю.П., Цюк О.А. Київ: Видавничий центр НАУ, 2000. 56 с.
93. Минченкова М., Терентьев В. Характеристика механических свойств стеблей некоторых гибридов озимой ржи, в связи с устойчивостью к полеганию. *Цитология и генетика*. 1975. Т. 9, № 2. С. 106–109.
94. Моисеенко В.Ф., Белоус Н.М. Действие зеленых удобрений на плодородие почвы, урожай озимой ржи и его качества. *Химия в сельском хозяйстве*. 1996. № 3. С. 24–25.
95. Молотковский Г.Х. Ветвистоколосая озимая рожь на Буковине. *Селекция и семеноводство*. 1950. № 9. С. 26–30.
96. Молотковський Г.Х. Гіллястоколосе озиме жито на Буковині. *Селекція і насінництво*. Ж. Мічурінець. 1950. № 5. 25 с.
97. Молотковський Г.Х. На шляху до одержання гіллястоколосого жита. *Сільське господарство України*. 1948. С. 62.
98. Молотковський Г.Х., Молотковський Ю.Г. Влияние некоторых условий внешней среды на формирование колоса ветвистоколосой ржи. *Доклады Академии Наук СССР*, 1950. Т. LXXII. № 2. С. 401–404.
99. Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І. Селекція та насінництво польових культур: Практикум. Біла Церква, 2008. 192 с.
100. Мухин Н.Д., Лаврукович В.А. Озимая тетраплоидная рожь Крыжачок. *Селекция и семеноводство*. Москва, 1986. I. С. 28–29.
101. Набольчик Э. Роль различных органов фотосинтеза в формировании урожая хлебных злаков. *Вопросы селекции и генетики зерновых культур*. Москва: Наука, 1983. С. 224–220.
102. Насонова Е.В. Ветвистые ячмени. *Селекция и семеноводство*. 1950. № 9. С. 77.

103. Натрова З., Смочек Я. Продуктивность колоса зерновых культур. Москва: Колос, 1983. 45 с.
104. Неттевич Э.Д. Проблема исходного материала на современном этапе селекции зерновых культур. *Вестник с.-х. науки*. 1982. № 6. С. 20–24.
105. Никитенко Г. Ф. Случай массового ветвления колоса озимой ржи. *Агробиология*. 1951. № 3. С. 135–136.
106. Ніконов В.П., Мартинов Б.П., Осадчук А.П., Рябченко І.К., Кондратенко О.М., Циварев Д.Є. Агрономічний зошит по вирощуванню озимих зернових культур та ярої пшениці за інтенсивними технологіями. Москва, Россельхозиздат, 1985. 88 с.
107. Носатовский А.И. Пшеница. *Биология*. Москва: Колос, 1965. 586 с.
108. Орлюк А.П. Генетические исследования и селекция озимой мягкой пшеницы в условиях орошения: автореф. на соискание ученой степени доктора с.-г. наук. Одесса, 1979. 41 с.
109. Острейко С.А. Новая форма пшеницы. *Вестн. с.-х. науки*. 1959. № 11. С. 133–137.
110. Перекальский Ф.М. Озимая рожь. Москва, 1967. 80 с.
111. Петров Д.Ф. Генетика и сельское хозяйство. Применение законов наследственности и изменчивости в семеноводстве и селекции растений. Москва: Колос, 1967. 224 с.
112. Петров С.А. Фенотипические и генетические корреляции признаков древесных растений. *Лесоведение*. 1974. № 2. С. 92–95.
113. Пикуш Г.Р., Гринченко А.Л., Пыхтин Н.И. Как предупредить полегание хлебов. Киев: Урожай, 1988. 200 с.
114. Плохинский Н.А. Биометрия. Новосибирск: *Собр. отд. АН СССР*, 1961. 364 с.
115. Плохинский Н.А. Наследуемость. Новосибирск: СО АН СССР, 1964. 194 с.

116. Пакудин В.З. Оценка экологической пластичности сортов. Генетический анализ количественных признаков с помощью математико-статистических методов. Москва, 1973. С. 40–44.
117. Пакудин В.З. Лопатина Л.М. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур. *Сельскохозяйственная биология*. 1984. № 4. С. 109–112.
118. Поліщук І.Б., Поліщук В.Д. Мінливість генотипів у селекції рослин. *Вісник аграрної науки*. 2007. № 3. С. 46–51.
119. Попов Г.И., Васько В.Т. Селекция и семеноводство озимой ржи. Ленинград: Колос, Ленингр. отд-ние, 1979. 224 с.
120. Попов Г.И., Васько В.Т., Пугач Н.Г. Селекция озимой ржи. Ленинград: Агропромиздат, Ленингр. отд-ние, 1986. 240 с.
121. Праксин С., Кондратенко Ф. Озимая рожь в Центральной полосе. Москва, 1953. С. 123–127.
122. Присяжнюк О.І., Калюжна Е.А., Українець В.В., Шевченко О.П. Оцінка сортів гороху за комплексом господарськоцінних ознак. *Цукрові буряки*. Київ, 2013. № 5. С. 16–17.
123. Пугач Н.Г. Возможные пути повышения продуктивности озимой ржи на основе доминантной короткостебельности. Селекция озимой ржи: Селекция ржи: симпозиум ЕУКАРПИЯ. Ленинград, 1990. С. 81–84.
124. Пугач Н.Г. Изменчивость наследования и взаимосвязь количественных признаков у гибридов озимой ржи. Зерновые культуры интенсивного типа Нечерноземной зоны РСФСР. Сб. науч. трудов Сев-Зап. НИИСХ, 1979. С. 32–44.
125. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. Минск: Высшая школа, 1977. 423 с.
126. Рябовол Я.С. Рябовол Л.О. Характеристика багатоколоскових вихідних матеріалів жита озимого: *матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інноваційні шляхи розвитку сучасного овочівництва»*. Умань, 2015. С. 44–45.

127. Рябовол Я.С. Рябовол Л.О. Зміна архітекτονіки колосу, як один із чинників підвищення продуктивності жита озимого. *Вісник Уманського НУС*, Умань, 2016. Вип. № 1. С. 69–71.

128. Сень О.В. Особливості прояву гетерозису у гібридів озимого жита з домінантною короткостеблістю та їх використання в селекції: дис... канд. с.-г. наук. Чабани, 2003. 175 с.

129. Силенко С.І., Силенко О.С. Успадкування господарсько цінних ознак у гібридів F_1 квасолі звичайної в умовах лівобережної частини Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії. Сільське господарство. Рослинництво*. 2013. № 1. С. 33–36.

130. Скорик В.В. Анализ фенотипической и генетической изменчивости количественных признаков озимой ржи. *Селекция и семеноводство*. Урожай, 1983. Вып. 53. С. 19–24.

131. Скорик В.В. Генетические взаимосвязи урожайности короткостебельной озимой ржи. Селекция ржи. *Материалы симпозиума ЕУКАРПИА. ВИР*. Ленинград, 1990. С. 50–54.

132. Скорик В.В. Мінливість, успадкування і екологічна стабільність кількісних ознак імунних форм озимого жита та використання їх в селекції: дис. ... канд. с.-г. наук. Чабани, 1998. 213 с.

133. Скорик В.В. Симоненко Н.В., Скорик О.П. Генетична характеристика донора домінантної короткостеблості і крупності зерна жита озимого (*Secale cereale*). *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. «Видавництво «Фенікс», 2010. Вип. 1 (11). С. 5–13.

134. Смирнов В.Г., Соснихина С.П. Генетика ржи. Ленинград: ЛГУ, 1984. 264 с.

135. Стариченко В.М. Використання кластерного аналізу для оцінки F_2 популяції сої. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2012. Вип. 3–4. С. 124–134.

136. Стариченко В.М., Голик Л.М., Ткачова Н.А., Литус М.В. Оцінка адаптивної здатності та стабільності сортів і ліній в селекції пшениці озимой.

Міжвідомчий тематичний наук. зб. «Селекція і насінництво». 2014. Вип. 105. С. 77–83.

137. Стариченко В.М., Губа І.І., Коберник Н.І. Багатоквітковість зернових колосових культур – історія та стан вивчення. *Селекція і насінництво.* 2018. Вип. 113. С. 150–167. DOI:10.30835/2413-7510.2018.134368.

138. Супруненко А.И. Новые формы ржи. По научным учреждениям. За устойчивый урожай на Юго-востоке. *ОГИЗ СЕЛЬХОСГИЗ.* 1940. № 8–9. С. 52–57.

139. Супруненко А.И. О получении новых форм озимой ржи путем искусственных мутаций. *Сборник науч.работ.* 1940. Вып. 11. С. 90–97.

140. Тимофеев-Ресовский Н.В., Иванов В.И. Некоторые вопросы фенотипики. *Актуальные вопросы современной генетики.* Москва, 1966. С. 114–130.

141. Тимошенко О.О. Удосконалення методу і створення вихідного матеріалу сої для селекції на продуктивність: дис. ... кандидата с.-г. наук: 06.01.05 «Селекція і насінництво». Чабани, 2016. 225 с.

142. Тищенко В.М. Кластерний аналіз як метод індивідуального добору високопродуктивних рослин озимої пшениці в F₂. *Селекція і насінництво.* 2005. № 89. С. 125–137.

143. Тищенко В.Н., Чекалин Н.М. Генетические основы адаптивной селекции озимой пшеницы в зоне Лесостепи. Селекция озимой пшеницы с помощью молекулярно - генетических маркеров. Полтава, 2005. С. 184–203.

144. Ткаченко А.Н., Денисенко А.Г., Зиневич Л.Л. и др. Рабочая тетрадь агронома по интенсивным технологиям возделывания озимых культур. Киев: Урожай, 1985. 152 с.

145. Тороп. А.А., Чайкин В.В., Тороп Е.А., Васютин А.А., Казимагомедов М.С., Мандрикина Л.Н. Создание нового морфотипа озимой ржи. *Доклады РАСХН.* 2009. № 2. С. 3–5.

146. Трусов Н.В. Биологические особенности и агрономическая ценность карликовых форм озимой ржи. *Селекция сельскохозяйственных культур: научн. тр. СЗНИИСХ*. Ленинград, 1976. С. 25–27.
147. Урбан Э.П. Озимая рожь в Беларуси. Селекция, семеноводство, технология возделывания. Минск, 2009. С. 18–20.
148. Фадеева Г.С., Валиев Р.Р. О внутрилинейных корреляциях морфологических признаков ячменя. Популяции растений. Ленинград: ЛГУ, 1979. С. 164–178.
149. Федоров А.К. О ветвлении колоса у озимой ржи. *Труды Института генетики*. Изд. акад. наук СССР. 1954. № 21. С. 144–149.
150. Федоров В.С. Ветвистоколосые формы, появившиеся в инцухте ржи сорта Вятка Московская, и характер их наследования. *Труды Петергофск. биол. ин-та*. 1960. № 18. С. 119–132.
151. Федоров В.С. К методике генетического анализа признаков ржи. Межвузовская конф. по эксперим. генетике. *Тез. докл.* Ч. 1. 1961. С. 171–172.
152. Федоров В.С., Смирнов В.Г., Соснихина С.П. Генетическая коллекция диплоидной ржи. Селекция, семеноводство и сортовая агротехника ржи. *Тез. докл. III Всесоюз. научн. метод. совещ.* 1974. С. 30–31.
153. Федоров В.С., Смирнов В.Г., Соснихина С.П. Некоторые итоги исследований по частной генетике ржи. *Исследования по генетике*. Ленинград, 1971б. Вып. 4. С. 117–133.
154. Федько М.М. Адаптивний потенціал та екологічна стабільність простих гібридів кукурудзи (*Zea mays* L.). *Бюл. Інституту зернового господарства*. 2010. № 39. С. 161–166.
155. Халафян А.А. Statistica 6. Статистический анализ данных. Москва: Издательство БИНОМ, 2007. С. 241–258.
156. Хлебутин Е.Б., Оверчук Л.А., Порфутина М.П. Производство зерна в Великобритании. ВНИИТЭИСХ. Москва, 1982. 55 с.

157. Хорсун І.В., Лаврова Г.Д., Січкур В.І. Цілеспрямований добір батьківських пар для створення нового вихідного матеріалу сої. *Збірник наукових праць СГП-НЦНС*. Одеса, 2010. Вип. 15 (55). 184 с.

158. Худоєрко В.І. Вирішення проблеми створення короткостебельних сортів озимого жита в Україні. *Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва: тез. допов. міжн. конф. до 90-річчя від заснування Ін-ту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН*. Харків, 1999. С. 113–114.

159. Худоєрко В.І., Панченко І.А. Варьирование признаков у озимой ржи при самоопылении. *Всесоюзное совещание по селекции, семеноводству и приемам возделывание озимой ржи*. Харьков, 1971. Т. 15. № 3. С. 66–75.

160. Худоєрко В.І., Панченко І.А. Методи виведення сортів озимой ржи в Восточной Лесостепи Украины. *Селекция и семеноводство*. Киев, 1984. Вып. 57. С. 9–12.

161. Худоєрко В.І., Панченко І.А. Селекция озимой ржи на короткостебельность. *Селекция и семеноводство*. Киев, 1977. Вып. 35. С. 3–9.

162. Худоєрко В.І., Пахомова В.П. Результаты и перспективы селекции озимой ржи в условиях восточной Лесостепи Украины. *Науч. труды. Селекция, семен-во и агротехника озимой ржи*. Москва: Колос, 1971. С. 30–36.

163. Цицин Н.В. Ветвистая озимая рожь. *Бюллетень главного ботанического сада*. Москва, 1951. Вып. № 10. С. 17–23.

164. Цицин Н.В., Махалин М.А. Полиплоидная ветвистая рожь. *Доклады Академии Наук СССР*. 1960. Т. 131. № 5. С. 1165–1167.

165. Чекалин Н.М., Макагонов Э.И., Агаркова С.Н., Варламова М.Д. Многомерный статистический анализ в селекции растений. *Сб. науч. тр.: Проблемы отбора и оценки селекционного материала*. Киев: Наукова думка, 1980. С. 141–145.

166. Чекалин Н.М. Тищенко В.Н., Баташова М.Е. Селекция и генетика отдельных культур. Полтава: ФОП Говоров С. В., 2008. 368 с.

167. Чекалин Н.М., Тищенко В.Н., Панченко П.М., Сидоренко В.С. Использование кластерного анализа, как метода индивидуального отбора у проса (*Panicum Miliaceum* L.). *Вестник ПДАА*. 2009. № 2. С. 10–17.
168. Щербина О.З. Особливості успадкування важливіших ознак у гібридів культурної сої з дикою уссурійською: дис... канд. с.-г. наук. Київ, 1999. 197 с.
169. Юрьев В.Я. Изоляция ржи и влияние переопыления на разные сорта. *Селекция и семеноводство*. М, 1938. Вып. 11. С. 44–46.
170. Якушкин И. Растениеводство (Растения полевой культуры). 2 изд. Москва, 1953. С.122–123.
171. Aliyeva A.J. Aminov N.K. Inheritance of the branching in hybrid populations among tetraploid wheat species and the new branched spike line 166-Schakheli. *Genet. Res. Crop Evol.* 2011.V. 58. P. 621–628.
172. Beil G.M., Atkins R.E. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum. *Iowa State Journal*.1965. No. 39. P. 3.
173. Benito C., Zaragoza C., Gallego F.J., De la Pena A., Figueiras A.M. A map of rye chromosome 2R using isozyme and morphological markers. *Theor Appl Genet.* 82. 1991. P. 112–116.
174. Bommert P., Satoh-Nagasawa N., Jackson D, Hirano H.Y. Genetics and evolution of inflorescence and flower development in grasses. *Plant and Cell Physiology.* 46. 2005. P. 69–78.
175. Campbell C.A. Influence of soil moisture stress applied at various stages of growth on the yield components of Chinook wheat Canada. *J. Plant Sci.* 1968. Vol. 48. P. 313–320.
176. Daniel Zohary and Maria Hopf. Domestication of plants in the Old World, third edition. Oxford: University Press, 2000. P. 75.
177. De Vries J.N., Sybenga J. Chromosomal location of 17 monogenically inherited morphological markers in rye (*Secale cereale* L.) using the translocation tester set. *Z. Pflanzenzuecht.* 1984. Vol. 92, No. 2. P. 117–139.

178. Dobrovolskaya O., Martinek P., Voylokov A.V., Korzun V., Röder M.S., Börner A. Microsatellite mapping of genes that determine supernumerary spikelets in wheat (*T. aestivum*) and rye (*S. cereale*). *Theor. Appl Genet.* 2009. P. 867–874. doi: 10.1007/s00122-009-1095-1.
179. Eberhart S.A., Russel W.A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science.* 1966. No. 6. P. 36–40.
180. Gallavotti A., Zhao Q., Kyojuka J., Meeley R.B., Ritter M.K., Doebley J.F., Schmidt R.J. The role of barren stalk1 in the architecture of maize. *Nature.* 432. 2004. P. 630–635.
181. Hart R.H., Burton G.W. Effect of weather on forage yields of winter oats, rye and wheat. *Agron. J.* 1965. Vol. 51, No.7. P. 35–47.
182. Heribert-Nilsson N. Presented and discussed by Arue Lundgvist. The origin of self-compatibility in rye. *Hereditas.* 1960. No. 46. P. 1–19.
183. Hernán O. Ghiglione, Fernanda G. Gonzalez, Román Serrago, Sara B. Maldonado, Charles Chilcott, José A. Curá, Daniel J. Miralles, Tong Zhu, Jorge J. Autophagy regulated by day length determines the number of fertile florets in wheat. *The plant journal.* Volume 55, Issue 6 September 2008. P. 1010–1024. DOI: 10.1111/j.1365-313X.2008.03570.x
184. Hubik K., Machan F. Productivity and quality of a new rye varieties the conditions of the Czech Republic. *International rye symposium: Technology and products*, Finland, 7–8 December, 1995. P. 202.
185. Huijie Zhai, Zhiyu Feng, Jiang Li, Xinye Liu, Shihe Xiao, Zhongfu Ni, and Qixin Sun. QTL Analysis of Spike Morphological Traits and Plant Height in Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.) Using a High-Density SNP and SSR-Based Linkage Map *Front. Plant Sci.* 2016. No. 7. P. 1617.
186. Iqbal Z. Morpho-biochemical characterization of soybean. Genotype Environment Interaction: VDM Verlag Dr. Müller. Bioresource research centre (BRC). Islamabad. Pakistan. 2009.
187. Jain S.K. Cytogenetics of rye (*Secale cereale* L.). *Genet.* 1969. Vol. 19. P. 1–86.

188. Jenkins N.T. Correlation studies with inbred and crossbred strains of maize. *Journal Agric. Res.* 39. 1929. P. 677–710.
189. Klindworth D.L, Williams N.D., Joppa L.R. Inheritance of supernumerary spikelets in a tetraploid wheat cross. *Genome*, 33. 1990. P. 509–514.
190. Koric S. Branching genes in *Triticum aestivum*. In: Sears ER, Sears LMS (eds) Proceeding of the 4th international wheat genetics symposium, Columbia, Mo, USA, 1973, P. 283–288.
191. Koric S. Study of branched gene complex of *T. aestivum* ssp. *vulgare* and its significance for wheat breeding. *J. Sci. Agric Res.* 142. 1980. P. 271–282.
192. Korzun V., Malyshev S., Voylokov A., Börner A. A genetic map of rye (*Secale cereale* L.) combining RFLP, isozyme, protein, microsatellite and gene loci. *Theor. Appl. Genet.* 102. 2001. P. 709–717.
193. Kumar N., Kulwal P.L., Balyan H.S., Gupta P.K. QTL mapping for yield and yield contributing traits in two mapping populations of bread wheat. *Mol. Breed.* 2007. 19. P. 163–177.
194. Lundqvist A. The orisin of silf-canpatibility in rye. *Hereclitas.* 1960. V. 46. P. 1–19.
195. Ma Z., Zhao D., Zhang C. Molecular genetic analysis of five spike-related traits in wheat using RIL and immortalized F₂ populations. *Mol. Gen. Genomics.* 2007. V. 277. P. 31–42.
196. Malcomber S.T., Preston J.C., Reinheimer R. Developmental gene evolution and the origin of grass inflorescence diversity. *Developmental Genetics of the Flower. Adv. Bot. Res.* 2006. V. 44. P. 423–479, DOI: 10.1016/S0065-2296(06)44011-8 2006.
197. Malyshev S.V., Dolmatovich T.V., Voylokov A.V., Sosnikhina S.P., Kartel N.A. Molecular markers linked to the synaptic genes in rye (*Secale cereale* L.). Proceedings of international symposium on rye breeding and genetics, Rostock (Germany). *Z. Pflanzenzuecht.*, 28–30 June, 2006, Vol. 71. P. 257–259.

198. Martinek P. Branchiness of the turgidum type spikes, its heredity and utilization in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Genet Slecht*. 1994. V. 30. P. 61–67.

199. Martinek P., Bednar J. Changes of spike morphology (multirow spike-MRS, long glumes-LG) in wheat (*Triticum aestivum* L.) and their importance for breeding. In: The proceedings of international conference «genetic collections, isogenic and alloplasmic lines» Novosibirsk, Russia, 2001. P. 192–194.

200. Martinek P., Bednar J. Gene resources with non-standard spike morphology in wheat. Proc. Int. 9th Wheat Genet. Symp., Saskatoon, Canada. 2–7 Aug., Ed. A. Slinkard. Univ. Saskatchewan, Saskatoon, 1988. P. 286–288.

201. Morgounov A., Haun S., Lang L. Climate change at winter wheat breeding sites in central Asia, Eastern Europe and USA, and implications for breeding. *Euphytica*. 2003. V. 94. P. 277–292.

202. Morichima H., Oka H.I. Analysis of Genetic Variations in Plant Type of Rice. Variation singeral size and all geometric pattern among mutant lines. Japan J. *Genet. Sup.*, 1970. V. 43, No. 3. P. 181–189.

203. Murai K., Takumi S., Koga H., Ogihara Y. Pistillody, homeotic transformation of stamens into pistil-like structures, caused by nuclear-cytoplasm interaction in wheat. *The Plant Journal*, 29. 2002. P 169–181.

204. Li J., Wang Q., Wei H., Hu X., Yang W. SSR Mapping for locus conferring on the triple-spikelet trait of the Tibetan triplespikelet wheat (*Triticum aestivum* L.) Triticeae Genomics. *Genet*. 2011. V. 2, No. 1. P. 1–6.

205. Nucl P., Fowler J. Comparison of a branched spike wheat with the cultivar Nevada and HY320 for grain yield components. *Can. J. Plant Sci*. 1992.V. 2. P. 671–677.

206. Peng Z.S., Yen. C., Yang J.L. Chromosomal location of genes for supernumeracy spike let in bread wheat. *Euphytica*. 103. 1998. P. 109–114.

207. Pennell A.L., Halloran G.M. Inheritance of supernumerary spikelets in wheat. *Euphytica*. 1983. V. 32. P. 767–776.

208. Rawson H.M. Spikelet number, its control and relation to yield per ear in wheat. *Aust. J Biol Sci*. 1973. 23. P. 1–15.

209. Schmidt R.J, Ambrose B.A. The blooming of grass flower development. *Current Opinion in Plant Biology* 1. 1998. P. 60–67.
210. Sears E.R. The aneuploids of common wheat. *Columbia, Mo., Univ. of Missouri Pres.* 1954. P. 3–58.
211. Sharman B.C. Branched head in wheat and wheat hybrids. *Nature*. 153. 1944. P. 497–498.
212. Stebbins G.L. Fertilization and Population variability in the Higher Plants. *The American Naturalist*. 1957. Vol. 91, No. 861. P. 337–354.
213. Sreenivasulu N., Shcnurbusch T. A genetic playground for enhancing grain number in cereals. *Trends Plant Sci.* 2012. V. 17, No. 2. P. 91–100.
214. Wu X., Chang X., Jing R. Genetic insight into yield-associated traits of wheat grown in multiple rain-fed environments. *PLoS ONE*. 2012. No. 7. doi:e31249. 10.1371/journal.pone.0031249.
215. Yang W.Y, Lu B.R, Hu X.R, Yu Y, Zhang Y. Inheritance of the triple-spikelet character in a Tibetan landrace of common wheat. *Genet Resour Crop Ev.* 2005. 52. P. 847–851.
216. Ying Wang, Fang Miao, Liuling Yan. Branching Shoots and Spikes from Lateral Meristems in Bread Wheat. *PLoS One*. 2016. No. 11 (3). DOI:10.1371/journal.pone.0151656.
217. Zhang R., Wang X., Chen P. Inheritance and mapping of gene controlling four-rowed spike in tetraploid wheat (*Triticum turgidum* L.) *ACTA AGRONOMICA SINICA*. 2013. 39. P. 29–33.
218. Zheng B.S. Gouis J.L. Leflon M. Using plobe genotypes to dissect QTL ×environment interactions for grain yield components in winter wheat. *Theor. Appl. Genet.* 2010. V. 121. P. 1501–1517.
219. Zohary D., Holf M. Domestication of plants in the Old World. Third edition. *Oxford: University Press*. 2000. P. 75.

ДОДАТКИ

Додаток А.1

Таблиця А.1. – Гідротермічні умови за період вегетації жита озимого 2013 / 14 р.

Місяць	Температура повітря, °С			Сума опадів, мм		
	середня	середня багаторічна	відхилення від середньої багаторічної	фактично	середні багаторічні	% до середніх багаторічних
Вересень	12,3	13,9	-1,6	213,1	47	453,4
Жовтень	9,6	8,1	1,5	13,8	35	39,4
Листопад	6,4	2,1	4,3	84,6	51	165,9
Грудень	-0,2	-2,3	2,1	19,4	52	37,3
Січень	-4,1	-5,6	1,5	40,2	48	83,8
Лютий	0,0	-4,2	4,2	13,2	46	28,7
Березень	6,5	0,7	5,8	15,1	39	38,7
Квітень	10,5	8,7	1,8	28,8	49	58,8
Травень	17,0	15,2	1,8	167	53	315,1
Червень	18,2	18,2	0,0	50,2	73	68,8
Липень	21,4	19,3	2,1	41,2	88	46,8

Примітка: дані метеостанції ННЦ «Інститут землеробства НААН».

Додаток А.2

Таблиця А.2 – Гідротермічні умови за період вегетації жита озимого 2014 / 15 р.

Місяць	Температура повітря, °С			Сума опадів, мм		
	середня	середня багаторічна	відхилення від середньої багаторічної	фактично	середні багаторічні	% до середніх багаторічних
Вересень	14,5	13,9	0,6	31,6	47	67,2
Жовтень	8,2	8,1	0,1	13,0	35	37,1
Листопад	1,8	2,1	-0,3	12,1	51	23,7
Грудень	-2,7	-2,3	0,4	19,6	52	37,7
Січень	-0,7	-5,6	4,9	48,0	48	100
Лютий	-0,8	-4,2	3,4	30,6	46	66,5
Березень	4,8	0,7	4,1	26,2	39	67,2
Квітень	9,3	8,7	0,6	5,6	49	11,4
Травень	16,1	15,2	0,9	44,8	53	84,5
Червень	20,8	18,2	2,6	9,8	73	13,4
Липень	19,0	19,3	-0,3	39,2	88	44,5

Примітка: дані метеостанції ННЦ «Інститут землеробства НААН».

Додаток А.3

Таблиця А.3 – Гідротермічні умови за період вегетації жита озимого 2015 / 16 р.

Місяць	Температура повітря, °С			Сума опадів, мм		
	середня	середня багаторічна	відхилення від середньої багаторічної	фактично	середні багаторічні	% до середніх багаторічних
Вересень	15,7	13,9	1,8	18,2	47	38,7
Жовтень	7,3	8,1	-0,8	31,6	35	90,3
Листопад	4,4	2,1	2,3	70,6	51	138,4
Грудень	1,5	-2,3	3,8	26,6	52	51,2
Січень	-5,5	-5,6	0,1	50,2	48	104,6
Лютий	2,1	-4,2	6,3	46,2	46	100,4
Березень	3,2	0,7	2,5	19,9	39	51,0
Квітень	12,6	8,7	3,9	55,5	49	113,3
Травень	15,4	15,2	0,2	86,8	53	163,8
Червень	19,1	18,2	0,9	16,6	73	22,7
Липень	19,6	19,3	0,3	33,4	88	38,0

Примітка: дані метеостанції ННЦ «Інститут землеробства НААН».

Додаток А.4

Таблиця А.4 – Гідротермічні умови за період вегетації жита озимого 2016 / 17 р.

Місяць	Температура повітря, °С			Сума опадів, мм		
	середня	середня багаторічна	відхилення від середньої багаторічної	фактично	середні багаторічні	% до середніх багаторічних
Вересень	14,3	13,9	0,4	3,8	47	8,1
Жовтень	6,5	8,1	-1,6	94,5	35	270,0
Листопад	1,0	2,1	-1,1	44,5	51	87,3
Грудень	-2,4	-2,3	-0,1	51,8	52	99,6
Січень	-4,8	-5,6	0,8	34,2	48	71,3
Лютий	-2,5	-4,2	1,7	33,0	46	71,7
Березень	5,0	0,7	4,3	10,0	39	25,6
Квітень	10,2	8,7	1,5	23,0	49	46,9
Травень	15,2	15,2	0,0	14,4	53	27,2
Червень	18,9	18,2	0,7	9,8	73	13,4
Липень	24,0	19,3	4,7	58,8	88	66,8

Примітка: дані метеостанції ННЦ «Інститут землеробства НААН».

Додаток А.5

Таблиця А.5 – Гідротермічні умови за період вегетації жита озимого 2017 / 18 р.

Місяць	Температура повітря, °С			Сума опадів, мм		
	середня	середня багаторічна	відхилення від середньої багаторічної	фактично	середні багаторічні	% до середніх багаторічних
Вересень	18,6	13,9	4,7	39,4	47	83,8
Жовтень	8,4	8,1	0,3	63,2	35	180,6
Листопад	3,2	2,1	1,1	37,2	51	72,9
Грудень	1,8	-2,3	4,1	119,2	52	229,2
Січень	-2,4	-5,6	3,2	36,10	48	75,2
Лютий	-4,3	-4,2	-0,1	37,8	46	82,2
Березень	-1,9	0,7	-2,6	61,5	39	157,7
Квітень	13,3	8,7	4,6	5,6	49	11,4
Травень	19,5	15,2	4,3	17,6	53	33,2
Червень	20,7	18,2	2,5	108,7	73	148,9
Липень	20,7	19,3	1,4	91,6	88	104,1

Примітка: Дані метеостанції ННЦ «Інститут землеробства НААН».

Додаток Б.1

Таблиця Б.1 – Середні значення зразків жита озимого за досліджуваними ознаками, 2014–2016 рр.

№ п/п	Сорт, номер	Висота рослин, см	Продуктивна кущистість, шт.	Головний колос			Товщина другого міжвузля, см	Довжина другого міжвузля, см	Довжина верхнього міжвузля, см
				Довжина см	Кількість колосків, шт.	Щільність (шт. на 10 см)			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Пам'ять Худоєрка, St.	130,0	7,7	12,0	34,6	28,9	0,51	12,0	35,5
2	Хасто	130,8	6,9	12,7	36,0	28,3	0,54	11,2	31,5
3	Хамарка	129,2	7,9	11,8	32,5	27,7	0,50	11,5	37,0
4	Жатва	132,3	7,5	12,3	35,9	29,3	0,47	12,6	34,7
5	Стоір	138,0	7,7	12,1	35,2	29,2	0,45	15,4	41,7
6	Ірина	131,2	7,6	14,5	37,3	25,8	0,52	13,2	32,4
7	Велетень	164,1	7,6	12,2	33,4	27,4	0,55	14,0	47,5
8	Кобза	114,0	7,4	12,7	33,5	26,6	0,55	11,4	29,8
9	Забава	114,5	8,8	11,8	31,7	26,8	0,48	11,7	27,7
10	Вітвіцьке	139,9	7,9	10,1	34,2	33,9	0,51	13,4	40,6
11	Сіверське	137,6	7,2	13,4	38,9	29,1	0,50	13,2	32,2
12	Інтенсивне 95	138,9	8,4	12,6	37,7	29,9	0,50	10,6	36,6

Продовження таблиці Б.1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	Інтенсивне 99	142,2	7,9	13,0	36,8	28,4	0,56	14,6	35,4
14	№ 144-13	138,2	7,1	12,0	35,4	29,6	0,49	13,3	32,4
15	№ 147-13	122,1	7,5	12,8	35,0	27,3	0,53	10,9	32,9
16	№ 14-14 (Левітан)	143,8	8,9	13,4	39,8	29,8	0,50	13,1	34,6
17	№ 15-14	110,1	9,6	12,9	38,1	29,8	0,56	12,3	26,4
18	№ 16-14	153,8	7,5	13,4	39,6	29,5	0,56	12,6	32,0
19	№ 17-14	144,1	7,3	14,8	39,5	26,6	0,60	12,5	29,4
20	№ 25-14	139,7	8,9	13,1	38,7	29,6	0,54	11,8	33,3
Середнє (\bar{x})		134,7	7,9	12,7	36,2	28,7	0,52	12,6	34,2
Мінімум (min)		110,1	6,9	10,1	31,7	25,8	0,45	10,6	26,4
Максимум (max)		164,1	9,6	14,8	39,8	33,9	0,60	15,4	47,5
Дисперсія вибірки (S^2)		170,8	0,49	1,04	6,05	3,13	0,00	1,56	24,30
Стандартне відхилення (S)		13,07	0,70	1,02	2,46	1,77	0,04	1,25	4,93
Стандартна похибка (S_x)		2,9	0,15	0,23	0,52	0,40	0,01	0,27	1,11
НІР _{0,05}		7,98	0,82	0,94	2,13	2,03	0,05	2,05	3,59

Додаток Б.2

Таблиця Б.2 – Середні значення зразків жита озимого за досліджуваними ознаками, 2014–2016 рр.

№ п/п	Сорт, номер	Кількість у головному колосі, шт.										Озерне- ність колоса, %			
		всіх квіток	других квіток	третіх квіток	чет- вертих квіток	п'ятих квіток	всіх зерен	зерен	зерен	зерен	зерен				
								з 2-х	з 3-х	з 4-х	з 5-х				
1	2	3	4	5	6	7	Квіток				8	9	10	11	12
1	Пам'ять Худосьрка, St.	70,7	69,2	1,5	-	-	65,6	66,1	0,1	-	-	-	-	93,0	
2	Хасто	74,6	72,0	2,6	-	-	64,7	64,3	0,4	-	-	-	86,5		
3	Хамарка	66,4	65,2	1,2	-	-	60,6	60,4	0,1	-	-	-	91,3		
4	Жатва	72,6	71,9	0,8	-	-	68,6	68,5	0,1	-	-	-	94,4		
5	Стоір	74,7	70,4	4,3	-	-	64,5	63,5	1,0	-	-	-	86,5		
6	Ірина	97,4	74,5	20,5	2,3	-	75,5	66,9	8,4	0,1	-	-	77,6		
7	Велетень	74,2	66,9	7,4	-	-	65,2	62,0	3,3	-	-	-	87,9		
8	Кобза	70,3	67,5	2,8	-	-	66,1	65,3	0,8	-	-	-	94,5		
9	Забава	68,2	63,3	4,8	-	-	62,0	59,9	2,2	-	-	-	91,0		
10	Вітвіцьке	75,5	68,5	7,0	-	-	66,7	63,6	3,1	-	-	-	88,1		
11	Сіверське	98,4	77,9	20,5	-	-	82,0	72,1	9,9	-	-	-	83,3		
12	Інтенсивне 95	92,0	75,4	16,0	0,6	-	82,3	71,7	10,5	-	-	-	89,8		
13	Інтенсивне 99	91,1	73,5	16,9	0,7	-	72,7	67,3	5,4	-	-	-	79,9		

Продовження таблиці Б.2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	№ 144-13	71,7	70,8	0,9	-	-	66,7	66,4	0,4	-	-	93,3
15	№ 147-13	83,5	70,0	13,5	-	-	73,0	67,0	6,0	-	-	87,5
16	№ 14-14 (Левітан)	106,5	79,7	23,6	3,2	-	87,6	71,5	15,6	0,5	-	82,6
17	№ 15-14	130,8	76,2	29,8	17,6	7,2	96,3	67,3	18,7	8,8	1,6	73,6
18	№ 16-14	129,7	79,2	30,3	16,1	4,1	94,3	68,4	17,5	7,6	0,8	72,9
19	№ 17-14	121,3	79,0	31,3	11,0	-	94,1	73,8	17,4	2,9	-	78,2
20	№ 25-14	116,2	77,3	28,1	10,8	-	92,2	69,7	17,8	4,8	-	79,7
Середнє (\bar{x})		89,3	72,4	13,2	7,8	5,6	75,0	66,8	6,9	4,1	1,2	85,6
Мінімум (min)		66,4	63,3	0,8	0,6	4,1	60,6	59,9	0,1	0,1	0,8	72,9
Максимум(max)		130,8	79,7	31,3	17,6	7,2	96,3	73,8	18,7	8,8	1,6	94,5
Дисперсія вибірки (S^2)		457,96	23,81	125,44	48,16	4,80	146,90	14,74	49,00	12,96	0,29	45,97
Стандартне відхилення (S)		21,40	4,88	11,20	6,94	2,19	12,12	3,84	7,00	3,60	0,54	6,78
Стандартна похибка (S_x)		4,70	1,10	2,43	1,50	0,38	2,59	0,83	1,52	1,50	0,4	1,50
НІР _{0,05}		10,50	5,34	4,67	7,82	-	7,85	6,01	4,44	2,42	-	8,02

Примітка: прочерками вказано відсутність прояву ознаки, що не прослідковувалася у колекційного зразка.

Додаток Б.3

Таблиця Б.3 – Середні значення зразків жита озимого за досліджуваними ознаками, 2014–2016 рр.

№ п/п	Сорт, номер	Маса зерен, г						Маса 1000 зерен, г
		із других квіток,	із третіх квіток,	із четвертих квіток,	із п'ятих квіток,	із головного колоса,	із рослини	
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Пам'ять Худосерка, St.	3,21	-	-	-	3,21	10,75	40,67
2	Хасто	3,94	0,01	-	-	3,96	9,94	36,63
3	Хамарка	2,81	-	-	-	2,81	10,53	38,20
4	Жатва	3,12	-	-	-	3,12	10,70	37,09
5	Стоір	2,81	0,03	-	-	2,84	10,33	41,01
6	Ірина	3,05	0,24	-	-	3,30	11,01	40,72
7	Велетень	3,02	0,08	-	-	3,10	9,88	38,78
8	Кобза	3,76	0,01	-	-	3,77	10,71	43,22
9	Забава	3,45	0,06	-	-	3,51	10,20	41,45
10	Вітвіцьке	2,93	0,12	-	-	3,05	11,01	38,33
11	Сіверське	3,57	0,30	-	-	3,87	11,35	41,82
12	Інтенсивне 95	3,47	0,45	-	-	3,91	11,08	38,28
13	Інтенсивне 99	3,05	0,16	-	-	3,21	10,57	37,89

Продовження таблиці Б.3

	1	2	3	4	5	6	7	8
14	№ 144-13	3,22	0,01	-	-	3,22	10,22	39,36
15	№ 147-13	3,70	0,22	-	-	3,92	9,90	44,02
16	№ 14-14 (Левітан)	3,58	0,55	0,03	-	4,16	12,23	41,66
17	№ 15-14	2,52	0,62	0,22	0,01	3,38	13,27	32,43
18	№ 16-14	2,88	0,68	0,19	0,01	3,76	13,62	40,33
19	№ 17-14	3,36	0,62	0,05	-	4,03	15,13	40,43
20	№ 25-14	3,08	0,84	0,10	-	4,02	14,62	40,43
Середнє (\bar{x})		3,23	0,29	0,10	0,01	3,51	11,35	39,64
Мінімум (min)		2,52	0,01	0,03	0,01	2,81	9,88	32,43
Максимум(max)		3,94	0,84	0,22	0,01	4,16	15,13	44,02
Дисперсія вибірки (S^2)		0,14	0,08	0,01	0,00	0,18	2,50	6,70
Стандартне відхилення (S)		0,37	0,28	0,09	0,00	0,43	1,58	2,59
Стандартна похибка (S_x)		0,08	0,07	0,04	0,00	0,09	0,34	0,56
НІР _{0,05}		0,45	0,11	0,06	-	0,46	1,71	3,78

Примітка: прочерками вказано відсутність прояву ознаки, що не прослідковувалася у колекційного зразка.

Додаток В.1

Таблиця В.1 – Кореляційні зв'язки між елементами структури рослин колекційних зразків жита озимого, 2014–2016 рр.

№ п/п	Висота рослин, см	Продуктивна кущистість, шт.	Довжина колоса, см	Кількість колосків у колосі, шт.	Щільність колоса (шт. на 10 см)	Товщина 2-го нижнього міжвузля, мм	Довжина 2-го нижнього міжвузля см	Довжина верхнього міжвузля, см	Кількість утворених квіток в колосі, шт.	Кількість других квіток в колосі, шт.	Кількість третіх квіток в колосі, шт.	Кількість четвертих квіток в колосі, шт.	Кількість п'ятих квіток в колосі, шт.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1							-						
2	-0,27							-					
3	0,07	-0,04							-				
4	0,31	0,14	0,69							-			
5	0,24	0,20	-0,56	0,20							-		
6	0,13	-0,04	0,47	0,31	-0,25							-	
7	0,45	-0,14	-0,05	0,03	0,11	-0,16							-
8	0,65	-0,14	-0,46	-0,22	0,37	-0,27	0,39						-
9	0,14	0,40	0,68	0,86	0,07	0,49	-0,05	-0,34					-
10	0,31	0,14	0,69	0,99	0,20	0,32	0,02	-0,22	0,86				-
11	0,18	0,38	0,74	0,83	-0,04	0,54	-0,02	-0,35	0,96	0,83			-
12	0,03	0,42	0,52	0,65	0,04	0,53	-0,13	-0,37	0,91	0,65	0,83		-
13	-0,17	0,42	0,27	0,45	0,14	0,30	-0,12	-0,26	0,73	0,45	0,57	0,84	

Примітка: обраховували показники головного колоса; продовження див. у додатку В.2.

Додаток В.2

Таблиця В.2 – Кореляційні зв'язки між елементами структури рослин колекційних сортозразків жита озимого, 2014–2016 рр.

№ п/п	Кількість зерен у колосі, шт.	Кількість зерен з других квіток, шт.	Кількість зерен з третіх квіток, шт.	Кількість зерен з четвертих квіток, шт.	Кількість зерен з п'ятих квіток, шт.	Озерненість колоса, %	Маса зерен із других квіток, г	Маса зерен із третіх квіток, г	Маса зерен із четвертих квіток, г	Маса зерен із п'ятих квіток, г	Маса зерен із головного колоса, г	Маса зерен із рослини,	Маса 1000 зерен г
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	0,15	0,25	0,15	-0,03	-0,25	-0,16	-0,14	0,16	-0,03	-0,08	0,00	0,17	0,04
2	0,40	0,04	0,47	0,45	0,44	-0,32	-0,36	0,47	0,47	0,30	0,11	0,36	-0,29
3	0,67	0,58	0,67	0,39	0,12	-0,64	0,10	0,62	0,37	0,15	0,58	0,54	0,23
4	0,89	0,87	0,83	0,57	0,26	-0,72	-0,03	0,81	0,57	0,30	0,64	0,76	-0,01
5	0,11	0,20	0,03	0,11	0,13	0,03	-0,17	0,07	0,13	0,13	-0,07	0,14	-0,32
6	0,48	0,28	0,47	0,48	0,35	-0,45	0,00	0,42	0,45	0,36	0,38	0,49	-0,15
7	-0,13	-0,12	-0,11	-0,13	-0,03	-0,17	-0,45	-0,18	-0,12	-0,02	-0,52	-0,15	-0,06
8	-0,35	-0,20	-0,33	-0,36	-0,39	0,26	-0,19	-0,28	-0,36	-0,35	-0,42	-0,26	-0,01
9	0,97	0,61	0,97	0,86	0,55	-0,91	-0,30	0,95	0,86	0,58	0,56	0,86	-0,09
10	0,89	0,87	0,83	0,57	0,26	-0,72	-0,02	0,81	0,57	0,30	0,65	0,76	0,00
11	0,95	0,63	0,98	0,75	0,44	-0,89	-0,24	0,93	0,74	0,47	0,59	0,82	0,02
12	0,87	0,38	0,87	0,98	0,67	-0,81	-0,44	0,87	0,96	0,69	0,40	0,87	-0,21

Продовження таблиці В.2

	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
13	0,64	0,15	0,64	0,87	0,75	-0,69	-0,48	0,63	0,89	0,72	0,20	0,56	-0,34
14	–	0,74	0,98	0,81	0,49	-0,80	-0,20	0,96	0,80	0,50	0,65	0,89	-0,05
15	–		0,63	0,29	0,05	-0,35	0,23	0,60	0,27	0,07	0,66	0,63	0,10
16	–			0,80	0,45	-0,84	-0,23	0,98	0,79	0,47	0,63	0,87	0,00
17	–				0,77	-0,77	-0,49	0,80	0,99	0,79	0,32	0,79	-0,29
18	–					-0,52	-0,50	0,37	0,81	0,95	-0,02	0,34	-0,56
19	–						0,40	-0,80	-0,77	-0,55	-0,36	-0,65	0,11
20	–							-0,22	-0,49	-0,48	0,59	-0,25	0,46
21	–								0,78	0,40	0,65	0,89	0,03
22	–									0,83	0,31	0,75	-0,30
23	–										0,02	0,37	-0,43
24	–											0,54	0,35
25	–												-0,02
26	–												
p<0,05													

Примітка: жирним виділено тісні кореляції. Початок таблиці див в додатку В.1.

Цифрами вказано номер ознаки по порядку.

Додаток Д.1

Таблиця Д.1 – Кількість сформованих зерен із других квіток
у головному колосі жита озимого

Зразок	Кількість зерен із других квіток, шт.				bi	S	V, %
	2014 р.	2015 р.	2016 р.	$\bar{x} \pm S_x$			
Пам'ять Худоєрка, Ст.	66,6	66,4	65,4	66,1±0,4	-0,83	0,64	0,97
Хасто	56,9	66,4	69,5	64,3±3,8	10,97	6,57	10,22
Хамарка	55,8	58,2	67,2	60,4±3,5	8,00	6,01	9,95
Жатва	68,7	71,2	65,5	68,5±1,6	-1,26	2,86	4,17
Стоір	63,6	62,9	63,9	63,5±0,3	-0,03	0,51	0,81
Ірина	66,2	63,4	71,1	66,9±2,3	2,24	3,90	5,83
Велетень	60,5	62,8	62,6	62,0±0,7	2,05	1,27	2,06
Кобза	65,5	60,8	69,5	65,3±2,5	1,08	4,35	6,67
Забава	60,7	63,2	55,7	59,9±2,2	-2,40	3,82	6,38
Вітвицьке	65,2	69,6	56,0	63,6±4,0	-4,48	6,94	10,91
Сіверське	66,6	73,6	76,0	72,1±2,8	8,16	4,88	6,78
Інтенсивне 95	70,8	71,4	73,0	71,7±0,7	1,59	1,14	1,59
Інтенсивне 99	68,4	69,2	64,4	67,3±1,5	-2,29	2,57	3,82
№ 144-13	64,4	69,2	65,5	66,4±1,5	2,19	2,51	3,79
№ 147-13	67,2	65,2	68,7	67,0±1,0	0,33	1,76	2,62
№ 14-14	72,8	69	72,8	71,5±1,3	-1,18	2,19	3,07
№ 15-14	67,4	70,6	63,9	67,3±1,9	-1,23	3,35	4,98
№ 16-14	70,2	62,6	72,3	68,4±2,9	-1,03	5,10	7,46
№ 17-14	72,2	74,3	74,8	73,8±0,8	2,31	1,38	1,87
№ 25-14	70,7	69,3	69,0	69,7±0,5	-1,52	0,91	1,30
Середнє (\bar{x})	66,0	67,0	67,3	66,8±0,8		-	
S	4,70	4,43	5,50	3,84		-	
V, %	7,11	6,62	8,17	5,75		-	
I	-0,68	0,22	0,45	-		-	
НІР _{0,05}	5,98	6,05	6,15	6,01		-	

Додаток Д.2

Таблиця Д.2 – Кількість сформованих зерен із третіх квіток у головному колосі жита озимого

Зразок	Кількість зерен із третіх квіток, шт.				bi	S	V, %
	2014 р.	2015 р.	2016 р.	$\bar{x} \pm S_x$			
Пам'ять Худоєрка, St.	0,0	0,0	0,2	0,1±0,1	0,05	0,12	173,21
Хасто	0,0	1,2	0,0	0,4±0,4	0,21	0,69	173,21
Хамарка	0,0	0,2	0,0	0,1±0,1	0,03	0,12	173,21
Жатва	0,0	0,0	0,3	0,1±0,1	0,07	0,17	173,21
Стоір	0,8	0,5	1,7	1,0±0,4	0,16	0,62	62,45
Ірина	6,5	9,2	9,6	8,4±1,0	1,20	1,69	19,99
Велетень	5,0	0,8	4,0	3,3±1,3	-0,97	2,19	67,16
Кобза	0,0	0,0	2,4	0,8±0,8	0,57	1,39	173,21
Забава	2,7	1,6	2,2	2,2±0,3	-0,31	0,55	25,42
Вітвицьке	0,3	8,6	0,5	3,1±2,7	1,50	4,74	151,13
Сіверське	9,7	12,6	7,4	9,9±1,5	-0,04	2,61	26,32
Інтенсивне 95	6,1	13,2	12,3	10,5±2,2	2,70	3,87	36,70
Інтенсивне 99	5,2	6,8	4,2	5,4±0,8	0,04	1,31	24,29
№ 144-13	0,0	0,2	0,9	0,4±0,3	0,25	0,47	128,89
№ 147-13	4,1	4,6	9,3	6,0±1,7	1,32	2,87	47,81
№ 14-14	15,6	15,3	15,9	15,6±0,2	0,02	0,30	1,92
№ 15-14	15,5	20,0	20,5	18,7±1,6	1,97	2,75	14,75
№ 16-14	10,9	18,8	22,8	17,5±3,5	4,19	6,06	34,60
№ 17-14	10,5	21,0	20,8	17,4±3,5	4,27	6,01	34,45
№ 25-14	10,5	19,3	23,6	17,8±3,9	4,63	6,68	37,51
Середнє (\bar{x})	5,2	7,7	7,9	6,9±1,5	-	-	-
S	5,33	7,88	8,45	7,00	-	-	-
V, %	103,00	102,44	106,60	100,94	-	-	-
I	-1,61	0,68	0,93	-	-	-	-
НІР _{0,05}	4,04	4,63	4,70	4,44	-	-	-

Додаток Д.3

Таблиця Д.3.1 – Кількість сформованих зерен із четвертих квіток
у головному колосі жита озимого

Зразок	Кількість зерен із четвертих квіток, шт.				b _i	S	V, %
	2014 р.	2015 р.	2016 р.	$\bar{x} \pm S_x$			
Пам'ять Худоєрка, St.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ірина	0,0	0,4	0,0	0,1±0,1	0,52	0,23	173,21
№ 14-14	0,4	0,6	0,5	0,5±0,1	0,12	0,10	20,00
№ 15-14	5,0	14,6	6,7	8,8±3,0	10,05	5,12	58,44
№ 16-14	9,4	10,0	3,5	7,6±2,1	8,86	3,59	47,06
№ 17-14	5,1	1,0	2,6	2,9±1,2	-1,86	2,07	71,26
№ 25-14	5,3	6,1	2,9	4,8±1,0	4,32	1,67	34,94
Середнє (\bar{x})	4,2	5,5	2,7	4,1±1,5	-	-	-
S	3,52	5,89	2,40	3,60	-	-	-
V, %	83,69	108,14	88,92	87,48	-	-	-
I	0,02	0,36	-0,39	-	-	-	-
НІР _{0,05}	2,40	2,70	2,15	2,42	-	-	-

Таблиця Д.3.2 – Загальна кількість сформованих зерен із п'ятих квіток
у головному колосі жита озимого

Сорт, номер	Кількість зерен із п'ятих квіток, шт.				b _i	S	V, %
	2014 р.	2015 р.	2016 р.	$\bar{x} \pm S_x$			
Пам'ять Худоєрка, St.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
№ 15-14	1,7	2,2	0,8	1,6±0,4	11,13	0,71	45,28
№ 16-14	1,2	1,2	0,0	0,8±0,4	10,87	0,69	86,60
Середнє (\bar{x})	1,5	1,7	0,4	1,2±0,4	-	-	-
S	0,35	0,71	0,57	0,54	-	-	-
V, %	24,38	41,59	141,42	45,81	-	-	-
I	0,02	0,05	-0,07	-	-	-	-

Додаток Е.1

Таблиця Е.1 – Показники багатоквітковості та інших цінних господарських ознак у гібридів F₁ жита озимого та їх батьківських компонентів, 2016 р.

	Сорт, номер, комбінація схрещування	Висота рослин, см	Продуктивна куцистість, шт.	Головний колос							Озерність колоса, %
				довжина колоса, см	Кількість колосків, шт.	кількість утворених квіток, шт.	кількість додаткових квіток, шт.			сформованих зерен, шт.	
							третіх квіток	четвертих квіток	п'ятих квіток		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
♀♂	Пам'ять Худоєрка ♀♂	139,2	7,2	11,8	35,8	76,2	4,6	-	-	65,6	86,1
♀♂	Сіверське	142,8	7,1	14,7	39,5	99,5	20,5	-	-	83,4	83,8
♀♂	№ 15-14 ♀♂	117,6	9,5	14,5	37,9	125,5	31,5	14,0	4,2	91,9	73,2
♀♂	№ 17-14 ♀♂	145,6	7,4	15,1	40,4	117,4	31,4	5,2	-	98,2	83,6
♂	№ 155-10	133,0	5,6	13,3	33,2	153,0	30,6	15,3	7,7	114,0	74,5
♂	№ 171-10 ♂	102,0	5,3	8,2	-	202,0	40,4	20,2	10,1	40,0	19,8
F ₁	П. Худоєрка / Сіверське	139,7	7,5	12,3	35,8	81,0	13,8	-	-	65,6	81,8
F ₁	Сіверське / П. Худоєрка	140,0	7,2	14,0	38,8	97,6	20,0	-	-	80,2	82,3
F ₁	П. Худоєрка / № 15-14	129,0	8,2	12,6	36,8	96,0	22,4	-	-	68,6	72,0
F ₁	№ 15-14 / П. Худоєрка	121,4	9,0	13,1	38,3	115,0	31,3	7,1	-	84,0	73,2
F ₁	П. Худоєрка / № 17-14	140,3	7,4	13,3	38,9	100,2	21,9	1,4	-	73,4	73,0
F ₁	№ 17-14 / П. Худоєрка	143,0	7,8	14,0	40,4	100,4	19,6	-	-	80,8	80,6
F ₁	Сіверське / № 15-14	133,8	7,5	14,1	39,2	109,0	29,6	2,4	-	89,8	82,8
F ₁	№ 15-14 / Сіверське	126,3	8,7	14,5	38,0	123,3	30,7	12,0	3,5	90,8	75,6
F ₁	Сіверське / № 17-14	151,3	7,7	14,7	40,7	117,0	30,5	5,2	-	96,8	83,0
F ₁	№ 17-14 / Сіверське	156,0	8,0	16,4	42,4	117,4	29,6	4,0	-	96,8	82,5
F ₁	№ 15-14 / № 17-14	133,2	8,0	14,6	41,0	120,0	31,5	6,0	0,5	95,3	79,5

Продовження таблиці Е.1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
F ₁	№ 17-14 / № 15-14	141,2	8,3	14,7	41,2	120,3	31,5	6,4	-	97,9	81,1
F ₁	П. Худоєрка / № 155-10	137,4	7,2	12,5	36,0	95,8	24,0	-	-	77,6	81,0
F ₁	П. Худоєрка / № 171-10	128,5	6,8	11,8	37,7	96,2	20,8	-	-	86,5	89,8
F ₁	Сіверське / № 155-10	139,5	7,3	13,3	36,9	101,1	27,4	-	-	90,6	89,7
F ₁	Сіверське / № 171-10	129,9	7,3	13,3	39,3	111,0	29,0	4,1	-	84,0	75,8
F ₁	№ 15-14 / № 155-10	126,5	7,7	13,8	37,7	125,7	31,2	14,0	4,3	97,3	77,5
F ₁	№ 15-14 / № 171-10	114,8	7,6	13,8	37,6	129,8	31,6	7,6	1,4	95,0	74,3
F ₁	№ 17-14 / № 155-10	141,8	7,4	15,1	40,4	131,6	31,2	6,2	-	102,6	78,5
F ₁	№ 17-14 / № 171-10	138,5	5,3	13,9	38,3	134,8	26,2	5,0	-	104,5	77,6

Додаток Е.2

Таблиця Е.2 – Показники багатоквітковості та інших цінних господарських ознак у F₁ та їх батьківських форм, 2016 р.

	Сорт, номер, комбінація схрещування	Головний колос					Маса зерен із рослини, г	Маса 1000 зерен, г
		маса зерен, г						
		із других квіток	із третіх квіток	із четвертих квіток	із п'ятих квіток,	із головного колоса, г		
1	2	3	4	5	6	7	8	
♀♂	Пам'ять Худоєрка	2,81	-	-	-	2,81	9,38	36,31
♀♂	Сіверське	3,35	0,23	-	-	3,58	11,57	40,92
♀♂	№ 15-14	2,30	0,53	0,22	0,01	2,97	12,11	29,70
♀♂	№ 17-14	3,39	0,62	0,05	-	4,03	15,91	39,90
♂	№ 155-10 ♂	-	-	-	-	2,71	12,10	27,62
♂	№ 171-10 ♂	-	-	-	-	0,78	3,88	16,22
F ₁	П. Худоєрка / Сіверське	2,78	0,07	-	-	2,84	11,92	40,24
F ₁	Сіверське / П. Худоєрка	2,78	0,23	-	-	3,02	11,86	39,88
F ₁	П. Худоєрка / № 15-14	2,66	0,12	-	-	2,78	10,33	36,34
F ₁	№15-14 / П. Худоєрка	3,23	0,53	0,02	-	3,77	12,37	36,52
F ₁	П. Худоєрка / № 17-14	2,88	0,40	-	-	3,28	11,87	40,28
F ₁	№ 17-14 / П. Худоєрка	2,97	0,40	-	-	3,37	13,67	39,65
F ₁	Сіверське / №15-14	3,00	0,53	0,007	-	3,53	12,55	38,68
F ₁	№ 15-14 / Сіверське	2,96	0,66	0,15	-	3,83	12,60	41,36
F ₁	Сіверське / № 17-14	3,47	0,68	0,05	-	4,20	14,97	41,43
F ₁	№ 17-14 / Сіверське	3,39	0,59	0,02	-	4,00	16,00	40,90
F ₁	№ 15-14 / № 17-14	3,28	0,62	0,05	-	3,96	13,58	39,25
F ₁	№ 17-14 / № 15-14	2,87	0,67	0,07	-	3,61	14,39	39,30

Продовження таблиці Е.2

	1	2	3	4	5	6	7	8
F ₁	П. Худоєрка / № 155-10	2,77	0,11	-	-	2,88	11,20	36,30
F ₁	П. Худоєрка / № 171-10	2,75	0,13	-	-	2,88	9,81	36,02
F ₁	Сіверське / № 155-10	2,97	0,53	-	-	3,48	12,16	37,73
F ₁	Сіверське / № 171-10	2,88	0,27	0,05	-	3,16	13,96	41,11
F ₁	№ 15-14 / № 155-10	2,30	0,69	0,18	-	3,17	13,15	33,68
F ₁	№ 15-14 / № 171-10	1,91	0,54	0,09	-	2,54	10,06	31,00
F ₁	№ 17-14 / № 155-10	3,27	0,58	0,03	-	3,88	14,69	38,83
F ₁	№ 17-14 / № 171-10	3,04	0,47	0,04	-	3,55	13,71	35,12

Додаток Ж.1



Рисунок Ж.1 – (а, б, в, г) цвітіння та дозрівання гіллястої форми
жита озимого (*var. compositum* Lam.)

Додаток Ж.2



Рисунок Ж.2 – (а, б, в, г) цвітіння та дозрівання жита озимого з формою колоса типу «ежовка» (*var. monstrosum* Коern.)

Додаток Ж.3

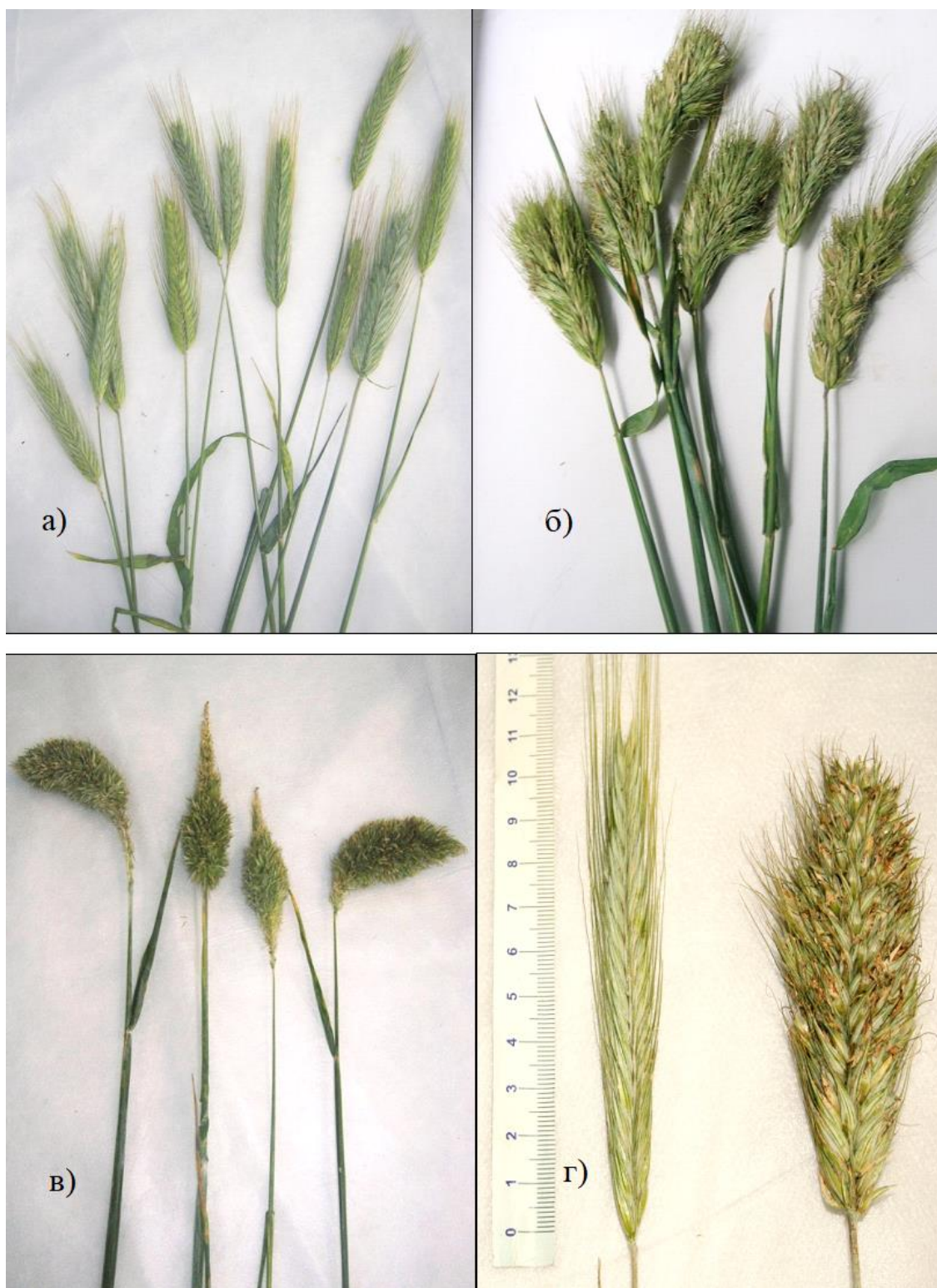


Рисунок Ж.3 – а) рослина двоквіткового жита озимого (*Secale vulgare* Коєрн.);

б) рослина різновидності *var. compositum* Lam;

в) рослина різновидності *var. monstrosum* Коєрн.;

г) порівняння колосів звичайного і гіллястого жита озимого.

Додаток Ж.4



Рисунок Ж.4 – різновидність *var. monstrosum* Koern (а, б, в):

а) зерно з рослини; б) рослина в житньому ареалі (селекційний розсадник);

в) колос уражений головнею («ріжками»);

г) колос різновидності *var. compositum* Lam. уражений сажкою.

Додаток Ж.5



Рисунок Ж.5.1 – Триквітковий типово-житній колос (*Secale triflorum* P. Beauv.), у фазі повної стиглості



Рисунок Ж.5.2 – Чотиріквітковий типово-житній колос (*Secale tetraflorum*), після фази цвітіння

Додаток Ж.6



Рисунок Ж.6. – П'ятиквіткова (*Secale pentaflorum*) типово-житня форма в селекційному розсаднику (ареалі) під час фази наливу зерна

Додаток 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

28.01.2024 № 13-11/74

На _____ від _____

ДОВІДКА

про впровадження

Видана науковому співробітнику відділу селекції і насінництва зернових культур ННЦ «Інститут землеробства НААН» Губі Ірині Іванівні про те, що в селекційних розсадниках вивчалися гібриди та селекційні номери жита озимого, отримані у процесі виконання дисертаційної роботи. Цінність для селекційної роботи мають рекомендовані нею багатоквіткові селекційні номери – № 15-14, № 16-14, № 17-14, № 25-14 та гібридні популяції – Пам'ять Худоерка / № 17-14, Сіверське / № 17-14, № 15-14 / № 17-14, № 17-14 / № 15-14, № 17-14 / 155-10, що мають додаткові квітки у колосках та є потенційно продуктивним і екологічно пластичним матеріалом для подальшої селекційної роботи за рахунок збільшення кількості квіток та зерен у колосках жита озимого.


Також нею були досліджені природні багатоквіткові форми жита озимого – var. *compositum* Lam. та var. *monstrosum* Koern., які слугували донорами багатоквітковості під час проведення гібридизації.

Директор
 ННЦ «Інститут землеробства НААН»
 академік НААН

В.Ф. Камінський

Додаток К




МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
(НУБіП України)

вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, тел.: (044) 527-82-42, тел./факс: (044) 257-71-55
 E-mail: rectorat@nubip.edu.ua • Код ЄДРПОУ 00493706

20.12.2016 № 3341 _____

На № _____ від _____

Довідка
про впровадження результатів дисертаційних досліджень

Видана науковому співробітнику відділу селекції і насінництва зернових культур ННЦ «Інститут землеробства НААН» Губі Ірині Іванівні про те, що передані нею 8 (вісім) зразків жита озимого: сорт Левітан, Гібрид 6 (F₃), Гібрид 29 (F₃), Гібрид 30 (F₃), Гібрид 9 (F₂), Гібрид 11 (F₂), Гібрид 12 (F₂), V. compositum – багатоквіткова форма жита озимого використовуються в наукових програмах та залучені в селекційний процес лабораторії селекції кафедри генетики, селекції і насінництва ім. проф. М.О. Зеленського у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція».

Перший проректор



І. Ібатулін

Виконавець: Отченашко В.В., начальник науково-дослідної частини
 Тел.: 527-85-89
 Файл: \\10.3.0.10\doc_nau\2016>List-2016\Лист2016-3360.rtf

Додаток Л



**НОСІВСЬКА СЕЛЕКЦІЙНО-ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ
МИРОНІВСЬКОГО ІНСТИТУТУ ПШЕНИЦІ ІМЕНІ В.М. РЕМЕСЛА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК**

17131, с. Дослідне, вул. Миру, 1, Носівського району, Чернігівської області
Тел. 8 (04642) 2-16-71, факс 2-19-36
E-mail: sds11@ukr.net

11 червня 2019 року № 115

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційних досліджень

Видана науковому співробітнику відділу селекції і насінництва зернових культур ННЦ «Інститут землеробства НААН» Губі Ірині Іванівні про те, що в селекційних розсадниках сектору озимого жита Носівської селекційно-дослідної станції Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН вивчалися селекційні номери жита озимого, отримані у процесі виконання дисертаційної роботи. Значну цінність для селекційної роботи мають рекомендовані нею багатоквіткові зразки: №12-14, №15-14, №16-14, №17-14, 25-14.

Директор Носівської СДС
МІП ім. В.М. Ремесла НААН
кандидат економічних наук



Н.М. Буняк



МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ
ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ

СВІДОЦТВО

№ 180855

ПРО АВТОРСТВО НА СОРТ РОСЛИН

Левітан

назва сорту

Жито посівне (озиме)

Secale cereale L.

ботанічний таксон

Заявка № 15015010

Автор(и):

Стариченко Василь
Миколайович

Оскірко Лариса Михайлівна

Губа Ірина Іванівна

Коваль Наталія Михайлівна

Ковальчук Сергій
Олександрович

Гупало Галина Павлівна

Заступник директора Департаменту
аграрної політики та
сільського господарства



О. Альшанова

Додаток Н

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗДОБУВАЧА*Статті у наукових фахових виданнях України*

1. **Губа І.І.**, Стариченко В.М., Голик Л.М. Мінливість ознаки багатоквітковості у колекційних зразках жита озимого. *Науковий вісник НУБіП. Серія «Агрономія»*. 2017. № 269. С. 110–117. (Авторство 40 %, проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання статті).
2. **Губа І.І.** Оцінка гібридів жита озимого F_1 за продуктивністю та багатоквітковістю. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2017. Вип. 3. С. 159–171.
3. **Губа І.І.**, Стариченко В.М. Екологічна пластичність та стабільність колекційних зразків жита озимого за продуктивністю. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2018. Вип. 2. С. 111–118. (Авторство 50 %, проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання статті).
4. **Губа І.І.**, Стариченко В.М. Кластеризація колекційних зразків жита озимого за кількістю квіток та іншими господарськоцінними ознаками. *Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2018. Вип. 26. С. 113–119. (Авторство 50 %, проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання статті).
5. Стариченко В.М., Коберник Н.І., **Губа І.І.** Багатоквітковість зернових колосових культур – історія та стан вивчення. *Селекція і насінництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2018. Вип. 113. С. 150–167. (Авторство 30 %, проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання статті).

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

6. **Губа І.І.** Успадкування деяких господарськоцінних ознак і багатоквітковості у гібридів F₁ жита озимого. *Наукові доповіді НУБіП України*. № (1) 58. URL: http://nd.nubip.edu.ua/2016_1/19.pdf.

7. Стариченко В.М., **Губа І.І.** Порівняльна характеристика різновидностей жита озимого за кількістю квіток у колосках та зерною продуктивністю. *Bulletin of Agricultural Science*. 2020. Т. 98. № 5. С. 35–40. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202005-04>. (Авторство 50 %, проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання статті).

Стаття у зарубіжному фаховому виданні

8. **Губа І.І.** Прояв і мінливість багатоквітковості у гібридів першого покоління жита озимого. *Colloquium-journal* № 5 (92), Warszawa, Polska, 2021. С. 55–57. <https://doi:10.24412/2520-6990-2021-592-55-57>.

Тези наукових доповідей

9. **Губа І.І.**, Коваль Н.М. Прояв ознаки багатоквітковості у жита озимого. *Інноваційні технології для конкурентоспроможного аграрного виробництва*: матеріали науково-практичної конференції молодих учених і спеціалістів (11–13 листопада 2013 р.). Київ, 2013. С. 78–79. (Авторство 60 %, проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).

10. **Губа І.І.** Морфологічні особливості різновидностей жита озимого (*Secale cereale* L.) за формою колоса. *Історія освіти, науки і техніки в Україні*: матеріали ІХ Всеукраїнської конференції молодих вчених та спеціалістів (22 травня 2014 р.). Київ, 2014. С. 268–269.

11. **Губа І.І.** Аналіз багатоквіткових форм жита озимого за плодоутворенням та продуктивністю. *Новітні технології для конкурентоспроможного аграрного виробництва*: матеріали науково-

практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (27–29 жовтня 2014 р.). Чабани, 2014. С. 62–63.

12. **Губа І.І.**, Стариченко В.М. Гіллясті різновидності жита озимого – джерело ознаки багатоквітковості. *Професор С.Л. Франкфурт (1866–1954) – видатний вчений-агробіолог, один із дієвих організаторів академічної науки в Україні (до 150-річчя від дня народження): матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Частина 1.* Київ, 2016. С. 46–47. (Авторство 50 %, проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).

13. **Губа І.І.**, Стариченко В.М. Вплив умов зовнішнього середовища на формування фенотипу багатоквіткового жита озимого. *Селекція – надбання, сучасність і майбутнє (освіта, наука, виробництво): збірка тез доповідей учасників Міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 105-річчю з дня народження професора М.О. Зеленського (22–24 травня 2017 р.).* Київ, 2017. С. 76–77. (Авторство 50 %, проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).

14. Starychenko V.M., **Huba I.I.** Characteristics of new multi-flowered breeding lines of rye. «AGROSYM 2018»: IX International Scientific Agriculture Symposium (October 04–07, 2018), Sarajevo, 2018. P. 460. (Авторство 50 %, проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).