

ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ  
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
МИРОНІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПШЕНИЦІ ІМЕНІ В. М. РЕМЕСЛА  
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

КОВАЛЬЧУК ОКСАНА ІГОРІВНА

УДК 633.1:633.112:631.526.3:631.531

## ДИСЕРТАЦІЯ

ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ  
ТА ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО  
В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО УКРАЇНИ

06.01.05 – селекція і насінництво

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело  
\_\_\_\_\_ О. І. Ковальчук

Науковий керівник:

Волощук Олександра Петрівна,  
доктор сільськогосподарських наук

Оброшине – 2018

## АНОТАЦІЯ

*Ковальчук О. І.* Формування насіннєвої продуктивності та посівних якостей насіння тритикале озимого в умовах Лісостепу Західного України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю: 06.01.05 – селекція і насінництво. Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, Оброшине, 2018.

У дисертації викладено результати досліджень щодо формування урожайності й посівних якостей насіння тритикале озимого залежно від біологічних особливостей сорту та погодних факторів за базової технології вирощування у зоні ризикованого насінництва Лісостепу Західного.

Структура дисертації зумовлена логікою дослідження, поставленими завданнями і складається зі вступу, шести розділів, висновків до розділів, висновків до дисертації, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел та додатків.

У першому розділі кваліфікаційної праці, який називається «Стан та перспективи виробництва культури тритикале в Україні та світі» подано аналіз сучасного стану розвитку галузі насінництва в умовах Лісостепу Західного, обґрунтовано добір сортів, технологій їх вирощування для забезпечення необхідних об'ємів виробництва високоякісного насіння.

У другому розділі дисертації «Умови, матеріал та методика проведення досліджень» описано ґрунтово-кліматичні умови Лісостепу Західного України, визначено гідротермічні показники вегетаційних періодів, подано схеми та наведено методику проведення досліджень, характеристику досліджуваних сортів.

У третьому розділі «Вплив погодних умов й особливостей сорту на ріст і розвиток рослин тритикале озимого» – наведено результати досліджень щодо впливу гідротермічних чинників на польову схожість насіння, ріст і розвиток рослин сортів на час припинення осінньої вегетації, накопичення

вуглеводів у вузлах кущіння, перезимівлю рослин і їх стійкість проти ураження хворобами.

Встановлено, що високі посівні якості висіяного насіння, оптимальний температурний режим і достатня продуктивна вологість ґрунту (вище 30 мм) за роки досліджень сприяли високому відсотку польової схожості 93,9–95,0 %. Рівень розвитку рослин в осінній період реалізовано в тісному зв'язку з контрольованими й неконтрольованими факторами довкілля, за рахунок яких формувалася структура рослин і посіву в цілому. Сприятливі погодні умови осінніх періодів забезпечили вік рослин 56–70 діб, що обумовило оптимальний ріст і розвиток рослин на час припинення осінньої вегетації. Оптимальний строк сівби, достатній рівень живлення рослин забезпечили накопичення вуглеводів у вузлах кущіння рослин тритикале озимого в межах 24,8–26,4 %, різниця між сортами становила 1,6 %. Внаслідок вищого температурного режиму зимових місяців рослини більше потерпали від випирання, ніж вимерзання, тому відсоток їх перезимівлі становив 81,1–83,9 %. Відмінності між сортами у 2,8 % були обумовлені їх біологічними особливостями реагувати на такі аномальні умови. Кореляційна залежність між вмістом вуглеводів і перезимівлею рослин всіх сортів була пряма сильна ( $r = +0,700 \dots +0,985$ ) за виключенням сорту Раритет ( $r = +0,507$ ) – пряма середня.

З'ясовано, що в умовах досліджуваної ґрунтово-кліматичної зони вегетаційний період сортів становив 282–283 доби, фаз розвитку рослин – 160–162, дозрівання насіння – 24–25 доби. Рівень фотосинтетичної активності сортів був різним 64,2–70,2 тис.  $\text{м}^2/\text{га}$  з різницею між ними у VIII етапі органогенезу 0,4–4,8 тис.  $\text{м}^2/\text{га}$ . Найвищу чисту продуктивність фотосинтезу на VIII–XI етапах органогенезу забезпечили сорти: Обрій Миронівський – 15,9  $\text{г}/\text{м}^2$  сухої речовини за добу, Маркіян – 15,8, Мольфар – 15,6  $\text{г}/\text{м}^2$  сухої речовини за добу, з різницею між сортами 0,3–0,9  $\text{г}/\text{м}^2$  сухої речовини за добу. Усі досліджувані сорти були відносно стійкими проти основних збудників хвороб: борошнистої роси, септоріозу листя, темно-бурої плямистості, ступінь ураження не перевищував 15 %. Суттєві відмінності по

фазах розвитку між сортами спостерігали за висотою рослин, накопиченням повітряно-сухої маси рослин та добовими приростами.

У четвертому розділі дисертації «Морфологічні особливості формування врожайності сортами тритикале озимого» висвітлено, що період дозрівання насіння характеризувався вищою на 15–53 °С сумою ефективних температур порівняно з середньобогаторічною (521 °С) та меншою на 17–41 мм кількістю опадів (98 мм), що позитивно вплинуло на зернову й насіннєву продуктивність сортів. Урожайність зерна 6,48–6,54 т/га формувалася за кількості продуктивних стебел на одиниці площі 451–491 шт./м<sup>2</sup> та маси зерна з продуктивного колоса – 1,33–1,44 г. За вищого коефіцієнта продуктивного кущіння в сортів Мольфар і Обрій Миронівський маса зерна з колоса була нижчою. Різниця між урожайністю насіння сортів лісостепового екологічного типу і степового була в межах 0,17–0,22 т/га. Найвищу урожайність насіння сформували сорти у 2016 р. – 5,53 т/га, а найнижчу в 2015 р. – 4,78 т/га, фенотипічна мінливість за роками сягала 0,78 т/га. Коефіцієнт розмноження насіння коливався від 20,0 до 21,1 одиниць. Вихід кондиційного насіння був високим 81,0 % (сорт Обрій Миронівський) – 76,8 % (Харроза) з відмінностями за екотипом сорту 2,8 %. Кореляційна залежність між урожайністю та виходом кондиційного насіння в усіх сортів була зворотною: у сорту Мольфар – -0,212 (слабка), Харроза – -0,631 (середня), в решти сортів сильна (від -0,901 до -0,980). Критеріями добору сортів тритикале озимого стійких до вилягання рослин для досліджуваної зони може бути індекс інтенсивності – Обрій Миронівський (3,45), Мольфар (3,33), Маркіян (3,28), а для стабільності одержання насіння – індекс потенційної продуктивності (67,0–70,4 %).

У п'ятому розділі дисертації «Посівні якості насіння тритикале озимого залежно від гідротермічних чинників та біологічних особливостей сорту» – обґрунтовано, що відмінності між сортами за натурою зерна становили 11–46 г/л, вмістом білка – 0,2–0,9 %, клейковини – 0,3–1,4 %, скловидністю – 0,8–4,2 %. Показник маси 1000 насінин сортів лісостепового екотипу

сформувався на рівні 48,0 г, степового – 45,1 г. У 2015 р. даний показник становив 45,3 г і вищим був у 2016 р. – 48,3 г. Кореляційна залежність між масою 1000 насінин і виходом кондиційного насіння тритикале озимого була зворотною сильною, у сортів лісостепового екологічного типу найбільшою вона була у Мольфар (-0,996), степового – Харроза (-0,971), а найнижчою, відповідно у Маркіян (-0,848), Ратне (-0,963).

Енергія проростання насіння в сортів варіювала в межах 86,2–87,5 %, лабораторна схожість – 93,6–94,7 %. Найвищий вихід крупної й середньої фракцій насіння спостерігали в сорту Обрій Миронівський (67,7 і 27,1 %), а найнижчий – у Раритет (64,8 і 25,5 %). Під впливом ензимо-мікозного виснаження зерна, спричиненого зовнішніми факторами, тривалістю перестою зерна «на корені», залежно від особливостей сорту, втрати абсолютно сухої маси 1000 насінин порівняно з повною стиглістю становили: 1,1–1,8 % – на 4 добу; 2,1–2,9 % – на 8 і 3,7–4,6 % – на 12 добу. За таких умов зниження енергії проростання насіння на 12 добу сягало 2,1 %, а лабораторної схожості – на 1,5 %.

У шостому розділі дисертації «Економічна та біоенергетична оцінка вирощування насіння тритикале озимого» – узагальнено, що за впровадження в сільськогосподарське виробництво високопродуктивних сортів тритикале озимого лісостепового екологічного типу: Мольфар, Маркіян, Обрій Миронівський рентабельність виробництва насіння еліти сягає 81–82 %, коефіцієнт енергетичної ефективності – 3,7–3,9.

*Ключові слова:* тритикале озиме, сорт, урожайність насіння, коефіцієнт розмноження, вихід кондиційного насіння, фракційний склад, маса 1000 насінин, енергія проростання, лабораторна схожість насіння, селекційні індекси, ензимо-мікозне виснаження зерна.

## ANNOTATION

*Kovalchuk O. I.* Formation of seed productivity and seed quality of winter triticale seeds in the Western Forest-Steppe of Ukraine. Qualification scientific work as a manuscript.

Thesis for the degree of Candidate of Agricultural Sciences in specialty 06.01.05 – breeding and seed production. Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS, Obroshyne, 2018.

The thesis covers the results of studies on the formation of seed yield and sowing qualities of seeds of winter triticale depending on biological features of varieties and weather factors upon the basic cropping practice in zone of unsustainable seed production of the Western Forest-Steppe.

The structure of the thesis is determined by the logic of the research, the tasks assigned and consists of introduction, six chapters, conclusions to the chapters, conclusions to the thesis, recommendations to production, reference list, and applications.

In the first chapter of the qualification work entitled «The state and prospects for the production of triticale crop in Ukraine and worldwide» the analysis of the current state of the development of seed production under conditions of the Western Forest-Steppe is presented, the choice of varieties and cropping practices for providing necessary production volume of high-quality seeds is substantiated.

In the second chapter of the thesis «Conditions, material and methods of research» the soil-climatic conditions of the Western Forest-Steppe are described, the hydrothermal indices of vegetation periods are determined, the schemes and the methodology for conducting research and characteristics of the varieties under study are presented.

In the third chapter «The influence of weather conditions and variety characteristics on the growth and development of winter triticale plants» the results of studies of the influence of hydrothermal factors on the field germination of seeds, the growth and development of plant varieties on date of autumn vegetation dormancy onset, accumulation of carbohydrates in nodes of tillering, wintering of plants, and their disease resistance are shown.

It was established that the high seed quality of the sown seeds, the optimum temperature regime and sufficient productive soil moisture (above 30 mm) over the

years of the research contributed to high percentage of field germination of 93.9–95.0 %. The level of plant development in the autumn period was realized in close connection with the controlled and uncontrolled environmental factors through which the structure of plants and planting as a whole was formed. Favorable weather conditions of autumn periods ensured the age of plants 56–70 days which led to optimal plant growth and development at autumn vegetation dormancy onset date. The optimum sowing date and sufficient level of plant nutrition provided the accumulation of carbohydrates in the nodes of plant tillering of winter triticale within 24.8–26.4 %, the difference between varieties was 1.6 %. Due to the higher temperature regime of the winter months, the plants more suffered from pushing-out than freezing, so the percentage of their overwintering was 81.1–83.9 %. Differences between varieties of 2.8 % were due to their biological characteristics to respond to such anomalous conditions. The correlation between the carbohydrate content and the overwintering of plants of all varieties was direct strong ( $r = +0.700 \dots +0.985$ ), with the exception of the variety Rarytet ( $r = +0.507$ ) being the direct middle.

It was found that under the conditions of the soil-climatic zone under study, cropping season duration of varieties was 282–283 days, plant development phases was 160–162 days, seed ripening period was 24–25 days. The level of photosynthetic activity of varieties was 64,200–70,200 m<sup>2</sup>/ha with the difference between them on the VIII stage of organogenesis of 0,400–4,800 m<sup>2</sup>/ha. The highest pure photosynthesis (dry matter per day) performance at the VIII–XI stages of organogenesis was provided by varieties: Obril Myronivskiy 15.9 g/m<sup>2</sup>, Markkian 15.8 g/m<sup>2</sup>, Molfar 15.6 g/m<sup>2</sup> with the difference between varieties 0.3–0.9 g/m<sup>2</sup> of dry matter per day. All the varieties studied were relatively resistant against the main causal agents of diseases: powdery mildew, Septoria leaf blotch, spot blotch, the degree of damage did not exceed 15 %. Significant differences in the phases of development between the varieties were observed in plant height, accumulation of air-dry mass of plants and daily increments.

The fourth chapter of the thesis «Morphological features of the formation of seed yield by winter triticale varieties» demonstrated that seed ripening period was

characterized by 15–53 °C higher the total effective temperatures as compared with average annual ( 521 °C) and by 17–41 mm less precipitation (98 mm) which positively influenced on the grain and seed productivity of the varieties. Grain yield of 6.48–6.54 t/ha was formed with productive tiller number 451–491 per 1 m<sup>2</sup> and spike grain weight 1.33–1.44 g. With the higher coefficient of productive tillering in the varieties Molfar and Obrii myronivskiy spike grain weight was lower. The difference in seed productivity of the Forest-Steppe ecological type varieties and the Steppe varieties was in the range of 0.17–0.22 t/ha. The highest seed yield 5,53 t/ha was formed in 2016 and the lowest 4.78 t/ha in 2015, phenotypic variability over the years reached 0.78 t/ha. The coefficient of seed multiplication ranged from 20.0 to 21.1 units. The yield of conditioned seeds was high of 81.0 % (the variety Obrii Myronivskiyi) to 76.8 % (the variety Kharroza) with differences in variety ecotyp 2.8 %. The correlation between seed yield and yield of conditioned seeds in all varieties was inverse: in the variety Molfar -0.212 (weak), Kharroza -0.631 (middle), in the other varieties strong (of -0.901 to -0.980). The intensity index (in rthe varieties Obrii Myronivskiyi 3.45, Molfar 3.33, Markiian 3.28) may be the criterion to choose winter triticale varieties being lodging resistant for the zone under study, while the index of potential productivity (67.0–70.4 %) may be the the criterion for stability of seed production.

In the fifth chapter of the thesis «Sowing qualities of winter triticale seeds depending on hydrothermal factors and biological characteristics of the variety» it was shown that the differences between the varieties in test weight were 11–46 g/l, in protein content 0.2–0.9 %, in gluten conternt 0.3–1.4 %, in vitreousness 0.8–4.2 %. The 1000 seed mass index was formed at the level of 48.0 g in the varieties of the Forest-Steppe ecotypes and 45.1 g in the varieties of Steppe ecotype. In 2015, this index was 45.3 g and in 2016 it was above (48.3 g). Correlation between the 1000 seed mass and the yield of conditioned seeds of winter triticale was inverse strong, it was the highest in the variety of the Forest-Steppe ecological type Molfar (-0.996) and in the variety of the Steppe ecotype Kharroza (-0.971), and the lowest in the varieties Markiyan (-0.848) and Ratne (-0.963).

Germination energy in the varieties varied in the range 86.2–87.5 %, laboratory germination was of 93.6 to 94.7 %. The highest yield of large and middle fractions of seeds was observed in the variety Obrii Myronivskyi (67.7 and 27.1 %), and the lowest yield was in the variety Rarytet (64.8 and 25.5 %). Under the influence of the enzyme-mycotic depletion of grain caused by external factors and the duration of crop standing too long depending on the characteristics of the variety, the losses of absolutely dry mass of 1000 seeds in comparison with full maturity were: 1.1–1.8 % on the 4-th day, 2.1–2.9 % on the 8-th day and 3.7–4.6 % on the 12-th day. Under such conditions, on the 12-th day the decrease amounted 2.1 % in germination energy of seeds and 1.5 % in laboratory germination.

In the sixth chapter of the thesis «Economic and bioenergetic assessment of triticale winter seed cultivation» it was established that when introducing in farming highly productive winter triticale varieties of the Forest-Steppe ecological type Molfar, Markiian, Obrii Myronivskyi, the profitability of elite seed production reaches 81–82 %, the coefficient of energy efficiency does 3.7–3.9.

*Key words:* winter triticale, variety, seed yielding capacity, reproduction coefficient, yield of conditioned seeds, fractional composition, 1000 seed mass, germination energy, laboratory seed germination, breeding indices, enzyme-mycotic depletion of grain.

## **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

### **Статті у наукових фахових виданнях України:**

1. Волощук О. П., Ковальчук О. І. Продуктивність сортів різного екологічного типу тритикале озимого за вирощування в зоні Західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2017. Вип. 62. С. 17–30 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 50 %).

2. Волощук О. П., **Ковальчук О. І.** Сорт як фактор ефективного виробництва насіння тритикале озимого в зоні Західного Лісостепу. *Миронівський вісник* : наук. зб. 2017. № 5. С. 47–55 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 50 %).

3. Волощук І. С., Волощук О. П., Глива В. В., Рудавська Н. М., Случак О. М., Герешко Г. С., **Ковальчук О. І.** Урожайність, коефіцієнт розмноження та вихід кондиційного насіння тритикале озимого залежно від особливостей сорту. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2018. Вип. 63. С. 24–37 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 25 %).

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

4. Волощук О. П., Волощук І.С., Глива В. В., **Ковальчук О.І.** Сортові ресурси, як фактор збільшення об'ємів виробництва високоякісного насіння тритикале озимого. *Збалансоване природокористування* : наук.-практ. журнал. 2017. № 4. С. 53–58 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 25 %).

5. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В., **Ковальчук О.І.** Ензимомікозне виснаження зерна як одна з причин зниження посівних якостей насіння тритикале озимого в зоні Західного Лісостепу України. *Збалансоване природокористування* : наук.-практ. журнал. 2018. № 1. С. 55–61 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 25 %).

**Тези доповідей на конференціях:**

6. Ковальчук О. І. Тритикале озиме – цінна зернова культура. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : матеріали

Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених (с. Оброшино, 18 листопада 2015 р.). Львів-Оброшино, 2015. С. 27–28 (авторство 100 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

7. Ковальчук О. І. Площа листкової поверхні й чиста продуктивність фотосинтезу сортів тритикале озимого. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених, (с. Оброшино, 16 листопада 2016 р.). Львів-Оброшино, 2016. С. 26 (авторство 100 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

8. Ковальчук О. І. Сорт як фактор підвищення урожайності тритикале озимого. *Роль наукових досліджень в забезпеченні процесів інноваційного розвитку аграрного виробництва України* : Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (Дніпропетровськ, 25–26 травня 2016 р.). Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. С. 60–61 (авторство 100 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

9. Волощук А. П., Волощук И. С., Глива В. В., **Ковальчук О. И.** Биологические основы формирования и стечения семена тритикале озимого в зависимости от гидротермические факторы и особенности сорта в условиях западной Лесостепи Украины. *Научное обеспечение агропромышленного производства* : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Курск, 20–21 февраля 2018 г.). Курск, 2018. Ч. 1. С. 214–218 (авторство 25 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ГТК	-	гідротермічний коефіцієнт
Ек	-	енергетичний коефіцієнт
ЕМВЗ	-	ензимо-мікозне визначення зерна
К <sub>еє</sub>		коефіцієнт енергетичної ефективності
pH	-	кислотність ґрунту
сс	-	середньостиглий (група стиглості сорту)
AI		індекс атракції
<i>Bipolaris sorokiniana</i>		
Shoem., <i>Drechslera tritici-repens</i> Ito.		темно-бура плямистість
HI		збиральний індекс
<i>Erysiphe graminis</i> (DC).	-	борошнеста роса
Mic	-	індекс мікророзподілу
Mx	-	мексиканський індекс
PI	-	полтавський індекс
SI	-	індекс інтенсивності
<i>Septoria tritici</i> Pob et Desm)	-	септоріоз листя
SPI	-	індекс потенційної продуктивності

## ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП .....	16
РОЗДІЛ 1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА КУЛЬТУРИ ТРИТИКАЛЕ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ (огляд наукової літератури) ...	21
1.1 Народногосподарське значення та використання тритикале озимого .....	21
1.2 Сортові ресурси, як фактор збільшення об'ємів виробництва високоякісного насіння .....	25
1.3 Особливості формування оптимальних агрофітоценозів тритикале озимого .....	29
Висновки до розділу 1 .....	38
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	39
2.1 Характеристика ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу Західного .....	39
2.2 Характеристика ґрунту дослідних ділянок .....	41
2.3 Особливості погодних умов у роки проведення досліджень	43
2.4 Матеріал і методика проведення досліджень .....	46
2.5 Характеристика сортів .....	54
Висновки до розділу 2 .....	60
РОЗДІЛ 3 ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ Й ОСОБЛИВОСТЕЙ СОРТУ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО	61
3.1 Польова схожість насіння, розвиток рослин на період закінчення осінньої вегетації залежно від метеорологічних факторів	62
3.2 Залежність між накопиченням вуглеводів у вузлах кушіння та перезимівлею рослин .....	67
3.3 Період вегетації сортів .....	73

	14
3.4 Формування листової поверхні та чиста продуктивність фотосинтезу сортів .....	75
3.5 Процес росту й розвитку рослин .....	78
3.6 Стійкість сортів проти хвороб .....	82
Висновки до розділу 3 .....	86
РОЗДІЛ 4 МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОРТАМИ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО .....	88
4.1 Фенотипова мінливість за структурою рослин і колосу .....	88
4.2 Зернова й насіннева продуктивність .....	93
4.3 Вихід кондиційного насіння та коефіцієнт його розмноження .....	99
4.4 Характеристика сортів за селекційними індексами .....	104
Висновки до розділу 4 .....	107
РОЗДІЛ 5 ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ГІДРОТЕРМІЧНИХ ЧИННИКІВ ТА БІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОСОРТУ.....	109
5.1 Маса 1000 насінин та фракційний склад насіння .....	111
5.2 Технологічні показники зерна .....	119
5.3 Енергія проростання й лабораторна схожість насіння .....	122
5.4 Динаміка зміни посівних якостей насіння тритикале озимого під впливом ензимо–мікозного виснаження зерна залежно від особливостей сорту.....	125
Висновки до розділу 5 .....	133
РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО .....	135
6.1 Економічна оцінка вирощування насіння тритикале озимого залежно від особливостей сорту .....	136
6.2 Біоенергетична оцінка вирощування насіння тритикале озимого залежно від особливостей сорту .....	138
6.3 Результати виробничої перевірки й впровадження .....	139

	15
Висновки до розділу 6 .....	140
ВИСНОВКИ .....	141
ПРОПОЗИЦІЇ .....	144
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	145
ДОДАТКИ .....	178

## ВСТУП

Високий потенціал урожайності, підвищені адаптивні властивості (морозостійкість, посухостійкість, невибагливість до ґрунтів, комплексний імунітет проти грибкових захворювань), підвищений вміст білка й лізину в зерні та основних поживних речовин у зеленій масі сприяють поширенню тритикале у різних ґрунтово-кліматичних зонах.

Збільшенню площі посівів сприяє краща, ніж у пшениці озимої, адаптивність, висока і стабільна врожайність, широкі можливості в використанні зерна на харчові, технічні й кормові цілі.

Українські аграрії розширили посіви озимих: пшениці та тритикале до 6,8 млн га.

Для виробників зони Лісостепу й Полісся рекомендується 26 сортів тритикале озимого, занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

Сьогодні сільськогосподарське виробництво вимагає більш продуктивних сортів, які б забезпечували отримання високих і стабільних, за роками, врожаїв зерна 8–10 т/га та високоякісного насіння.

**Актуальність теми.** Використання сорту як фактора підвищення урожайності тритикале озимого є особливо актуальним при виробництві насінневої продукції, у зоні ризикованого насінництва Лісостепу Західного. Враховуючи, що в умовах різких гідротермічних коливань, пов'язаних із глобальним потеплінням, сорти з низьким рівнем адаптивності, мають велику розбіжність між потенційною та реальною врожайністю, яка значно варіює за роками, важливого значення набуває правильний добір сортів з метою максимальної реалізації генетичного потенціалу закладеного при їх створенні.

Із щорічним впровадженням нових сортів виробники зернової продукції Лісостепу Західного, які вирощують сорти створені в інших зонах,

вимагають наукового обґрунтування оптимальної схеми взаємодоповнення сортів, що й обумовило тему наших досліджень.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційну роботу виконано відповідно до тематики наукових досліджень лабораторії насіннізнавства Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (2015–2017 рр.) згідно з ПНД «Селекція зернових і зернобобових культур» підпрограма «Розробити наукові основи ефективного насінництва сільськогосподарських культур » за завданням «Розробити наукові основи вирощування нових сортів озимих зернових культур на насіння з метою виявлення джерел стійкості до ензимо-мікозного виснаження зерна в умовах Західного Лісостепу » (№ державної реєстрації 0116U001309).

**Мета і завдання дослідження.** Теоретично обґрунтувати, розробити та удосконалити методичні підходи щодо оцінювання й добору сортів різних установ-оригінацій, формування насінневої продуктивності (5,0 т/га) й високих посівних якостей насіння тритикале озимого та запропонувати найпродуктивніші з них для вирощування в зоні ризикованого насінництва Лісостепу Західного України.

Для досягнення поставленої мети потрібно було розв'язати такі завдання:

- виявити важливі морфологічно біологічні ознаки сортів залежно від гідротермічних чинників;
- встановити вплив сорту на насінневу продуктивність та його фракційний склад;
- визначити посівні якості насіння й їх зміну під впливом ензимо-мікозного виснаження за перестою на корені впродовж 4, 8, 12 діб;
- з'ясувати кореляційні зв'язки між елементами структури врожаю і показниками насінневої продуктивності сортів та визначити селекційні індекси;

– дати економічну й біоенергетичну оцінку вирощування насіння сортів тритикале озимого різного екологічного типу.

*Об'єкт дослідження.* Процес формування насінневої продуктивності й посівних якостей насіння сортів тритикале озимого різних установ-оригінацій у ґрунтово-кліматичних умовах зони Лісостепу Західного України.

*Предмет дослідження.* Урожайність та посівні якості насіння тритикале озимого залежно від біологічних особливостей сорту та гідротермічних показників.

**Методи дослідження.** Загальнонаукові: робоча гіпотеза – для вибору напрямів наукових досліджень, дослід, спостереження, аналіз; спеціальні: польовий, лабораторний, метод морфологічного аналізу; математико-статистичні – кореляційний, варіаційний, дисперсійний, які здійснювали за використанням комп'ютерних програм «Microsoft Office Excel» та «Statistica 6.0».

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в тому, що:

*вперше:*

– в зоні ризикованого насінництва Лісостепу Західного України досліджено генотипи тритикале озимого різного екологічного типу та вставлено їх реакцію на умови зовнішніх чинників;

– встановлено особливості росту й розвитку рослин, накопичення вуглеводів у вузлах куціння, їх перезимівлю, стійкість проти ураження збудниками хвороб, формування листкової поверхні та коефіцієнт чистої продуктивності фотосинтезу, тривалість фаз розвитку;

– визначено показники насінневої продуктивності (урожайність, коефіцієнт розмноження, вихід кондиційного насіння), посівні якості насіння та його фракційний склад;

– виявлено мінливість вегетативних і генеративних ознак сортів та їх вплив на селекційні індекси;

– обґрунтовано вплив ензимо-мікозного виснаження зерна на зниження маси 1000 насінин, енергію проростання насіння й лабораторну схожість за перестою рослин на корені впродовж 4, 8, 12 діб;

– виділено сорти лісостепового екологічного типу середньостиглої групи: Обрій Миронівський, Маркіян, Мольфар, які в зоні Лісостепу Західного за базової загальноприйнятої технології вирощування, що забезпечили вищу на: 0,17 т/га – урожайність, 2,8 % – вихід кондиційного насіння, 2,9 г – масу 1000 насінин, 2,6 % – вихід крупної й середньої фракцій насіння та стійкість до ензимо-мікозного виснаження зерна;

– дано економічну й біоенергетичну оцінку вирощуванню насіння високопродуктивних сортів тритикале озимого.

*Удосконалено:* підходи щодо добору сортів тритикале озимого за довжиною стебла, стійкістю до вилягання та ензимо-мікозного виснаження зерна.

*Набули подальшого розвитку:* наукові положення щодо кореляційних зв'язків між елементами структури врожаю й показниками насінневої продуктивності та посівних якостей насіння тритикале озимого.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає в удосконаленні схеми взаємодоповнення сортів тритикале озимого більш продуктивними, середньостиглими групами лісостепового екологічного типу (Обрій Миронівський, Маркіян, Мольфар), які забезпечують стабільну урожайність насіння 5,0 т/га, високих посівних якостей, що сприятиме швидкому виробництву достатньої кількості насінневого матеріалу різних генерацій для розширення посівних площ.

Виробничу перевірку й впровадження сортів тритикале озимого здійснено в державному підприємстві дослідному господарстві «Радехівське» Радехівського району Львівської області на площі 100 га, економічний ефект становив 9,0–10,0 тис. грн./га.

**Особистий внесок здобувача.** Автор провела інформаційний пошук, аналіз і оцінку джерел наукової літератури, визначила мету та завдання

досліджень, виконала польові й лабораторні досліди, сформулювала основні положення дисертаційної роботи, здійснила узагальнення одержаних результатів, забезпечила впровадження сортів у виробництво.

Частка особистої участі дисертанта в публікаціях із співавторами становить 20–50 %.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення та результати досліджень оприлюднені на Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України» (с. Оброшине, 12 листопада 2015 р.; с. Оброшине, 16 листопада 2016 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Роль наукових досліджень в забезпеченні процесів інноваційного розвитку аграрного виробництва України» (м. Дніпропетровськ, 25–26 травня 2016 р.), Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение агропромышленного производства» (20–21 февраля 2018 г., Курск, Россия), засіданнях методичних комісій і вчених рад Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Оброшине, 2015–2017 рр.).

**Публікації.** За результатами досліджень опубліковано дев'ять наукових праць, зокрема: п'ять – у фахових виданнях України, з них дві включених до міжнародних наукометричних баз даних, чотири – тез доповідей науково-практичних конференцій.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційну роботу викладено на 210 сторінках комп'ютерного набору, з них 144 – основного тексту. Робота містить вступ, шість розділів, висновки, рекомендації та список використаних джерел, що налічує 309 найменувань, зокрема 82 – іноземного видавництва, з них 41 – латиницею, включає 49 таблиць, 8 рисунків, 25 додатків.

## РОЗДІЛ 1

### СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА КУЛЬТУРИ ТРИТИКАЛЕ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ (огляд наукової літератури)

Одним з головних завдань виробництва зернової продукції в Західному Лісостепу України є постійне нарощування об'ємів за рахунок максимального використання біологічного потенціалу регіону та адаптованих можливостей культур і сортів. Цінною й унікальною зерновою культурою у якій вдалося поєднати кращі спадкові якості батьківських форм – пшениці й жита є тритикале озиме.

#### **1.1 Народногосподарське значення та використання тритикале озимого**

Зростаюча увага до тритикале озимого обумовлена рядом позитивних характеристик і викликаний широким спектром використання (для виготовлення комбікормів; в кондитерському, бродильному виробництві й хлібопеченні; для виробництва біопалива і етилового спирту), що відносить дану культуру до особливо цінних у зерновому виробництві [1].

У багатьох країнах світу тритикале є культурою поліфункціонального використання, яка зайняла своє місце в структурі виробництва рослинницької продукції. Широко проведені біохімічні аналізи і біологічні тести показали високу ефективність використання зерна тритикале для харчування людини. Уже зараз у багатьох регіонах України та далеко за її межами виробники високо оцінили переваги виготовлення хліба з борошна тритикале [2, 3].

Висока поживна цінність продуктів із тритикале обумовлена вмістом білка, який на 3–4 % вищий ніж у жита та на 1,5 % ніж у пшениці, однак кількість глютеніну менша. Зерно має високий вміст амінокислот: лізину

(3,8 %), валіну, треоніну, гліцину, аргініну та ін., велику кількість фосфору, калію, міді, цинку, кальцію, натрію, марганцю, заліза і вітамінів групи В, РР і Е. За вмістом вітамінів, макро - та мікроелементів тритикале не поступається традиційним злакам [4, 5].

Вміст білка в зерні тритикале озимого становить 10–28 %, лізину – 3,5–5,0, жиру – 2,4, цукру – 6–10 %, це набагато більше, ніж у пшениці, водночас у ньому міститься широкий набір вітамінів, а за амінокислотним складом білки мають вищу поживну цінність, ніж пшеничні. Значною мірою зросла рентабельність тих хлібопекарських підприємств, фахівці яких при виготовленні хлібобулочних виробів почали використовувати борошняну суміш із пшениці й тритикале [6].

Однак ці показники можуть змінюватися під впливом сортів, яким властивий певний тип хімічного складу, зумовлений спадковими особливостями, погодними умовами вегетаційного періоду та агротехнікою вирощування [7].

Дослідження з кормовим тритикале проводяться в багатьох країнах (США, Іспанія, Польща, Англія, Італія, Угорщина, Німеччина та ін.). Тритикале використовується також і як пасовищна культура, яка характеризується доброю регенераційною здатністю, швидшим відростанням, ніж пшениця. Вона краще кушиться, стійка до стравлювання. Поряд з цим такі пасовища дають кормову масу на декілька тижнів пізніше, що дозволяє подовжити сезон випасання [8].

Крім того, в провідних господарствах світу зерно й зелена маса тритикале є обов'язковою складовою частиною у раціоні великої та малої рогатої худоби, птахів, свиней, хутрових звірів та інших видів тварин. Завдяки підвищеному вмісту поживних елементів у зерні та в зеленій масі тритикале, додавання його в раціон домашніх тварин призводить до зростання продуктивності всієї галузі тваринництва [9].

Один кілограм зеленої маси тритикале озимого містить 0,3 кормових одиниць, тоді як в озимій пшениці – 0,18 [10].

Як кормовий злак тритикале з успіхом конкурує на піщаних ґрунтах Іспанії, Угорщини, Польщі з традиційними в цих країнах кормовими культурами (жито, овес і ячмінь). Воно має здатність до швидкого росту і накопичення великої кількості біомаси, обумовленим його високим фотосинтетичним потенціалом. Рослини мають велику листову поверхню, не так швидко грубіють як пшениця і жито; солома м'яка, еластична, довше зберігає зелений колір, добре поїдається тваринами навіть в пізні строки вегетації, за рахунок чого подовжується період використання його на кормові цілі [11].

Нині існує значний асортимент сортів озимого тритикале, придатних для використання в зеленому конвеєрі і при правильному їх підборі, з врахуванням настання дат технологічної стиглості, можна суттєво подовжити період забезпечення тварин високоякісним зеленим кормом [12].

Високий потенціал урожайності, підвищені адаптивні властивості (холодостійкість, посухостійкість, невибагливість до ґрунтів, комплексний імунітет до грибкових захворювань сприяють поширенню тритикале у різних ґрунтово-кліматичних зонах [13].

Зростання інтересу до цієї культури в країнах світу й в Україні зумовлене великими її можливостями й через наростання посушливості й інших аномалій клімату, деградацію органічної речовини ґрунту, погіршення фітосанітарного стану, кризи в продовольчій сфері. Це стає не лише землеробською проблемою, а й соціально-економічною та екологічною [14].

Збільшенню площі посівів сприяє краща, ніж у пшениці озимої, адаптивність, висока і стабільна врожайність, широкі можливості у використанні зерна на харчові, технічні і кормові цілі [15].

За рекомендаціями фахівців, слід розширювати посівні площі під озимим тритикале, оскільки воно менш вибагливе до ґрунтів, має вищу стійкість до шкідників і хвороб, високу здатність конкурування з бур'янами, вирощується переважно без використання пестицидів [16].

Останнім часом попит на насіння та товарне зерно тритикале значно перевищує його пропозицію, тому постає питання заміни частини площ під пшеницею озимою на тритикале озиме [17–30].

В Україні під посівами тритикале близько 200 тис. га. Утім, за прогнозами аналітиків, обсяг ринку в країні розширюватиметься завдяки внутрішньому виробництву, ураховуючи той факт, що активно ведуться селекційні розробки з удосконалення наявних і виведення нових сортів тритикале, особливо продовольчого напрямку [31].

Українські аграрії під урожай 2015 р. розширили посіви озимих: пшениці та тритикале на 12,1 % (до 6,8 млн га) порівняно з 2014 р. Для виробників зони Лісостепу й Полісся рекомендується 26 сортів тритикале озимого, занесених до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні [32].

За умови дотримання інтенсивної технології вирощування воно здатне забезпечити 8,0 – 12,0 т/га зерна, тому поліщуки називають цю культуру поліською пшеницею [33].

Максимальна врожайність сортів тритикале в умовах Болгарії та Італії досягла 11,0 т/га, у Німеччині – 9,2 т/га, Польщі – 8,5 т/га [34].

Такий високий урожай зерна може сформувати агроценоз тритикале, який за своїми параметрами – кількістю рослин на одиниці площі, загальною та продуктивною кустистістю рослин, кількістю та масою зерен в колосі – наближається до оптимальних показників [35].

Як свідчать літературні дані, пшенично-житні амфідиплоїди поєднують у собі чимало кращих ознак і властивостей вихідних батьківських форм у тому числі комплексний імунітет до грибних захворювань [36–45].

Тритикале озиме дозволяє зменшити забур'яненість для наступних культур, тим самим допомагаючи заощадити кошти на хімічні засоби захисту рослин. Посіви середньорослих сортів вітчизняної селекції виявлялися більш конкурентними щодо бур'янів і визначали не лише їхню чисельність, а й накопичення сухої маси [46].

## **1.2 Сортові ресурси, як фактор збільшення об'ємів виробництва високоякісного насіння**

Селекція тритикале ведеться у багатьох країнах світу, а саме: США, Канада, Китай, Польща, Австралія, Мексика, Іспанія, Росія, Франція, Німеччина та інші [47].

В Україні селекцією тритикале займаються провідні наукові установи, зокрема: Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН, Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН, Носівська селекційно-дослідна станція Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН, Інститут фізіології рослин і генетики НААН, Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення НААН та інші [48, 49].

Створені вітчизняними селекціонерами сорти мають потенціал урожайності зерна на рівні 10–11 т/га [50].

Зростаюче значення удосконалення добору сортів у інтенсифікації виробництва насіння зумовлене їх біологічними можливостями. Але в зв'язку із динамічними змінами екологічних і технологічних ситуацій та з метою зменшення тиску стресових факторів середовища на агроценози рослин, а також із змінами можливостей використання досягнень селекції постійно існує потреба у систематичній зміні вирощуваних сортів у напрямі їх більшого пристосування до умов вирощування, забезпечення вищого рівня врожайності та стабільності [51–55].

За несвоєчасного проведення сортозаміни різко знижується урожайність зернових культур, тому недобір зерна в цілому в Україні щорічно перевищує 3,0–3,5 млн т [56, 57].

Збільшення видового складу сортів сільськогосподарських рослин, які використовують виробники України, забезпечує певну стабілізацію виробництва сільськогосподарської продукції на досить високому рівні, сприяє повнішому використанню матеріально-технічних ресурсів і ґрунтово-

кліматичного [58, 59]

Сорт і насіння є найважливішими інструментами інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, за рахунок яких можна досягнути підвищення врожайності на 20–30 % [60].

Значним досягненням сучасної генетики і селекції рослин є створення сортів, які успішно впроваджуються у сільськогосподарське виробництво [61].

Раціональний добір сортів, пристосованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов вирощування, є одним з найбільш ефективних шляхів підвищення урожайності будь-якої культури [62–64].

Особливо цінною є комплексна стійкість сортів до стресових (абіотичних та біотичних) факторів середовища [65].

Інформаційні ознакові бази даних є важливим джерелом знань про сорти озимих культур та їх ознаки, необхідні при підборі сортів для вирощування в різних еколого-кліматичних зонах [66, 67].

Вітчизняні вчені інтенсивно працюють над вирішенням ряду важливих наукових і практичних питань у селекційній роботі. Ними отримано вагомий цінний селекційний матеріал із комплексом нових господарських та біологічних ознак сортів сільськогосподарських культур, в тому числі і тритикале озимого. На сьогоднішній день створено сорти тритикале зернового напрямку, використання яких призначено для хлібопекарської, кондитерської, бродильної і комбікормової промисловості [68–77].

Запропоновані виробництву сорти кормового напрямку є високорослими, облиствленими, забезпечують високий врожай зеленої маси, стійкі до вилягання [78–84].

Для промисловості рекомендуються сорти з високими хлібопекарськими властивостями, збалансованим вмістом цукрів і підвищеним рівнем екстрактивності для виробництва біоетанолу, зниженим проростанням зерна на корені, пивоварного напрямку з зниженим вмістом білка [85–88].

Великого практичного значення набувають сорти тритикале озимого з раннім і ультрараннім строком колосінням (на рівні жита озимого), короткостебельністю, підвищеною посухо-, зимо- та морозостійкістю, збереженням високих адаптивних властивостей, комплексною стійкістю до основних хвороб, збільшеною зернівкою, поліпшеною якістю зерна вирішено проблему виповненості зерна, масу 1000 зерен збільшено до 50–55 г, а в деяких сортів до 70 г (сорт Тандем) покращено озерненість колоса і т.д. [89–92].

З метою зниження рослин до вилягання створено сорти: середньостеблові (100–120 см), низькостеблові (80–100 см), короткостеблові (60–80 см) та карликові (менше 60 см), що частково вирішує проблему особливо у зоні надмірного зволоження Західного Лісостепу, однак ця ознака потребує подальшого селекційного вдосконалення [93–101].

Одним із важливих завдань селекції є створення сортів з підвищеною екологічною пластичністю та стабільністю генетичного потенціалу пов'язаних з зміною клімату за останні роки, різкими коливання агрометеорологічних факторів, високою вірогідністю охоплення посух, що значною мірою впливає на продуктивність культури [102–110].

У гонитві за прибутками від нових сортів виробники часто втрачають найважливіше – досягнутий рівень культури землеробства і стабільну урожайність сорту [111].

В умовах високих цін на енергоресурси саме сорт залишається найдешевшим, найрезультативнішим та екологічно чистим інноваційним продуктом, яким мають скористатися виробники регіону [112].

Питома частка сорту різних культур у збільшенні валових зборів урожаїв у різних країнах світу становить від 30 до 70 % [113–117].

На жаль у світі не існує сортів, які були б однаково придатні для вирощування у різних умовах клімату, родючості ґрунтів, агротехніки, оскільки у кожному господарстві ці умови є дуже різні. Тому, виробники насінневої продукції в конкретних умовах вирощування пшениці озимої

використовують 2–3 сорти різних груп стиглості найбільш еколого-пластичних до змін факторів зовнішнього впливу (погода) та рівня технологічного забезпечення [118–121].

Зростання перенасиченості внутрішнього ринку за останні роки іноземною сільськогосподарською продукцією ще раз підтверджує, що власні сортові ресурси і високоякісне насіння сільськогосподарських культур являються стратегічними засобами держави, які сприяють розвитку економіки, стабільності й завоюванню лідируючих позицій на світовому ринку. Цього можна досягнути шляхом істотного вдосконалення структури внутрішнього видового виробництва, створення нового покоління сортів і гібридів, подальшого вдосконалень технологій їх вирощування, зберігання та переробки з використанням науково-технічного прогресу в усіх галузях, встановлення господарської самостійності, а також розвитку ринкових відносин на різних рівнях [122].

Швидка сортозаміна старих сортів які знаходилися у використанні на нові є тим агрозаходом, який дозволяє уникнути біологічного засмічення, модифікаційних змін, зниження стійкості до негативних чинників навколишнього середовища. Серед найважливіших проблем у насінництві є пошук способів виділення найбільш стійких біотипів сорту, здатних тривалий період зберігати основні господарсько-корисні ознаки (продуктивність і якість) [123–125].

Сорт з комплексною стійкістю може дати приріст урожаю 1,0–1,5 т/га умовних зернових одиниць без застосування засобів захисту, тобто дешеву продукцію [126–132].

Потенціал сорту реалізується повною мірою, коли агротехніка його вирощування відповідає біологічним властивостям, забезпечуючи потенційну врожайність 7–10 т/га, є зимо- і посухостійкий, добре реагує на високий агрофон, стійкий проти ураження хворобами і вилягання [133, 134].

За даними А. Авраменко, Н. Жижка та багатьох інших дослідників, реакція сортів на умови вирощування різна. Особливо важливим є

встановлення генетичної стабільності новостворених сортів, їх реакції на пересів насіннєвим матеріалом, який вирощується в зоні впровадження сорту. Одиницею спадковості є ген, який визначає напрям певного процесу, а в кінцевому підсумку й формування певної ознаки. Проте селекція ведеться не на ген або сукупність генів, а на певну ознаку, тобто на фенотип [135].

Відбулася якісна зміна розуміння сорту, що призвело до кардинальної переоцінки його цінностей як засобу виробництва та центрального компоненту екологічної системи поля, кінцевим продуктом якого є урожай. Вирішального значення набув рівень адаптивного потенціалу сорту. За сучасного рівня технології від нього залежить надійність функціонування агроекологічних систем [136]. Тому при створенні сортів, а також в процесі дослідження їх генетичної стабільності вивчається зв'язок між геном і кількісною ознакою, між генотипом і фенотипом, а також між генотипом та умовами зовнішнього середовища [137–140].

Кількісні ознаки фенотипу встановлюються шляхом вимірювань, внаслідок чого отримані значення представляють собою фенотипічну цінність досліджуваних сортів, тобто це є сумісна цінність, яка складається із генотипової цінності особини та відхилень, викликаних дією чинників зовні [141–143].

### **1.3 Особливості формування оптимальних агрофітоценозів тритикале озимого**

У сучасних умовах господарювання виробництво продукції рослинництва вимагає технологій вирощування, які б передбачали збереження матеріальних ресурсів, зменшення використання засобів захисту рослин та їхнього впливу на навколишнє середовище і підвищення частки використання природних джерел, зокрема погодних факторів та поживних речовин ґрунту [144].

Сучасні підходи в створенні технологій вирощування високоякісного посівного матеріалу повинні базуватися на знаннях біологічних основ розвитку рослин, формуванні, зберіганні та проростанні насіння [145].

Кліматичні умови вирощування озимих культур в Україні відрізняються різноманітністю та складністю. Понад 2,5 млн га посівів озимих зернових на території України знаходиться в зоні недостатнього зволоження і спрощення технології вирощування не завжди може забезпечити стабільну врожайність зерна, особливо на півдні України, де посухи повторюються з інтервалом один раз на 3 роки [146].

Для Західного Лісостепу характерний клімат із стійким зволоженням, достатньою кількістю тепла і теплими зимами. Сума активних температур становить 1800–2400 °С, тривалість вегетаційного періоду 175–180 діб, без морозний період коливається від 180 до 165–135 діб. Сума опадів 650–750 мм. Такі умови є сприятливі для вирощування тритикале озимого.

Продуктивність тритикале залежить від ґрунтово-кліматичних умов, рівня родючості ґрунтів, попередника та інших елементів технології вирощування [147–150].

Основою технології вирощування біологічно повноцінного насіння є правильно спланована й освоєна спеціалізована сівозміна та комплекс заходів пов'язаних з висівом насіння, доглядом за рослинами впродовж вегетації та збиранням врожаю й доведенням до посівних кондицій насінням [151, 152].

Після реформування агропромислового комплексу виробництвом репродукційного насіння в західному регіоні займаються фермерські й малоземельні селянські господарства, в яких рекомендовані для насінницьких посівів 9–10-пільні сівозміни замінені на короткоротаційні (3–4), насичені економічно вигідними культурами. Це призвело до розміщення насінницьких посівів озимих зернових культур не після кращих попередників (багаторічні бобові трави, кукурудза на зелену масу, рання картопля і т. ін.), а після нетрадиційних (ріпак озимий, овес) [153–157].

У насінництві вимоги до попередників є специфічними, які дозволяють уникнути засмічення врожаю насінням інших сортів і культур (у т.ч. й падалицею), а також важко відокремлюваними бур'янами та карантинними об'єктами, забезпечать належний фітосанітарний стан посівів. Тому оптимальні умови для розвитку материнських рослин складаються на кращих для кожної культури попередниках. На якість насіння попередники виявляють непряму дію, залишаючи різні запаси вологи й поживних речовин у ґрунті, а також зумовлюючи розвиток хвороб і шкідників [158, 159].

Оптимальною для тритикале озимого за таких умов може бути чотирипілка з таким чергуванням культур: 1 поле – багаторічні бобові трави; 2 – озиме тритикале; 3 – буряк, ріпак, картопля, зернобобові, крім зернових; 4 поле – ярий ячмінь, яра пшениця, однорічні трави з підсівом багаторічних трав [160].

Науково-обґрунтоване чергування культур у сівозміні є основою регуляції чисельності шкідливих організмів і дає змогу утриматися на рівні, які не перевищують порогів шкодочинності. Якщо порушується чергування культур у сівозміні, спостерігається масове розмноження шкідників та епіфітотій хвороб [161–165].

Строки сівби тритикале озимого є важливим агротехнічним заходом, які закладають основу для оптимального використання потенційної врожайності сорту та кількості рослин на одиниці площі, визначають фізіологію розвитку і закладку продуктивних органів рослини. Чим швидший строк сівби, тим триваліший вегетаційний період і більше часу для проходження окремих етапів органогенезу. Від строків сівби залежить нагромадження вуглеводів у вузлах кушіння і процес загартування рослин, що визначає їх зимостійкість, режим живлення, стійкість рослин до хвороб [166–176].

Вони збігаються з строками сівби пшениці озимої й мають вплив на польову схожість насіння та розвиток рослин на час припинення осінньої вегетації. За ранніх строків сівби зниження урожайності сягає 5–27 % через

переростання рослин і ураження хлібними мухами, за пізніх на 13–20 % через менше формування пагонів кущіння [177–179].

Від норм висіву насіння тритикале залежить площа живлення рослин, формування густоти стеблистою, раціональне співвідношення розвитку кореневої системи й надземних органів, високопродуктивна фотосинтетична діяльність рослин. В мовах Західного Лісостепу і Полісся оптимальною нормою висіву насіння для більшості сортів тритикале озимого є 4,0–5,0 млн схож. нас. шт./га, або 200–300 кг/га [180].

Вплив норм висіву на урожайність і розвиток хвороб озимого тритикале визначається різними факторами – регіональними умовами, сортовими особливостями, фоном мінерального живлення, агрокліматичними параметрами в період вегетації культури. На формування врожаю 6 т/га зерна тритикале озиме виносить з ґрунту: N – 120–180 кг; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 60–90; K<sub>2</sub>O – 120–180; CaCO – 35–80 кг. Такої кількості елементів живлення в легкодоступній формі в ґрунті майже не буває, тому з урахуванням врожаю і запасу визначають потребу добрив для тритикале [181–186].

За даними Кочмарського В. С., Волощука С. І. та ін. оптимізація норм висіву насіння тритикале з урахуванням типу ґранту, рівня застосування добрив, рівня засміченості й особливостей осіннього періоду забезпечує приріст урожайності до 10 %. На час припинення осінньої вегетації густина стояння рослин на одиниці площі повинна становити не нижче 350–450 шт./м<sup>2</sup>, з 2–3 синхронно розвиненими пагонами кущіння. За ранніх строків сівби вищі рівні продуктивності формуються при нижчих нормах висіву насіння (3,0–4,5 млн схож. нас. шт./га). Вищі норми висіву (6,0 млн схож. нас. шт./га) більш доцільніші при пізніх строках сівби (05.10), однак при цьому є ризик поширення хвороб і вилягання рослин за умов теплої вологої осені та інтенсивного кущіння в осінній період [187, 188].

Необхідною умовою забезпечення стабільних врожаїв насіння тритикале є внесення добрив, при цьому рівні їх застосування залежать від типу ґрунту й його родючості [189–198].

Інтенсивні технології вирощування тритикале, основою яких є оптимізація рівня азотного живлення за рахунок диференційного їх внесення за етапами органогенезу, на фоні достатнього забезпечення фосфором та калієм у поєднанні з ретардантним захистом дають змогу суттєво збільшити продуктивність цієї культури. Для одержання 4–5 т/га зерна на дерново-підзолистих легкосуглинкових ґрунтах Білорусії після добрих попередників рекомендують вносити азот в нормі  $N_{90-120}$ . Найбільший ефект від застосування оптимальної дози азоту на ґрунтах з вмістом гумусу 1,9–2,0 % спостерігається за разового внесення на посівах озимого тритикале весною при сумі активних температур 100–120 °С, що підвищує коефіцієнт використання азоту на 4–10 % і забезпечує приріст урожайності зерна на 4 – 5 % порівняно з внесенням на початку весняної вегетації рослин [199, 200].

Оптимізація норм і строків внесення азотних добрив базується на даних рослинної та ґрунтової діагностики за фазами розвитку тритикале. Роздрібне внесення азотних добрив забезпечує істотні прирости врожаю зерна й суттєво впливає на вміст білка в зерні. Ефективність застосування позакореневого підживлення рослин тритикале озимого сечовиною на закладку елементів продуктивності підтвердили дослідження проведені в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН. Встановлено, що урожайність, тритикале озимого сорту Гарне в умовах Західного Лісостепу, структура рослин і якість зерна зростали за позакореневого підживлення рослин сечовиною на фоні внесення мінеральних добрив  $N_{30}P_{30}K_{30}$  до сівби +  $N_{30}$  в II етапі органогенезу [201].

Результатами відомих досліджень доведено позитивний вплив мікробних препаратів на ріст і розвиток рослин. За даними В. П. Патики використання бактеріальних препаратів для злакових культур замінює дію 10–20 кг/га азоту мінеральних добрив та підвищує продуктивність зернових на 0,2–0,6 т/га з одночасним зменшенням внесення мінерального азоту на 25–55 %. Бактеріальні препарати сприяють достовірному зростанню урожайності зерна, проте кожен генотип тритикале по-різному реагує на бактеризацію

мікробними препаратами. Поширенню інокуляції насіння бактеріальними препаратами гальмувала думка про неможливість поєднання протруйників з біопрепаратами. В останні роки чисельними дослідженнями встановлено, що можливо застосовувати біопрепарати з протруйниками поміркованої дії, а деякі біопрепарати витримують і значне пестицидне навантаження [202–212].

Останніми роками у світову практику сільськогосподарського виробництва швидко впроваджують стимулятори й регулятори росту. Особливого значення вони набувають у тих випадках, коли технологія вирощування не відповідає генетичним можливостям сорту щодо забезпечення достатнього ступеня надійності та захищеності генотипу від несприятливого впливу біотичних та абіотичних чинників середовища, що дозволяє повніше реалізувати потенційні можливості рослин. Їх роль полягає в активізації фізіологічних процесів у насінні, а в подальшому в рослині, яка позитивно проявляється на урожайності та якості насіння, забезпечуючи одержання максимуму біологічного урожаю [213–216].

Оптимізація живлення тритикале озимого з метою формування високого і якісного врожаю насіння передбачає забезпечення їх як макро-, так і мікроелементами. Вміст мікроелементів у рослинах, їх вплив на ріст, розвиток, кількісну й якісну продуктивність культур, визначається вмістом мікроелементів у ґрунтах, який в свою чергу обумовлений факторами ґрунтоутворення, що визначають процеси розчинності й осадження речовин, міграції, акумуляції й перерозподілу мікроелементів у ґрунтового профілі. Від цього залежить відповідний склад мікроелементів і їхній розподіл у генетичних горизонтах кожного типу ґрунту. В останні роки обсяги застосування всіх видів добрив різко зменшилися, що негативно позначилося на стані агроecosистеми її стійкості і сталості. Тому сьогодні надзвичайно важливим є її поповнення елементами живлення, в т.ч. мікроелементами для збереження стабільності урожаїв. Дефіцит мікроелементів у ґрунті призводить до порушення різних фізіологічних процесів, зниження активності ферментів, відставанні в рості й розвитку організму, послабленні

його стійкості до стресових факторів зовнішнього середовища в якому він розвивається [217–220].

Поля на яких планують висівати тритикале озиме необхідно попередньо використовувати для вирощування сидеральних культур, зернобобових та бобових з метою зменшення на 30–50 % забур'яненості, зниження у 3–4 рази ураження рослин кореневими гнилями та нагромадження у ґрунті 20–30 т/га азоту. Високий урожай зеленої маси понад 20 т/га забезпечують швидкорослі капустяні культури: редька олійна, гірчиця, суріпиця, ріпак, які поповнюють органікою ґрунт забезпечуючи фітосанітарне очищення [221–225].

З підвищенням рівня інтенсивності технології, приріст урожайності тритикале озимого залежить від сортових особливостей і відрізняється в 1,5–2,0 раз. Виявлені суттєві відмінності за величиною впливу елементів структури, зокрема числа продуктивних стебел, зерен в колосі, маси 1000 насінин на формування урожайності насіння. Максимальною реакцією на інтенсивні технології вирощування характеризуються менш стійкі до вилягання рослин і ураження хворобами сорти, що необхідно враховувати при виборі сорту й технології його вирощування [226–232].

Величина й якість врожаю тритикале озимого залежить від коефіцієнта використання сонячної енергії, оскільки агрофітоценоз функціонує як єдина фотосинтезуюча система. Збільшення листової поверхні до 5–8 м<sup>2</sup> на одиниці площі, досягнення селекційними методами відповідної архітектури рослин, висока інтенсивність фотосинтезу впродовж вегетації залежить від сорту [233–235].

Багатьма дослідниками встановлено, що показник врожаю тритикале залежить від тривалості вегетаційного періоду. Встановлено прямий зв'язок між тривалістю періоду росту і розвитку рослин та накопиченням біологічної маси. Вегетаційний період зернових культур складається з двох основних періодів: сходи – колосіння й колосіння – дозрівання, тривалість першого з них зумовлена біологічними особливостями сортів і меншою мірою від умов

середовища, другого – навпаки [236–238].

Однією із причин слабкої конкурентоздатності вітчизняних сортів і гібридів та насінневої продукції є низький рівень технологій, технічного забезпечення та комерційний підхід до виробництва і реалізації насіння, тому без теоретичної основи насінництва, в яку закладено положення онтогенезу рослин загальної та прикладної генетики, селекції, фізіології, біотехнології, мікробіології, фітопатології, землеробства, агрохімії не можна досягнути практичних рішень при виробництві високоякісного насіння [239–241].

Розробка теоретичних питань адаптивності рослин і методів конструювання генотипів з сприятливою реакцією на регульовані і нерегульовані в виробництві екологічні фактори – важливе завдання теорії селекції. Особливе значення має розробка методів експериментальної оцінки ступеня реакції генотипів на прояв лімітуючих екологічних факторів (вода, температура, світло, вміст поживних речовин) і на несприятливі їх поєднання (погодні умови, вегетації, мікроклімат поля, родючість ґрунту. В умовах конкретної зони вирощування комплексна дія генотипу та умов розвитку організму визначають інтенсивність процесів анаболізму та катаболізму, співвідношення яких зумовлює рівень нагромадження в органах різних речовин у той чи інший період розвитку рослин [242, 243].

Особливої уваги в зоні надмірного зволоження заслуговують сорти тритикале озимого, які характеризуються стійкістю проти вилягання [244, 245]. Використання нових сортів з високою потенційною врожайністю і комплексом позитивних господарсько-цінних ознак сприяє підвищенню показників зернової й насінневої продуктивності. Враховуючи різкі гідротермічні коливання пов'язаних із змінами клімату за останні роки необхідно для вирощування на насіння добирати сорти з високим рівнем адаптивності, які мають малу розбіжність між потенційною та реальною врожайністю, що варіює за роками [246–251].

Використання у виробництві генетично стабільних сортів є актуальним завданням, оскільки з-за інтенсифікації виробництва сільськогосподарської

продукції спостерігається зниження їх врожайності, тому у селекційному процесі стараються знайти критерії для добору генотипів з урахуванням мінливості ознак [252–259].

Перед сільським господарством кожного регіону країни стоїть важливе завдання – із збільшенням урожайності й валових зборів зернових колосових культур у короткі терміни досягти суттєвого підвищення якості зерна, ця проблема відноситься до культури тритикале [260–268].

Отже, аналіз літературних джерел підтверджує про важливе народногосподарське значення культури тритикале й необхідність виробництва необхідної кількості високоякісного насіння для розширення площ посіву в зоні Західного Лісостепу України.

Важливе значення у стабілізації валових зборів даної культури набуває впровадження в виробництво кліматично витривалих, екологічно пластичних сортів, оскільки вегетаційний період проходить у всі пори року, то погодні фактори є найбільш лімітуючими у технологічному процесі.

Значна залежність рівня та якості врожаю сортів від зміни ґрунтово-кліматичних та погодних умов є наслідком низької адаптивності генетичної системи переважної їх більшості, що зумовлено звуженням їхньої генетичної плазми. Це, у свою чергу, підвищує втрати врожаю від епіфітотій та дії несприятливих факторів середовища.

Ймовірність впливу несприятливих погодних умов в зоні ризикованого насінництва Західного Лісостепу значно вища, ніж в центральному Лісостепу й Степу, тому необхідно підбирати сорти з стабільним проявом продуктивності, навіть у тому випадку, якщо рівень продуктивності у них нижчий, ніж у тих, що різко змінюють величину врожаю за зміни погодних умов.

Господарства, що займаються вирощуванням насіння тритикале озимого не повинні зупинятися на одному сорті, а вирощувати 2–3 сорти різних груп стиглості з метою зниження втрат при збиранні.

## **Висновки до розділу 1**

Виробникам насінневої продукції пропонуються сорти тритикале озимого, створені в Центральному Лісостепу, а то й Степу, які відрізняються за цінними господарськими ознаками та групами стиглості. Дослідження їхньої реакції на умови вирощування зони ризикованого насінництва Лісостепу Західного має важливе як теоретичне, так і практичне значення.

Матеріали розділу висвітлені в працях [5, 62, 155, 232].

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Характеристика ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу Західного України

Лісостеп Західний належить до помірно теплої, достатньо зволоженої кліматичної зони, оскільки суми температур повітря понад 10 °С тут сягають 2300–2600 °С, а гідротермічний коефіцієнт (ГТК) за цей же період дорівнює 1,5–1,8.

Перехід від одного сезону до іншого відбувається досить повільно. Для характеристики початку та кінця сезонів року умовно прийнято дати переходу середніх добових температур повітря через певні межі та дати утворення і руйнування сталого снігового покриву.

Природні умови регіону дуже різноманітні. Територія дослідного поля лабораторії насіннезнавства Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН знаходиться в межах південно-західної окраїни Руської (Східноєвропейської) платформи.

Вся місцевість покрита потужним шаром осадових порід палеозойської, мезозойської і кайнозойської ер. Це сприяло акумуляції льодовикових відкладів, частково перебудові річкових долин, формуванню сучасного рельєфу. Він характеризується підвищеними і пониженими формами мікрорельєфу, що сприяє водно-ерозійним процесам.

Рослинність території Інституту сільського господарства Карпатського регіону належить до підзони широколистяних лісів, з перевагою граба і дуба. Ця рослинність сприяє зменшенню ерозії ґрунтів, регулюванні водного і температурного режимів.

Територія розташована у помірному кліматичному поясі північної півкулі, клімат – помірно-континентальний. Дана територія знаходиться у лісостеповій зоні і характеризується м'якістю клімату. В кліматі чітко виражені чотири пори року.

Середньорічні температури у липні –  $+20,7$  °С, а у січні становлять –  $4,4$  °С. Максимальні температури липня –  $+37,2$  °С, а мінімальні січня –  $32$  °С. 13 лютого 1995 р. зареєстровано найвищу температуру –  $+10,3$  °С. За рік налічується понад 150 похмурих і близько 100 з мінливою хмарністю днів. Останні роки відзначаються значним потеплінням.

Тут переважають вітри західних напрямків: північно-західні, південно-західні і західні. Середня річна швидкість вітру –  $2,5$  м/с. Найбільш сильні вітри спостерігаються взимку і весною, в літні місяці вони слабші.

Тривалість періоду з температурою вище  $+5$  °С становить 205–215 днів, температурою понад  $+10$  °С – 155–160 днів. Безморозний період триває 140–180 днів. Дати перших заморозків восени припадають на першу декаду жовтня, а ранніх – на другу декаду вересня. Весняні заморозки в повітрі закінчуються переважно в першій декаді травня, але в 2015 р. вони тривали до 3-ої декади березня.

Середня сума активних температур – понад 2400 °С. Дати утворення і руйнування снігового покриву коливаються у великих межах, а в окремі роки взимку він зовсім не утворюється. Нерідко зимові опади бувають у вигляді дощів.

Для характеристики ступеня зволоження території прийнято гідротермічний коефіцієнт (ГТК), який дорівнює сумі опадів за період з температурами понад  $10$  °С, поділений на зменшену в 10 раз суму температур за той самий період.

За середньобогаторічного показника ГТК  $1,1$ – $1,5$  у 2014/2015 рр. він становив  $1,22$ , у 2015/2016 рр. –  $1,21$ , а в 2016/2017 рр. –  $1,02$  (рис. 2.1).

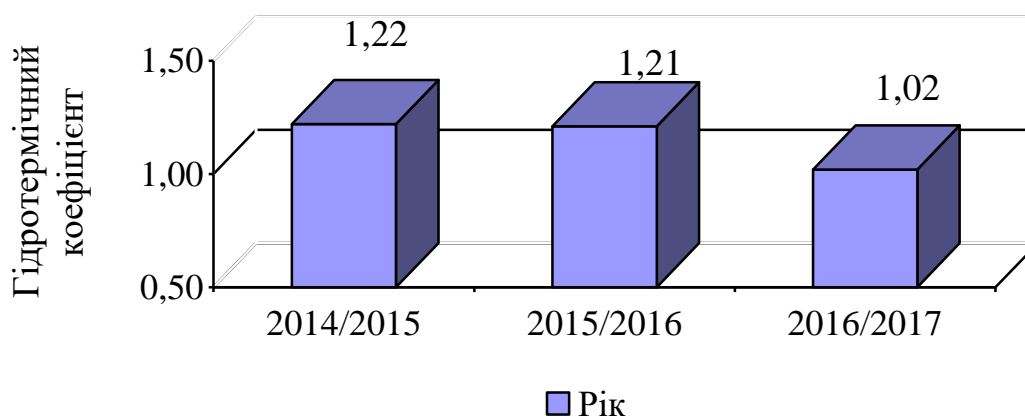


Рис. 2.1 Рівень зволоження за вегетаційний рік (2015–2017 рр.)

Примітка: ГТК – рівень зволоження: 0,5–0,7 – слабе; 0,8–1,0 – середнє недостатнє; 1,1–1,5 – оптимальнє; > 1,6 – надлишкове.

## 2.2 Характеристика ґрунту дослідних ділянок

Найбільш поширеними ґрунтами Лісостепу Західного є темно сірі та сірі опідзолені – 1359,5 тис. га, дерново-підзолисті – 1209,0 тис. га, лучні і лучно-болотні – 199,0 тис. га, бурі лісові – 199,4 тис. га, чорноземи – 82,2 тис. га.

Сірі та темно-сірі опідзолені ґрунти займають понад 50 % у структурі ґрунтового покриву даної ґрунтово-кліматичної зони, основною ґрунтоутворюючою породою їх є лесовидні суглинки.

Світло-сірі, сірі опідзолені ґрунти і їх змиті та глеєві різновидності охоплюють площу 108,0 тис. га орних земель. Ці ґрунти характеризуються не глибоким гумусовим горизонтом (20–30 см), легкосуглинисті, зрідка супіщані, за механічним складом безструктурні, розпилені, слабогумусні (до 2 %), кислі. Ступінь кислотності у них різний, в більших випадків слабокислі (рН <5), гідролітична кислотність 5–6 мг-екв/100 г ґрунту, недостатньо забезпечені рухомими поживними речовинами, особливо азотом [269].

За даними аналізів в орному шарі сірих і світло-сірих ґрунтів вміст азоту складає 0,05–0,10 %, загальна кількість фосфору – 0,07–0,12 %. У

зв'язку з безструктурністю ці ґрунти мають несприятливі водно-фізичні і агротехнічні властивості. Ясно-сірі лісові ґрунти дуже бідні на гумус (в орному шарі його лише 0,8–1,0 %, а з глибиною зменшується до 0,25 %), сильно-кислі (рНсол. становить 4,1–4,2, а гідролітична кислотність – 3,2–4,1 мг-екв/100 г ґрунту), сума увібраних основ у них становить 11,7–22,8 мг-екв/100 г ґрунту, а насиченість основами – 75–88 %. Ці ґрунти дуже бідні на валові форми азоту (0,06–0,11 %), фосфору (0,07–0,10 %) й одночасно відносно добре забезпечені калієм (1,6–1,94 %) [270]. За якістю гумусу наближуються до дерново-підзолистих ґрунтів, але вміст гумусу в їхньому складі залежить від окультуреності, агротехніки, системи удобрення, сівозмін, тривалості обробітку. Забезпеченість лужногідролізованим азотом низька, інколи середня, фосфором – середня і вище середня, калієм – середня. Ці ґрунти слабо кислі в низинних районах і кислі у передгірських і гірських.

За природною родючістю ясно-сірі лісові ґрунти поділяються на три групи. До першої групи відноситься слабогумусоаккумулятивний підтип поверхнево оглеєного виду, який має 28–38 балів природної родючості. Другу групу представляє помірно слабогумусоаккумулятивний підтип з 40–65 балами. Третя група ясно-сірих ґрунтів характеризується природною родючістю в межах 70–80 балів [271].

Наші дослідження проводили на сірих лісових поверхнево оглеєних на лесовидних відкладах ґрунтах. Ці ґрунти мають перегнійно-елювіальний горизонт (20–30 см). За механічним складом вони крупнопилувато-легкосуглинкові, майже безструктурні, після дощів запливають, утворюють кірку, після обробітку дуже ущільнюються. Орний шар ґрунту яких характеризувався слідуєчими показниками: вміст гумусу (за Тюрінім) – 2,1 %, сума увібраних основ – 12,1 мг-екв/100 г ґрунту, лужногідролізований азот (за Корнфілдом) – 88,9 мг/кг ґрунту, рухомий фосфор і обмінний калій (за Кірсановим), відповідно 69,8 і 68,3 мг/кг ґрунту. За градацією такий ґрунт має дуже низьке забезпечення азотом і калієм, середнє – фосфором. Реакція ґрунтового розчину (рН сол. – 5,4) – слабокисла.

### 2.3 Особливості погодних умов у роки проведення досліджень

Погодні умови 2014 р., зокрема період сівби (III декада вересня) відзначався температурою повітря в межах середньобагаторічних даних та нижчою на 6,6 мм кількістю опадів (рис. 2.2, 2.3, дод. А.1).

Осінні місяці були теплими у жовтні температура повітря переважала норму на 2,1 °С, у листопаді на 2,0 °С, а в грудні на 0,2 °С. Сухішим був жовтень оскільки опади становили лише 10,4 мм за норми 48 мм.

Вищий температурний режим у зимовий період з достатньою кількістю опадів сприяв добрій перезимівлі рослин. Plusові температури наступили в III декаді лютого 2015 р. і продовжували зберігатися впродовж березня. Середньомісячна температура повітря за березень становила 4,8 °С за норми 0,5 °С, а перехід через 5,0 °С відбувся у II декаді квітня. Кількість опадів у цьому ж місяці 22,3 мм за середньобагаторічних показників 51 мм.

У травні випала велика кількість опадів 108,6 мм (за 75 мм). Червень був теплим і сухим. На 14,7 мм більшу кількість опадів спостерігали у II декаді липня. Вересень 2015 р. характеризували за підвищеним температурним режимом (15,8 °С за норми 13,1 °С) та достатнім вологозабезпеченням (79,2 мм за норми 55,0 мм) (дод. А.2).

У межах середніх багаторічних даних були показники температури повітря жовтня, з перемінною кількістю опадів по декадах. У третій декаді листопада спостерігали припинення осінньої вегетації рослин за зниження температури до 0,8 °С та достатнього вологозабезпечення.

Зимові місяці були теплішими та малосніжними. Інтенсивне наростання температур почалося з першої декади квітня, кількість опадів за місяць переважала середньо багаторічні показники на 10,5 мм.

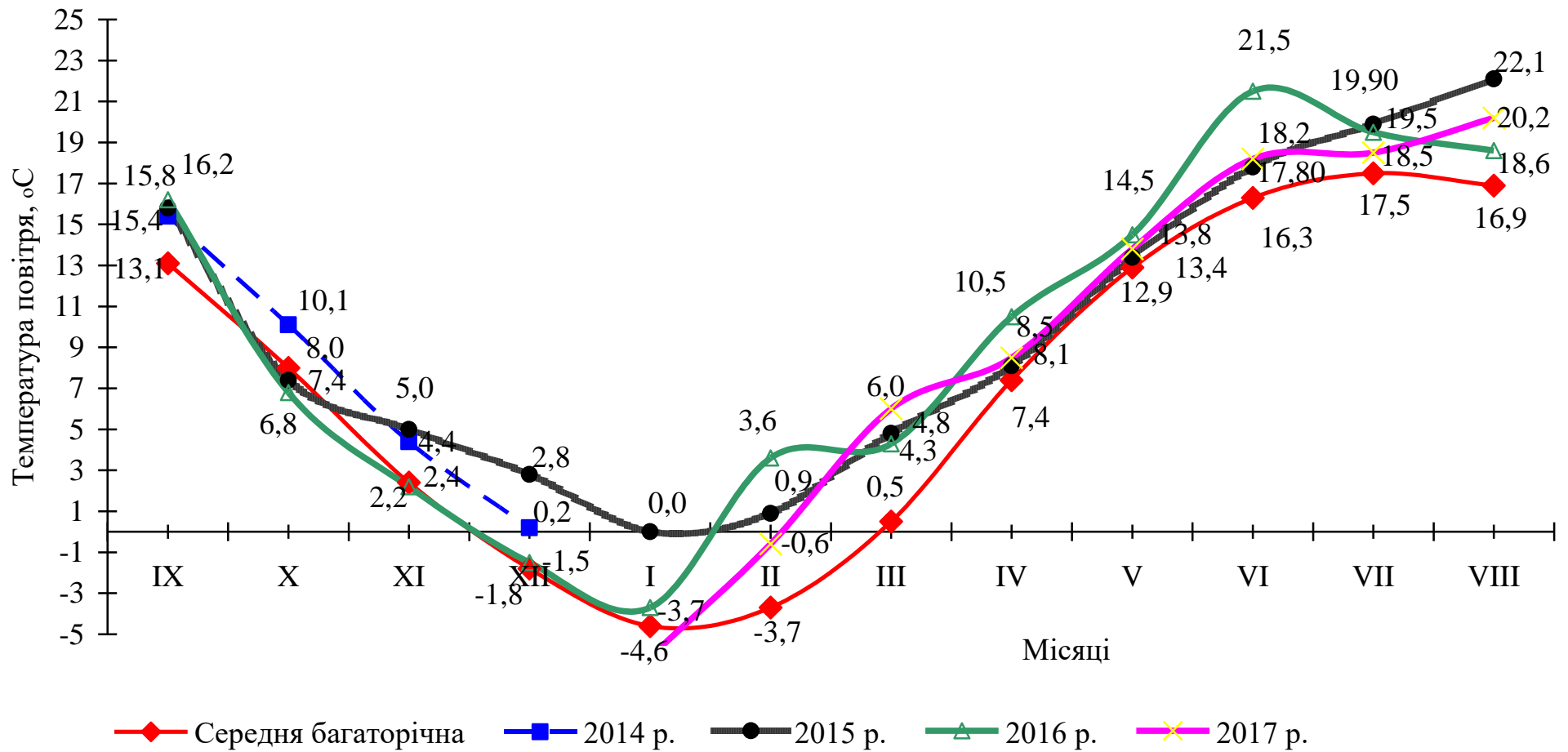


Рис. 2.2 Температура повітря (2015–2017 рр.)

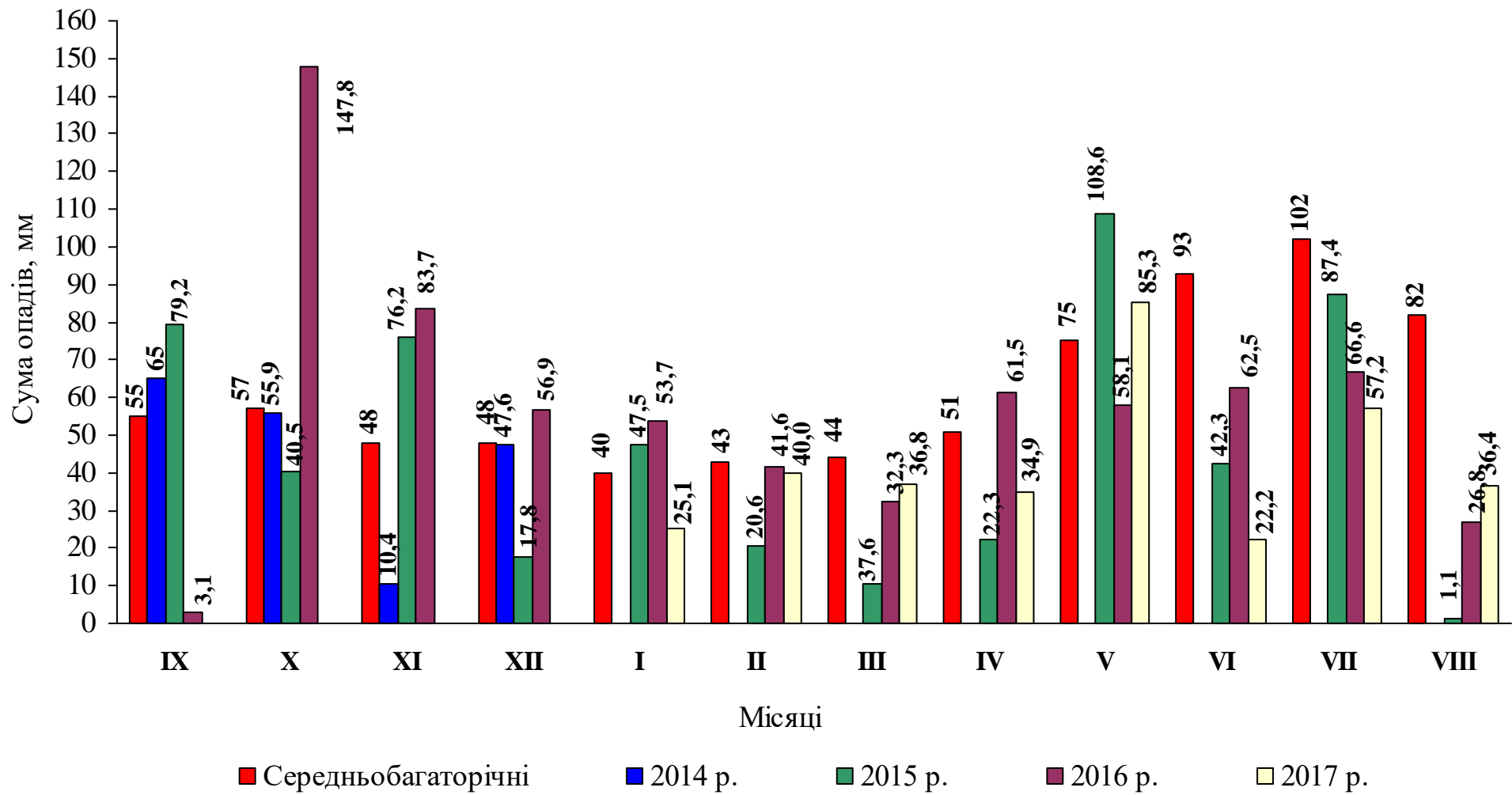


Рис. 2.3 Розподіл кількості опадів за період досліджень (2015-2017 рр.)

Вищу на 1,6 і 5,2 °С температуру повітря та меншу кількістю опадів на 6,9 і 30,5 мм спостерігали у травні і червні. У липні середньомісячна температура переважала середньо багаторічні показники на 2,0 °С за меншої на 35,4 мм кількості опадів.

Погодні умови 2016–2017 рр. мали також відхилення від середньобагаторічних даних як за температурою повітря, так і кількістю опадів (дод. А.3). У вересні температура повітря була вищою на 3,1 °С, а кількість опадів на 11,7 мм. Жовтень – холоднішим на 1,2 °С і дуже мокрим (випало 147,8 мм за середньобагаторічних даних 57 мм), у листопаді й грудні спостерігали аналогічні погодні умови, кількість опадів переважала на 35,7 і 8,9 мм. Холоднішим був січень з меншою кількістю опадів.

Весна наступила в першій декаді березня при переході температури повітря через 7,2 °С із подальшим наростанням температур. У травні випало на 10,3 мм більше опадів, а червень липень були сухими і теплими.

За роки досліджень відмітили, що погодні умови були не характерними як для зони Лісостепу Західного. Порівняно з середньобагаторічною нормою температурний режим вегетаційного періоду і періоду спокою рослин тритикале озимого був вищим. Достатньою кількістю опадів характеризував період сівби тритикале озимого (2014 р. – 20,8 мм, 2015 р. – 67,3 мм, 2016 р. – 47,5 мм), більша їх кількість випадала в осінній періоді і меншою була у період дозрівання насіння (червень – липень).

## **2.4 Матеріал і методика проведення досліджень**

Дослідження за темою дисертаційної роботи виконували впродовж 2015–2017 рр. у лабораторії насінництва та насіннезнавства Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, польовим і лабораторним методами.

Загальна площа посівної ділянки 65 м<sup>2</sup>, облікова – 50 м<sup>2</sup>. Розміщення варіантів – систематичне, повторність – триразова.

Агротехніка вирощування тритикале озимого включала: попередник – ріпак озимий, обробіток ґрунту – лушення стерні (10–12 см), оранка (20–22 см), рівень мінерального живлення рослин  $N_{30}P_{90}K_{90}$  під передпосівну культивуацію +  $N_{30}$  (в IV і VII етапах органогенезу), строк сівби – 25 вересня (оптимальний), норма висіву насіння – 4,5 млн схожих насінин шт./га, передпосівна обробка насіння – протруйник Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + стимулятор росту Вимпел-К (500 г/т) + мікродобриво Оракул насіння (1,0 л/т), від хвороб – фунгіцид: Фалькон, к. е. (0,6 л/га); посіву від бур'янів – гербіциди: Раундап, 48 % в.р. (4,0 л/га за 2–3 тижні до оранки); Гранстар, 75 % в.р. (25 г/га).

Вивчали продуктивність сортів (занесених до «Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні») тритикале озимого різних установ-оригінаторів за вирощування в ґрунтово-кліматичних умовах зони Західного Лісостепу, зокрема: Поліський 7, Мольфар, Маркіян, Обрій Миронівський, Ратне, Харроза, Раритет.

Дослідження проводили за загально прийнятими методиками:

для кожного сорту визначали норму висіву насіння за формулою 2.1:

$$H = \frac{KxMx100}{Gn}, \quad (2.1)$$

де К – кількість мільйонів схожих насінин на 1 га, М – маса 1000 насінин, Гп – господарська придатність.

Господарську придатність визначали за формулою 2.2:

$$G_{II} = \frac{\text{схож.хчист.}}{100}, \quad (2.2)$$

Фенологічні спостереження проведено з використанням методики Г. К. Фурсової, Д. І. Фурсова, В. В. Сергєєва [272]. У фазу повних сходів за варіантами досліду визначали польову схожість. Підрахунки сходів робили у чотирьох типових місцях по діагоналі ділянки на двох суміжних рядах завдовжки 83 см, які при ширині міжрядь 15 см займали площу 0,25 м<sup>2</sup>. Щоразу міняли місця спостережень. Обчислюючи суму чотирьох підрахунків

отримували кількість сходів на 1 м<sup>2</sup>. Спостереження припиняли, коли результати двох останніх підрахунків не змінювалися. Обчислювали процент сходів станом на кожну дату спостережень за відношенням до загальної кількості сходів. На підставі розрахунків визначали дати: початок сходів (з'явилося не менше 15 % проростків), масові сходи (не менше 50 %), повні сходи – 75 % і більше, завершення фази – поява останніх проростків. Обчислювали (у відсотках) польову схожість, як відношення кількості сходів до загальної кількості висіяного схожого насіння.

Куціння тритикале озимого визначали коли у 10–15 % рослин з'явиться перший листок бокового пагона з піхви листка основного стебла. Це проводили восени (останній раз при середньодобовій температурі не вище 5 °С), так і навесні з появою світлої зелені в основі верхніх листків, чи помітного початку росту рослин, у яких були завчасно зрізані стебла на рівні верхньої частини піхви другого листка (зрізи робили після того, як зійшов сніг, на 10 рослинах у двох несуміжних повтореннях). Початок фази відмічали у день появи першого листка бічного пагона не менш ніж у 15 % рослин, повну фазу – не менше 75 % рослин, завершення – коли з'явилися останні пагони. Проби для аналізу брали раз на декаду. Кількість проб і кількість рослин в пробі залежала від розмірів поля: на площі до 1 га – 5 проб, від 1 до 50 га – 10 проб, понад 50 га – додатково по одній пробі на кожні 10 га. Проби відбирали за двома діагоналями поля в декількох місцях. Викопували підряд 5–10 рослин (не менше 25–50 рослин з ділянки поля). Кожну рослину аналізували: підраховували пагони, вузлові корені, вимірювали довжину – відстань від початку пагона (місце кріплення зерна) до верхівки найдовшого листка. За результатами аналізу обчислювали середні показники, визначали коефіцієнт куціння (кількість пагонів у розрахунку на одну рослину), процент рослин, що розкущились (мають не менше двох пагонів), а також рослини з двома, трьома, чотирма і більше пагонами. За датою повної фази визначали тривалість періоду сходи-куціння, тривалість фази куціння – від початку (розкущилось не менше 15 % рослин) до завершення.

Оцінку зимостійкості сортів проводили на основі даних осіннього та весняного обліків стану посівів у кожному повторенні. Якщо стан посівів за зимовий період не погіршився, зимостійкість оцінюють балом 9. Середню оцінку зимостійкості сортів розраховували з точністю до 0,1 бала як середнє арифметичне цього показника у повторі.

Оцінку стану посівів восени перед настанням зими та на весні після початку відновлення вегетації проводили у кожному повторенні у балах:

1 – стан восени поганий, зійшло 31–50 % від висіяного, рослини слабкі, весною залишились не більше 30 % від заданої густоти;

3 – густина рослин близько 50 % від заданої, куціння восени не настало, сильний розвиток хвороб та шкідників;

5 – стан задовільний, густина рослин близько 70 % від заданої, куціння слабке або рослини восени перерослі, помітний розвиток хвороб та шкідників;

7 – стан добрий, густина рослин близько 80 %, рослини не перерослі, куціння з осені не завершено, ознаки ураження хворобами та ушкодження шкідниками відсутнє або слабке;

9 – стан відмінний, посів заданої густоти, коефіцієнт куціння 3 – 4, пожовтіння листків відсутнє.

Спостереження за виходом рослин у трубку починали з часу появи потовщення (першого вузла стебла) у піхвовій трубці поодиноких пагонів на висоті близько 5 см, і повторювали кожні три дні до початку колосіння. Аналізували підряд 20–25 пагонів у чотирьох-п'яти (кожного разу різних) типових місцях поля (всього 100 пагонів). Пагони спочатку підраховували, позначали у рядку межі їхнього розташування, обережно зверху вниз прощупували кожний з них, підраховували пагони з потовщенням, і обчислювали процент пагонів, які вийшли в трубку. Завершення фази відмічали у день виходу в трубку останніх пагонів. За результатами обчислень визначали дати початку, повної та завершення фази.

Висоту рослин за головним пагоном за фазами розвитку визначали лінійно, від вузла кушіння до верхівки суцвіття основного стебла без остюків, у 5-ти рівномірно віддалених місцях ділянок у двох несуміжних повтореннях, потім виводили середнє значення показника.

Колосіння визначали при виході суцвіття із піхви верхнього листка не менше, ніж на половину його довжини. Обчислювали суму суцвіть чотирьох повторень, яка у хлібів першої групи означає відсоток суцвіть по відношенню до загальної кількості пагонів (100 шт.), а також суму та відсоток квітучих суцвіть по відношенню до їх загальної кількості.

Цвітіння визначали за наявністю пиляків або приймочок, які вийшли за межі квіткових лусок, через 3–7 діб після виходу із піхви листка.

Динаміку дозрівання зерна вивчали з метою виявлення особливостей сорту та тривалості наливу зерна, термінів настання та тривалості фаз стиглості залежно від сорту, умов вирощування, оптимальних строків збирання. Визначення стиглості зерна проводили органолептичним методом через 12–15 діб після фази повного цвітіння рослин і повторювали кожні три доби. При цьому в чотирьох-п'яти типових місцях ділянки аналізували підряд 20–25 шт. озернених колосів – всього 100 суцвіть. Із середньої третини кожного колоса брали 2–3 зернівки, оглядали, роздавлювали пальцями чи розрізали нігтем, визначаючи фазу (молокоподібна, тістоподібна, воскоподібна, технічна, тверда (збиральна) стиглість). Кожного разу підраховували суму (відсоток) суцвіть, які перебували в певній фазі. Початок фази відмічали у той день, коли в ній перебувало не менше 15 % суцвіть, повну – не менше 75 %, кінець (завершення) – останні суцвіття.

Технічну і збиральну стиглість визначали ваговим методом (методом висушування), який дозволяє встановити терміни настання цих фаз з точністю до одного дня. Аналізи починали з фази молокоподібної стиглості й повторювали кожні три дні. При цьому в чотирьох (п'яти) типових місцях ділянки зрізали підряд 5–10 озернених колосів (усього 40–50 суцвіть), зерно вимолочували, перемішували, відбирали три проби по 100 шт. Проби

зважували, висушували до абсолютно сухого стану, обчислювали вологість за формулою 2.3:

$$A = \frac{(a-b)100}{a}, \quad (2.3)$$

де А – вологість, %; а – маса сирого зерна; б – маса абсолютно сухого зерна.

Середнє із трьох визначень, які мали найменші розбіжності, заносили в таблицю. Завершення наливу відмічали, коли маса сухої речовини 100 зернівок досягала максимального рівня.

Довжину колоса та кількість колосків у колосі визначали вимірюванням колоса й підрахуванням кількості колосків у 25-ти колосах з точністю 0,5 см, цифри підсумовували і ділили на 25.

Масу зерна з одного колоса – шляхом ділення маси зерна снопового зразка (в грамах) на кількість продуктивних стебел випробуваної культури, масу насіння після його очистки на лабораторній машині “Петкус”.

Кількість зерен з одного колоса обчислювали за формулою 2.4:

$$X = \frac{Yx100}{\Phi}, \quad (2.4)$$

де Y – середня маса зерна з одного колоса, г;  $\Phi$  – маса 1000 зерен (в грамах), визначена за середнім зразком (без поправки на вологість).

Вологість насіння визначали шляхом попереднього підсушування зерна (вологість вище 20 %) та висушуванням в сушильній шафі.

Згідно стандарту масу 1000 насінин визначали за 2-ма наважками по 500 зерен, переводячи на масу 1000 насінин і обчислювали середню масу з точністю до 0,1 г. При відхиленні маси 2-х проб від середньої маси 1000 насінин більше ніж на 0,5 % відраховували і зважували третю пробу. Обчислену середню масу 1000 насінин приводили до стандартної вологості 14 % за формулою 2.5:

$$M = \frac{M1x(100-\epsilon)}{100-C\epsilon}, \quad (2.5)$$

де  $M_1$  – маса 1000 зерен, г;  $v$  – вологість, %;  $C_v$  – стандартна вологість, 14 %.

Сортову чистоту обчислювали у відсотках за формулою 2.6:

$$X = \frac{D \cdot 100}{D + P}, \quad (2.6)$$

де  $X$  – сортова чистота, %;  $D$  – загальна кількість продуктивних стебел, шт.;  $P$  – загальна кількість продуктивних стебел інших різновидностей, шт.

Сумарний вміст моно- і дицукрів визначали методом фотометрії з використанням пікринової кислоти [273]. Із розтертої у ступці наважки зразків, висушених у сушильній шафі (за 105 °С), цукри екстрагували водою на водяній бані (10 хв. за 100 °С). Концентрацію суми цукрів після кислотного гідролізу (3,3 % HCl) визначали колориметрично при 490 нм за калібрувальною кривою, побудованою з використанням шкали стандартних розчинів глюкози, або гідролізованої сахарози. Вміст сухої речовини в рослинному матеріалі обчислювали ваговим методом.

Фітопатологічну оцінку здійснено за методикою В. П. Омелюти, І. В. Григоровича, В. С. Чабана та ін. [274] за формулою 2.7:

$$I = \frac{\sum(a \cdot v) \cdot 100}{K \cdot B}, \quad (2.7),$$

де  $I$  – розвиток хвороби (в %);  $\sum(a \cdot v)$  – сума добутку, одержаних від множення числа листків на відповідний бал ураження;  $K$  – загальна кількість облікових листків (здорових і хворих);  $B$  – найвищий бал шкали обліку.

Чисту продуктивність фотосинтезу визначали за методикою Н. В. Петерсон, Т. О. Черномирдіної Є. К. Куриляк [275] за формулою 2.8:

$$\text{ЧПФ} = (m_2 - m_1) (\ln S_2 - \ln S_1) / (S_2 - S_1), \quad (2.8),$$

де  $m_1$  і  $m_2$  – суха маса проби врожаю на початку і вкінці облікового періоду, г;  $\ln S_1$  і  $\ln S_2$  - натуральні логарифми площ листя за обліковий період;  $t$  – тривалість досліду, діб.

Приріст біомаси за добу ( $\text{г}/\text{м}^2$ ) визначали за формулою 2.9:

$$П = \text{ЧПФ} \times A/a, \quad (2.9),$$

де  $a$  – кількість рослин на  $1 \text{ м}^2$  посіву, шт.,  $A$  – кількість дослідних рослин, шт.

Біологічний урожай визначали взяттям проб рослин з трьох метровок площею  $5 \text{ м}^2$  кожного варіанту та встановленням маси рослин та маси зерна з перерахунком на 14 %-ву вологість згідно методики М. А. Майсуряна [276]. Урожай обліковували з визначенням вологості під час збирання та перерахунком на стандартну 14-ти відсоткову вологість.

Вихід кондиційного насіння визначали після його доведення до стандартів посівних кондицій на зерноочисній машині “Петкус–Гігант”, а коефіцієнт розмноження – за відношенням очищеного насіння до висіяного.

Обробку та узагальнення результатів досліджень проводили за допомогою програми Microsoft Excel. Одержані дані обробляли методом дисперсійного та кореляційного аналізу за Б. О. Доспеховим [277]. Посівні якості насіння визначали згідно ДСТУ 2240-93 [278].

На підставі структурного аналізу рослин вираховували селекційні індекси за В. М. Тищенком [279]. Збиральний індекс (SI) – частка зерна в загальній масі рослини, атракції (AI) – маса зерна з рослини на масу стебла, мікророзподілу (Mic) – маса зерна з колосу на масу половини колосу ( $M_1/M_4$ ), мексиканський (MI) – маса зерна з рослини до довжини стебла, полтавський індекс (PI) – маса зерна з колоса до довжини верхнього міжвузля, інтенсивності (SI) – маса стебла на висоту рослини ( $M_5/H$ ), потенційної продуктивності (SPI) – маса зерна з колосу на масу рослини з зерном, ( $M_1/M_3$ ).

Економічну та біоенергетичну оцінку вирощування насіння сортів тритикале озимого визначали за методикою, рекомендованою для досліджень у сільськогосподарській галузі [280, 281].

Дисертація оформлялась відповідно до вимог ВАК України та ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення» [282].

## 2.5 Характеристика сортів

*Поліський 7*. Оригінатор – ННЦ «Інститут землеробства НААН», внесений у Реєстр сортів рослин України з 2002 р. Сорт створено методом індивідуального добору біотипів із популяції TSW 2507 на тлі опромінення гамапроменями. У фазі сходів коліоптеле має слабе антоціанове забарвлення. Форма куща проміжного типу. Стебло висотою 110–125 см, паренхімою не заповнене. У фазі колосіння та цвітіння вузли соломини, верхні листки та колос мають восковий наліт. Колос остистий, білий, веретено-подібний, довжиною до 13 см, кількість колосків у колосі 26–29. Колоскова луска ланцетоподібна, довжиною 8–11 мм з остевидним відростком 4–5 мм. Кіль добре виражений, у верхній частині слабо зазубрений. Щільність колоса 24–26. Зернівка крупна, продовгувата, блідо-рожева, ближче до пшеничного типу. Маса 1000 зерен 48–51 г. Вегетаційний період 307–310 днів. Зимостійкість та посухостійкість вищі середніх. Стійкість проти вилягання, осипання і хвороб підвищена. За роки конкурсного сортовипробування, середня врожайність зерна становила 6,9 т/га, що на 1,42–1,62 т/га більше, ніж у стандартів АД 3/5 та АДМ 5. Рішенням Державної комісії України з випробування та охорони сортів рослин сорт рекомендований для зони Лісостепу. А на типових поліських ґрунтах, малоприсадибних для вирощування озимої пшениці, за умов відповідної агротехніки (типової для озимої пшениці) значно перевищує пшеницю за врожайністю зерна. Оптимальні строки сівби – на 3–5 днів пізніше рекомендованих для озимої пшениці. Норма висіву – не більше 4–5 млн схожих насінин на 1 га. Для усунення загрози пошкодження сніговою пліснявою, слід протруювати насіння препаратами типу Байтан Універсал 19,5 % у дозі 2 кг/т. Іншими хворобами листя, колосу та коріння сорт практично не уражується, а тому захисту від них не потребує. Сорт досить конкурентоспроможний до бур'янів, тому можна обмежитись агротехнічними засобами боротьби з ними або застосовувати половинні

норми гербіциду. Рекомендовано для вирощування в Лісостеповій зоні України.

*Мольфар* – оригінатор: ННЦ «ІЗ НААН». У Реєстрі сортів рослин України з 2014 р. Придатний для поширення Степ, Лісостеп України.

Середньостиглий, зернового напрямку. Колос остистий, червоний, веретеноподібний. Довжина до 12 см. Кількість колосків у колосі 24–27 шт. Високоврожайний. Зернівка крупна, продовгувата, блідо-рожева, ближче до пшеничного типу. Маса 1000 зерен – 46–54 г.

За роки вивчення врожайність становила 4,8–6,7 т/га. Найвища врожайність зерна 6,7 т/га була у конкурсному сортовипробуванні протягом двох років досліджень. У 2008 р. перевищення за врожайністю (6,7 т/га) над стандартом Поліський 7 становило 1,4 т/га та на рівні – у посушливому 2009 р. Максимальна врожайність зерна 11,5 т/га отримано в 2014 р. на Панфільській ДС.

Вегетаційний період 307–310 діб. Стебло висотою 95–110 см, паранхімою не заповнене. Стійкий до вилягання (9 балів), осипання (9 балів), проростання зерна в колосі (9 балів). Висока морозо-зимостійкість (9 балів) та посухостійкість (9 балів).

Не потребує хімічних засобів захисту рослин від хворіб та бур'янів протягом всієї вегетації. Добре зарекомендував себе на малопродатних ґрунтах для вирощування озимої пшениці.

Сорт *Маркіян* – оригінатор: Волинська ДСДС ІСГЗ Західного Полісся НААН + ІР ім. В. Я. Юр'єва. Занесений до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2015 р. Рекомендований для поширення Степ, Лісостеп, Полісся України.

Середньостиглий сорт тритикале озимого Маркіян відрізняється стійкістю до вилягання, що складає 8,5 балів, підвищеними зимо – і посухостійкістю.

Апробаційні ознаки: Висота рослин – 105–125 см, маса 1000 зерен – 45–58 г. Біологічні особливості: Тривалість вегетаційного періоду – 275–

285 діб, зимостійкість – 8 балів, стійкість до вилягання – 8,5 балів, до посухи – 8,5 балів, до хвороб – 9 балів.

Хлібопекарські властивості: вміст білка в зерні – 11,7–14,9 %, клейковини в борошні – 19–26 %, показник ВДК – 55–60 одиниць, сила борошна – 170–185 о.а., пружність тіста – 66 мм, розтяжність – 80 мм, об'єм хліба зі 100 г борошна – 590–620 мл, загальна хлібопекарська оцінка – 9 балів.

Агротехнічні вимоги: Рекомендується для розміщення по парових і непарових попередниках. Максимальний урожай формує при посіві в середині оптимальних для зони строків сівби. Норми висіву насіння тритикале озимого Маркіян – 4,0 (по пару) – 5,5 млн схож. нас. на 1 га.

Потенційна урожайність зерна сорту тритикале озимого Маркіян – 10 т/га. Практично отримана урожайність: в дослідях з сортовипробування за п'ять років середня врожайність зерна становила 5,90–8,90 т/га, що на 16,1–25,4 % вище за стандарт Раритет.

*Обрій Миронівський* - оригінатор Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН. У Реєстрі сортів рослин України з 2014 р. Рекомендований для вирощування у Степу, Лісостепу та на Поліссі.

Господарські та біологічні характеристики: середньостиглий, високоврожайний, максимальна врожайність 97 ц/га, високозимостійкий, має високу регенераційну здатність. Посухостійкий (9 балів), середньостійкий до перезволоження ґрунту, солестійкий. Стійкий до проростання зерна в колосі. Стійкість (бал) проти борошнистої роси – 9, бурої іржі – 7–8, фузаріозу – 8–9, септоріозу – 7.

Якість зерна. Зернового та зернофуражного використання. Маса 1000 зерен 45–50 г. Вміст білка 12–15 %. Хлібопекарські якості за використання житньої технології випікання хліба добрі. Представляє інтерес для хлібопекарського і кондитерського використання, а також для спиртової промисловості.

Апробаційні ознаки. Гексаплоїд. Різновидність еритроспермум. За морфотипом та біологічними особливостями ближче до озимої пшениці, ніж до жита. Соломина середньо виповнена. Стебло під колосом опушене. Колос довгий, веретеноподібний, щільний, димчасто-сірий. Ості довгі, кільовий зубець середній. Зернівка велика, світло-коричнева.

Агротехнічні вимоги. Сорт інтенсивного типу. Придатний для вирощування за екологічно чистою технологією. Основне мінеральне удобрення –  $N_{60-120}P_{60-90}K_{60-90}$  д.р. кг/га. Значний приріст урожаю забезпечує внесення азотних добрив (особливо у вигляді КАС) у весняно-літню вегетацію:  $N_{30}$  д.р. кг/га (II етап органогенезу) або  $N_{30}$  д.р. кг/га (II е.о.) +  $N_{30-60}$  д.р. кг/га (IV е.о.). За високих рівнів мінерального удобрення рекомендується обробка ретардантами. Норма висіву не більше 4,0–4,5 млн схож. нас. на 1 га. Оптимальний строк сівби в Лісостепу України з 25 вересня по 5 жовтня, проте можливо до 15 листопада. При цьому слід збільшити норму висіву до 5,5–6,0 млн схож. нас./га. Добре реагує на обробку насіння мікроелементами. За перевищення насінневої інфекції 15 % рекомендується протруювати насіння.

*Ратне* – оригінатор Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Рік внесення до Реєстру сортів рослин України – 2007. Сорт тритикале озимого універсального призначення. Метод створення: індивідуальний багаторазовий добір у різних умовах з гібридної популяції від схрещування озимого сорту Malno (Польща) з дворучкою АД 553 з наступним об'єднанням морфологічно однорідних ліній. Сортівирізняльні ознаки: різновидність лютеценс. Колос безостий, переважно білий, веретеноподібний, довгий (10–12 см), щільний, з остюкоподібними відростками довжиною 1,0–4,5 см. Опушення під колосом мають 15–25 % рослин. Колоскова луска довга, ланцетна, середньої ширини, плече вузьке, скошене. Кіль добре визначений, зубець гострий, короткий. Зерно червоне, видовжене, крупне, маса 1000 зерен 42–55 г. Біологічні особливості: середньостиглий, вегетаційний період 275–285 діб, висота рослин 125–140 см, стебло міцне, стійке до вилягання. Зимостійкість

підвищена (7,5–8,0 балів). Високостійкий до посухи і хвороб. Господарські ознаки: потенційна урожайність зерна 8,5–9,0 т/га, зеленої маси 4–55 т/га. У конкурсному випробуванні Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва в середньому за 11 років врожайність нового сорту склала 6,32 т/га, на 0,64 т/га більше, ніж у стандарту АД 256. В умовах Волинського ІАПВ у середньому за два роки при врожайності зерна 6,95 т/га Ратне перевищив рівень АД 256 на 1,59 т/га. Вміст білка в зерні 11–13 %, клейковини 18–26 %. Якість клейковини відповідає I групі (ВДК 65–75 о.п.). Загальна хлібопекарська оцінка – 7,5–8,0 балів. Агротехнічні вимоги: призначений для посіву на середніх і низьких агрофонах. Оптимальні строки сівби – 1–15 вересня. В залежності від строків посіву і попередників норми висіву становлять 3–5 млн схожих насінин на 1 га. Сорт призначений для вирощування на продовольче і фуражне зерно, зелений корм

*Сорт Харроза* – оригінатор: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Рік внесення до Реєстру сортів рослин України – 2012, для вирощування в зонах Лісостепу і Поліссія. Метод створення: індивідуальний добір з гібридної популяції від схрещування ярого сорту Сокіл харківський і озимого Амфідиплоїд 52 з наступним об'єднанням морфологічно близьких ліній. Сортівирізняльні ознаки: різновидність феругінеум. Колос остистий, червоний, веретеноподібний, середньої довжини (9–11 см) та щільності (22–26 колосків). Опушення під колосом від слабкого до сильного. Колоскова луска довга, ланцетна, зубець середній – довгий, гострий. Зерно червоне, овально-подовжене, крупне, маса 1000 зерен – 54–58 г. Біологічні особливості: середньостиглий, вегетаційний період 275–286 діб, середньорослий (100–120 см), стійкий до вилягання. Зимо- та посухостійкість підвищені. Сорт стійкий до ураження борошнистою росю і твердою сажкою. Господарські ознаки: високопродуктивний, у конкурсному випробуванні в середньому за 2000–2012 рр. після чорного пару урожайність зерна склала 6,59 т/га, що на 0,91 т/га більше в порівнянні зі стандартом Амфідиплоїд 250. Вміст білку в зерні 9–12 %, крохмалю 73–74 %,

клейковини (II–III група) – 18–22 %, об'єм хліба 350–400 мл, загальна хлібопекарська оцінка – 6,0–7,5 балів. Агротехнічні вимоги: кращі попередники – зайняті пари, горох, багаторічні трави, кукурудза на силос. Підготовка ґрунту, строки сівби і норми висіву аналогічні сортам озимої м'якої пшениці. Призначений для використання на кормові, харчові і технічні цілі. Серед сортів тритикале Харроза забезпечує найбільший вихід спирту із 1 тонни крохмалю – 580 л.

*Сорт Раритет* – оригінатор: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Рік внесення до Реєстру сортів рослин України – 2008. Сорт зернового тритикале озимого хлібопекарського призначення. Сортівирізняльні ознаки: різновидність лютесценс. Колос безостий, білий, веретеноподібний, довгий (9–12 см), щільний, з остюкоподібними зазубленими відростками довжиною 0,5–3,5 см. Опушення під колосом від слабкого до сильного. Колоскова луска довга, ланцетна, середньої ширини, плече вузьке, скошене. Кіль добре визначений, зубець гострий, короткий. Зерно червоне, овально-видовжене, гладеньке, маса 1000 зерен 40–52 г.

Біологічні особливості: середньостиглий, тривалість вегетаційного періоду 275–285 діб, висота рослин 110–130 см, стебло міцне, стійке до вилягання. Зимостійкість вища середньої (7,5 бала). Високо стійкий до посухи і хвороб. Господарські ознаки: потенційна урожайність зерна вища 9,0 т/га. У дослідях конкурсного сортівипробування (2000–2012 рр.) середня врожайність сорту Раритет становила 6,20 т/га, що на 0,52 т/га перевищує рівень стандарту Амфідиплоїд 256. Борошномельні, хлібопекарські і змішувальні властивості відмінні. Борошно жовтого кольору, семоліноподібне, з високим виходом (78–85 %). У середньому за дев'ять років вміст білку в зерні склав 11,8 %, клейковини в борошні 18,8 %, показник ВДК 49,2 о.п., сила борошна 193 о.а., пружність тіста 71,4 мм, розтяжність 74,4 мм, об'єм хліба при його виготовленні без поліпшувачів 530 мл, загальна хлібопекарська оцінка 9,0 балів. За часом утворення, стійкістю до замішування, стабільністю та ін. сорт Раритет у два – три рази

перевищує зерно-кормовий стандарт Амфідиплоїд 256. Показники розрідження тіста, загальної валориметричної оцінки, об'ємного виходу хліба зі 100 г. борошна та загальної хлібопекарської оцінки сорту відповідають вимогам до цінних і сильних пшениць. Раритет має високу змішувальну здатність, ефективно поліпшує пшеницю IV–VI класів. Агротехнічні вимоги: рекомендується для посіву на зайнятих парах, багаторічних травах, кукурудзі на силос. Оптимальні строки сівби 25 вересня – 1 жовтня. Норми висіву 4,5 млн схож. нас. шт./га в залежності від строків посіву і попередників. Призначений для вирощування екологічно чистого зерна для виробництва дієтичного хліба високої якості.

## **Висновки до розділу 2**

Грунтово-кліматичні умови Лісостепу Західного відповідають біологічним вимогам культури тритикале озимого, однак продуктивність сортів залежить від генетично закладеного потенціалу та їх реакції на погодні фактори, що складаються в вегетаційний період та технологію вирощування.

### РОЗДІЛ 3

#### **ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ Й ОСОБЛИВОСТЕЙ СОРТУ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО**

У залежності від природно-кліматичних зон та погодних умов встановлюється перелік культур, які мають виробниче значення і можуть вирощуватись. Зернові культури можуть бути чи не кращим модельним об'єктом щодо максимального використання всіх складових потенціалу сучасних сортів і технологій вирощування, всього ланцюга оптимізації умов і факторів високої продуктивності їх адаптаційних можливостей, підвищення ефективності використання складових біокліматичного потенціалу.

У Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні знаходиться велика кількість сортів озимих зернових культур, які рекомендуються для вирощування в різних ґрунтово-кліматичних зонах. Однак, за останні роки, спостерігається збільшення у площах посіву іноземних сортів, що ставить під сумнів ефективність роботи вітчизняної селекції. Через ряд необґрунтованих причин виробники зернової продукції схиляються до хибної думки про низьку їх продуктивність і якість зерна що не задовільняє потреб сучасного зерновиробництва.

У зоні Західного Лісостепу не ведеться селекційна робота по тритикале озимому, тому виробники зернової й насінневої продукції користуються сортами й насінням високих генерацій установ-оригінацій зон Лісостепу Центрального, а то й Степу.

За таких умов актуальності набуває питання правильного добору сортів до конкретних ґрунтово-кліматичних умов зони, підзони, рівня технологічного забезпечення, які б відповідали його біологічним

особливостям для забезпечення стабільної за роками врожайності і якості продукції.

### **3.1 Польова схожість насіння, розвиток рослин на період закінчення осінньої вегетації залежно від метеорологічних факторів**

Своєчасна поява сходів є важливим етапом у житті рослин. Наступні сприятливі умови не можуть повністю компенсувати несприятливий вплив на рослину, який вона відчула на початку свого розвитку. Дружні сходи забезпечують одночасність розвитку рослин, що полегшує догляд за посівом і процес збирання, підвищують якість вирощеної продукції. Низька польова схожість насіння є причиною зрідження й ослаблення сходів, а це призводить до зниження врожайності. Даний показник визначає не лише якість висіяного насіння, а й умови його проростання (якість проведених робіт під час сівби, строки й способи сівби, глибина загортання насіння, норми висіву насіння, ураження хворобами і шкідниками, тип ґрунту, однак визначальним залишається фактор вологості й температури ґрунту. Він важко прогнозується в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, оскільки залежить від постійно мінливих умов зовнішнього середовища в період проростання та початкового росту рослин. Вона залежить від агротехнічних і екологічних факторів, а також від пошкодження насіння та проростків шкідниками й хворобами [283].

За даними державних сортодільниць, польова схожість зернових культур у різних ґрунтово-кліматичних зонах коливається від 60 до 88 %. Отже, значна частина висіяного насіння не дає сходів через низьку польову схожість. Навіть за найсприятливіших умов вирощування у пшениці вона досягає 75–80 %, ячменю – 80–85, вівса – 85–88, гречки – 75–85 %. В умовах виробництва польова схожість зазвичай на 10 – 20% нижча, тобто певна

частина схожого насіння не проростає. Зниження польової схожості насіння на 1 % зменшує врожайність зерна на 1,5–2,0 ц/га [284].

Ступінь втрати польової схожості значною мірою залежить від наявності в ґрунті вологи. Оптимальною вважається 70 % до повної вологості ґрунту на глибині загортання насіння, тому на сухих і розпушених ґрунтах польова схожість насіння підвищується після коткування, яке сприяє надходженню вологи до висіяного насіння.

Погодні умови періоду сівба-сходи (III декада вересня) 2014 р. характеризували нижчою на 1,7 °С температурою повітря порівняно з середньо багаторічними показниками 12,8 °С (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Вплив метеорологічних показників на польову схожість насіння сортів пшениці озимої (2014–2016 рр.)**

Рік	Температура повітря декади вересня, °С		Сума активних температур (вище 5 °С)	Кількість опадів за декадами вересня, мм			Продуктивна вологість ґрунту, мм	Польова схожість насіння	
	III	середньо багаторічний показник		II	III	середньо багаторічний показник		%	± відхилення
2014	11,1	12,8	111	8,6	12,4	19,5	21	94,9	-
2015	13,5		135	28,0	39,3		36	95,6	0,7
2016	12,4		124	30,9	16,6		34	92,8	-2,1

Сума опадів за II і III декади вересня складала 21 мм (за норми 39 мм), що забезпечило продуктивну вологість посівного шару ґрунту (0–10 см) на рівні 21 мм. За таких умов середній показник польової схожості насіння становив 94,9 %.

У цей період 2015 р. температурний режим був вищим на 0,7 °С, а сума опадів більшою 67,3 мм, продуктивна вологість ґрунту – 36 мм, польова схожість насіння – 95,6 %. У межах середньобагаторічних показників спостерігали погодні умови 2016 р., що також сприяло нагромадженню достатньої вологи в ґрунті 34 мм і польової схожості насіння 92,8 %.

Оптимальні умови для проростання насіння у 2014 р. сприяли одержанню дружних сходів, тому польова схожість сортів була високою 94,1–95,7 % (дод. Б.1).

Різниця 0,3–1,1 % між ними за даним показником була обумовлена різною якістю висіяного насіння ( $НІР_{05} 0,81$ )

У 2015 р. польова схожість усіх сортів коливалася в межах 95,2–96,0 %, з також несуттєвою різницею між сортами ( $НІР_{05} 0,80$ ) (дод. Б.2).

Високу польову схожість забезпечили сорти і в 2016 р. – 92,0–93,5 % ( $НІР_{05} 0,54$ ) (дод. Б.3).

За 3 роки досліджень польова схожість насіння варювала в межах 93,9–95,0 % і була обумовлена оптимальними факторами, зокрема високою посівною якістю висіяного матеріалу, достатньою вологозабезпеченістю ґрунту та вищими температурами повітря в період сівба-сходи (табл. 3.2).

За даними дисперсійного аналізу впливу сорту на польову схожість насіння тритикале озимого становив – 12 %, погодних умов років досліджень – 80 %, взаємодія факторів сорту і погодних умов – 3 %, інших факторів – 5 %, точності досліду – 0,24 % і варіації даних – 1,43 %.

Починаючи з перших етапів росту рослин тритикале рівень розвитку сортів реалізовувався в тісному зв'язку з контрольованими і не контрольованими факторами докільля за рахунок яких формувалася структура рослин і посіву в цілому.

Погодні умови осінніх місяців були сприятливими для росту й розвитку рослин сортів тритикале озимого.

У жовтні 2014 р. відмічали підвищену температуру повітря на 2,1 °С порівняно з середніми багаторічними даними і опадами в межах норми.

Зниження температурного режиму до мінусових позначок (-1,5 °С) відбулося у III декаді листопада.

У жовтні 2015 р. спостерігали нижчу на -0,6 °С температуру повітря і меншу на 16,5 мм кількість опадів. Теплішим на 2,6 °С був листопад з більшою на 28,2 мм кількістю опадів.

Таблиця 3.2

**Польова схожість насіння сортів тритикале озимого  
залежно від особливостей сорту (2014–2016 рр.), %**

Сорт	Рік			Середнє	± до контролю
	2014	2015	2016		
Поліський 7 (контроль)	94,1	95,2	92,3	93,9	-
Мольфар	95,5	95,8	93,6	95,0	1,1
Маркіян	95,7	96,0	93,1	94,9	1,0
Обрій Миронівський	95,2	95,9	93,5	94,9	1,0
Ратне	94,7	95,6	92,1	94,1	0,2
Харроза	94,4	95,4	92,0	93,9	0,0
Раритет	94,9	95,0	92,7	94,2	0,3
Середнє	94,9	95,6	92,8	94,4	-

Фактор	Сила впливу	НІР <sub>05</sub>
А (сорт)	0,12	0,37
В (погодні фактори)	0,80	0,24
Взаємодія АВ	0,03	0,64
Залишок	0,05	
Точність досліду = 0,24 %	Варіація даних = 1,43 %	

У грудні переважала плюсова температура 2,8 °С за середньо-багаторічні показники -1,8 °С та менша кількість опадів на 30,2 мм.

Вищим на 1,2 °С температурним режимом та великою 147,8 мм (норма 57 мм) відзначали жовтень 2016 р.

Листопад був також значно вологішим 83,7 проти 48 мм, а метеорологічні показники грудня відповідали середньобагаторічним даним.

За осінньої вегетації рослин яка у 2014 р. тривала 56 діб, у 2015 р. – 70, а у 2016 р. – 65 діб рослини усіх сортів сформували добре розвинуту кореневу систему та надземну масу.

Висота рослин у сортів коливалася в межах 15,4 см у сорту Обрій Миронівський – 17,9 см Раритет (НІР<sub>05</sub> 0,45), а довжина кореневої системи 6,6–7,8 см (НІР<sub>05</sub> 0,44) (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Показники структури рослин тритикале озимого  
на час припинення осінньої вегетації (2014–2016 рр. )**

Сорт	Висота рослини, см	Довжина кореневої системи, см	Кількість на рослині, шт.		Абсолютно суха маса 100 рослин, г
			пагонів	листіків	
Поліський 7 (контроль)	17,4	7,5	4,2	8,5	9,00
Мольфар	17,0	7,3	4,0	8,0	8,91
Маркіян	16,5	7,1	3,7	7,6	8,40
Обрій Миронівський	15,4	6,6	3,5	7,1	7,93
Ратне	16,3	7,0	3,9	8,2	8,45
Харроза	17,8	7,7	4,5	9,0	9,02
Раритет	17,9	7,8	4,4	9,0	9,05
Середнє	16,9	7,3	4,0	8,2	8,68
НІР <sub>05</sub>	0,45	0,44	0,82	0,42	0,04

У сприятливих осінніх погодних умовах сорти добре розкущилися і сформували по 3,5–4,5 пагонів (НІР<sub>05</sub> 0,82), 7,1–9,0 листків (НІР<sub>05</sub> 0,42).

Абсолютно суха маса 100 рослин була в межах 7,93–9,05 г з достовірною різницею між сортами ( $HP_{05} 0,04$ ), що підтверджує про різний розвиток рослин обумовлений біологічними особливостями сортів реагувати на зовнішні фактори.

### 3.2 Залежність між накопиченням вуглеводів у вузлах кущіння та перезимівлею рослин

Оптимальні строки сівби (III декада вересня), достатній рівень мінерального живлення рослин та сприятливі погодні умови осінніх місяців сприяли активному накопиченню вуглеводів у вузлах кущіння рослин.

У 2014 р. вміст вуглеводів у вузлах кущіння рослин сортів тритикале озимого коливався від 25,4 % у сорту Раритет до 27,6 % у Мольфар. За  $HP_{05} 0,82$  різниця між сортами Мольфар і Харроза становила 1,1 і була достовірною (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

#### Вміст вуглеводів у вузлах кущіння сортів тритикале озимого (2014 р.), %

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	26,0	26,7	26,8	26,5	-
Мольфар	28,1	27,4	27,3	27,6	1,1
Маркіян	26,9	27,5	26,6	27,0	0,5
Обрій Миронівський	27,6	26,9	27,4	27,3	0,8
Ратне	25,8	26,2	26,0	26,0	-0,5
Харроза	25,5	25,7	25,0	25,4	-1,1
Раритет	25,1	25,9	26,4	25,8	-0,7
Середнє	26,4	26,6	26,5	26,5	-

$HP_{05}$

0,82

За найнижчим вмістом накопичених вуглеводів у вузлах кущіння, у 2015 р. виділено сорти Ратне, Раритет по 25,0 %, а найвищим Маркіян – 26,5 %. Різниця між сортами за  $НІР_{05}$  0,49 становила 0,5–0,9 % і була достовірною у сортів: Мольфар, Маркіян і Ратне (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

**Вміст вуглеводів у вузлах кущіння сортів тритикале озимого (2015 р.), %**

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	25,2	25,9	25,7	25,6	-
Мольфар	26,5	26,2	25,6	26,1	-0,5
Маркіян	26,3	26,7	26,5	26,5	0,9
Обрій Миронівський	25,9	26,3	25,8	26,0	0,4
Ратне	25,2	24,8	25,0	25,0	-0,6
Харроза	24,7	25,3	25,0	25,0	-0,6
Раритет	25,0	25,2	25,1	25,1	-0,5
Середнє	25,5	25,8	25,5	25,6	-

 $НІР_{05}$ 

0,49

Більш ніж 26 % вуглеводів у 2016 р. накопичили сорти: Обрій Миронівський, Мольфар, Маркіян. Різниця між сортами за даним показником становила 0,4–0,8 % за  $НІР_{05}$  0,72 (табл. 3.6).

Середні показники вмісту вуглеводів у вузлах кущіння тритикале озимого за роки досліджень варювали в межах 24,8–26,4%, з різницею між сортами 0,3–0,7 % (дод. В).

Найбільший відсоток вуглеводів накопичували сорти: Мольфар і Маркіян по 26,4 %, Обрій Миронівський – 26,3 %.

Найнижчим показником характеризувався сорт Раритет – 24,8 %.

Таблиця 3.6

**Вміст вуглеводів у вузлах кушіння сортів тритикале озимого (2016 р.), %**

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	24,6	25,3	25,1	25,0	-
Мольфар	25,5	24,9	25,8	25,4	0,4
Маркіян	25,8	25,4	25,9	25,7	0,7
Обрій Миронівський	26,0	25,7	25,7	25,8	0,8
Ратне	24,5	25,0	25,2	24,9	-0,1
Харроза	24,7	24,0	23,6	24,1	-0,9
Раритет	24,9	24,2	24,1	24,4	-0,6
Середнє	25,1	24,9	25,2	25,1	-

НІР<sub>05</sub>

0,72

Сила впливу сорту на накопичення вмісту вуглеводів у вузлах кушіння тритикале озимого становила 43 %, погодних факторів – 42 %, їх взаємодія – 4 %, залишок – 11 %, точність досліду – 0,86 %, варіація даних – 3,67 %.

Структурний і фізіологічний стан організму, який забезпечує йому оптимальну пристосованість до умов вирощування вказує на адаптивні властивості сорту.

Однією з них є зимостійкість рослин тритикале – здатність витримувати тривалу дію мінусових температур у стані припинення росту і глибокого спокою. Цю ознаку рослини набувають у результаті адаптації до холоду (загартування) і визначається вона комплексом специфічних і не специфічних структурних, фізіолого-біофімічних та молекулярно-генетичних змін, залежить від збалансованості основних ланок метаболізму, зокрема від характеру обміну вуглецю. Зимостійкість формується на певних етапах

онтогенезу рослин за сповільнення темпів росту при переході у стан спокою і підвищується внаслідок загартування до мінусових температур проходячи 2 фази загартування [285, 286].

У погодних умовах проведення наших досліджень температурний поріг перебігу першої фази загартування (зниження температури повітря до 0 °С) у 2014 р. відбувся у третій декаді грудня за зниження температури до -1,5 °С.

Перезимівля рослин сортів різного екологічного типу коливалася в межах 83,6–85,9 % (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

**Перезимівля рослин тритикале залежно від сортових особливостей  
(2015 р.), %**

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	85,0	84,3	85,1	84,8	-
Мольфар	85,3	86,0	86,4	85,9	1,1
Маркіян	85,4	85,9	85,5	85,6	0,8
Обрій Миронівський	85,0	85,6	85,3	85,3	0,5
Ратне	84,0	83,1	84,6	83,9	-0,9
Харроза	84,5	84,9	83,2	84,2	-0,6
Раритет	83,3	84,2	83,3	83,6	-1,2
Середнє	84,6	84,9	84,7	84,8	-

НІР<sub>05</sub>

1,11

За НІР<sub>05</sub> 1,11 різниця за цим показником між сортами становила 0,5–1,2 % і була недостовірною, за виключення сорту Раритет.

Добрий розвиток рослин при входженні в зиму, достатня кількість вуглеводів у вузлах кушіння та аномально теплі погодні умови зимового

періоду обумовили відсоток перезимівлі рослин у 2016 р. у межах 80,3–82,6 % (табл. 3.8).

За  $HP_{0,5}$  0,55 достовірні відмінності між сортами становили 0,7–1,7 %.

У 2016 р. рослини вегетували до першої декади грудня. Зимовий період був також теплішим, тому загрози вимерзанню рослин не спостерігали.

Таблиця 3.8

**Перезимівля рослин тритикале залежно від сортових особливостей  
(2016 р.), %**

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	80,9	81,4	81,3	81,2	-
Мольфар	82,1	81,9	82,0	82,0	0,8
Маркіян	82,8	82,3	82,7	82,6	1,4
Обрій Миронівський	82,0	81,5	82,2	81,9	1,7
Ратне	80,3	80,8	80,4	80,5	-0,7
Харроза	79,9	80,5	80,5	80,3	-0,9
Раритет	81,0	80,3	81,1	80,8	-0,4
Середнє				81,3	-

$HP_{05}$

0,55

Відсоток перезимівлі рослин варював від 78,8 % сорт Харроза до 83,5 % сорт Обрій мироніський (табл. 3.9).

За  $HP_{05}$  0,88 достовірні відмінності спостерігали у сорті Поліський-7, між іншими сортами вони були в межах помилки.

Оскільки зими були теплими з перемінним розмерзанням і замерзанням ґрунту, то рослини потерпали від розриву кореневої системи (випадання).

Середній показник по всіх сортах перезимівлі рослин був в межах 84,8 % у 2015 р. і 81,3–81,4 % – у 2016 та 2017 рр. (дод. Д).

Найвищі адаптивні властивості відмічено у сортів лісостепового екологічного типу: Маркіян, Обрій Миронівський, Мольфар, а найнижчі у степового: Харроза, Раритет, Ратне.

За статистичною обробкою одержаних даних сила впливу сорту на перезимівлю рослин становив – 16 %, погодних умов – 46 %, взаємодія факторів – 15 %, залишок – 23 % за точності досліду 1,91 %, варіації даних – 2,66 %.

Таблиця 3.9

**Перезимівля рослин тритикале залежно від сортових особливостей  
(2017 р.), %**

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	79,8	81,3	82,2	81,1	-
Мольфар	82,5	82,0	82,4	82,3	1,2
Маркіян	83,0	83,5	83,7	83,4	1,3
Обрій Миронівський	83,7	83,2	83,6	83,5	1,4
Ратне	81,1	81,5	81,6	81,4	0,3
Харроза	79,0	78,6	78,8	78,8	-2,3
Раритет	79,2	79,9	79,7	79,6	-1,5
Середнє				81,4	-

НІР<sub>05</sub>

0,88

Підтвердити або спростувати гіпотези про статистичний зв'язок між кількома змінними величинами можна кореляційним аналізом, який базується на уявленнях щільності кореляційних зв'язків між певними

досліджуваними властивостями (розроблений К. Пірсоном).

У наших дослідках кореляційна залежність перезимівлі рослин тритикале озимого від вмісту накопичених цукрів у вузлах кущіння переважно всіх сортів була пряма сильна ( $r = +0,700 \dots +0,985$ ) за виключенням сорту Раритет ( $r = +0,507$ ) – пряма середня (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

**Кореляційна (r) залежність перезимівлі рослин тритикале озимого від вмісту цукрів у вузлах кущіння (2014–2017 рр.)**

Сорт	Вміст вуглеводів, %	Перезимівля рослин, %	r
Поліський 7 (контроль)	25,7	82,4	+0,908
Мольфар	26,4	83,4	+0,970
Маркіян	26,4	83,9	+0,923
Обрій			
Миронівський	26,3	83,6	+0,934
Ратне	25,3	81,9	+0,985
Харроза	24,8	81,1	+0,700
Раритет	25,1	81,3	+0,507
Середнє	25,7	82,5	-

Примітка. Від 0 до 0,33 – слабка, 0,33 до 0,66 – середня, 0,66 до 1,00 – сильна, 1,00 – повна, як для прямої, так і зворотної кореляції (r).

### 3.3 Період вегетації сортів

Фенологічні спостереження за рослинами дають можливість визначити основні фази розвитку, проте вони не відображають складних процесів формування органів, однак відповідно до етапів органогенезу можна більш цілеспрямовано застосувати агротехнічні заходи і регулювати закладку

елементів продуктивності – збільшувати кількість продуктивних стебел на одиниці площі, число зерен в колоску, масу 1000 зерен та покращувати посівну якість насіння.

Враховуючи, що усі сорти тритикале озимого відносилися до середньостиглої групи, розбіжностей за тривалістю настання фенологічних фаз і тривалістю вегетаційного періоду не спостерігали (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

**Тривалість фаз розвитку рослин та стиглості насіння тритикале озимого залежно від сортових особливостей (2015–2017 рр.), діб**

Сорт	Група стиглості	Сівба – сходи	Сходи – кущіння	Кущіння – вихід у трубку	Вихід у трубку – колосіння	Колосіння – цвітіння	Фази стиглості			Період дозрівання	Період фаз розвитку	Вегетаційний період
							молокоподібна	воскоподібна	тверда			
Поліський 7 (контроль)	сс	12	63	37	19	5	16	5	4	25	162	283
Мольфар	сс	12	64	37	19	5	17	5	3	25	162	283
Маркіян	сс	12	63	37	19	5	16	5	4	25	161	282
Обрій Миронівський	сс	12	64	37	19	5	17	5	3	25	162	283
Ратне	сс	12	63	37	19	5	16	5	4	25	161	282
Харроза	сс	12	63	37	19	5	16	5	3	24	160	282
Раритет	сс	12	63	37	19	5	16	5	3	24	160	282
Середнє		12	63	36	19	5	16	5	3	24	161	283

Середній показник за три роки досліджень періоду сівба – сходи тривав 12 діб, сходи – кушіння – 63–64 доби, вихід у трубку – колосіння – 19–20 доби, колосіння – цвітіння – 5 діб.

Період дозрівання насіння виявлено в межах 24–25 діб, період фаз розвитку – 160–163, а вегетаційний період – 282–284 доби.

### **3.4 Формування листкової поверхні та чиста продуктивність фотосинтезу сортів**

Забезпечення оптимальних умов для інтенсивного функціонування фотосинтетичного апарату впродовж онтогенезу культурних рослин є запорукою їх високої врожайності. Оскільки продуктивність агрофітоценозів визначається тривалістю роботи листкового апарату, чистою продуктивністю фотосинтезу та трансформацією асимілянтів на формування господарсько-цінної частини врожаю. Висока продуктивність сучасних сортів забезпечується потужним фотосинтетичним потенціалом, який є результатом поступових мікроеволюційних змін під впливом селекції на продуктивність. Показник продуктивності фотосинтезу посіву є інтегрованим показником, що визначає величину сформованого врожаю. Він створюється в процесі фотосинтезу, коли в зелених рослинах утворюється органічна речовина з діоксиду вуглецю, води і мінеральних речовин. Енергія сонячного променя переходить в енергію рослинної біомаси. Ефективність цього процесу залежить від функціонування посіву як фотосинтезуючої системи. Одним з найбільш динамічних показників фотосинтетичної діяльності посівів є листкова поверхня. Проте, формування врожаю залежить не тільки від величини площі листя, але і від часу її функціонування. Фотосинтетичний потенціал об'єднає ці показники і може бути визначений за будь-який період часу (декаду, міжфазний період, вегетаційний період) [287].

У процесі формування врожаю між окремими органами рослин тритикале розподілені різні фотосинтетичні навантаження. Особлива роль

(до 82 %) відводиться листкам верхніх ярусів, які забезпечують асимілянтами процеси формування і наливу зерна. У результаті фізіологічної діяльності листкового апарату створюється приблизно 20–25 % зернової продукції. Починаючи з фази колосіння внесок листків і фотосинтез всієї рослини різко падає. У фазі стеблуння він становить – 79 %, а в фазі цвітіння – 29 %. У цей період починає активно фотосинтезувати стебло і колос. Їхня частка в урожаї за даними багатьох дослідників становить (30–60 %). При цьому відомо, що всі продукти фотосинтезу, які створює колос, споживається самим колосом. Їх кількість дорівнює кількості асимілянтів, які поступили в колос за рахунок фотосинтезу всіх листків за цей же період. Роль фотосинтезу колоса в утворенні зерна зростає при збільшенні освітлення і на цей процес не впливає полуднева депресія, тоді коли фотосинтез стебла, особливо листків, сильно пригнічується. Відомо також, що колос тритикале має здатність до темної фіксації  $\text{CO}_2$  (до 10 % від денної) з утворенням продуктів – аспартата і малата. Тому, формування врожаю тритикале є складним процесом зумовленим сукупністю факторів зовнішнього середовища та біологічними особливостями культури. Велике значення в ньому відведено оптимальній площі листкової поверхні, яка відіграє основну роль у поглинанні вуглекислого газу та продукуванні органічної маси процесу фотосинтезу. Зменшення площі асимілюючої поверхні від оптимальної на 15–20 % призводить до зниження продуктивності рослин [288].

Велика площа листків корисна з двох причин, по-перше, вона сприяє кращому газообміну, по-друге – забезпечує повніше поглинання, перетворення й використання енергії квантів світла. За твердженням А. А. Ничипоровича надто велика площа листків (70–80 тис.  $\text{m}^2$  /га) не є корисною, бо при цьому знижується середня інтенсивність фотосинтезу внаслідок затінення листків нижнього й середнього ярусів. Автор вважає, що за достатньої інтенсивності освітлення оптимальними будуть посіви з площею листків 45–55 тис.  $\text{m}^2$  /га [289].

Керування процесом фотосинтезу в посівах тритикале озимого на фоні мінливих і стресових екологічних чинників навколишнього природного середовища є актуальним питанням наукового дослідження [290, 291].

Досліджуючи площу листової поверхні рослин тритикале озимого у фазу виходу в трубку ми встановили, що у сортів даний показник варював від 43,1 тис. м<sup>2</sup>/га в сорту Харроза до 46,7 тис. м<sup>2</sup>/га в Маркіян, з різницею між сортами 3,6 тис. м<sup>2</sup>/га за НІР<sub>05</sub> 0,82 (табл. 3.12). До фази колосіння площа листків у сортів зростала у 1,5 раза і становила 64,2–70,2 тис. м<sup>2</sup>/га, а внаслідок зсихання листків у молочній стиглості вона зменшувалася в 2,5 раза і становила 26,2–28,9 тис. м<sup>2</sup>/га.

Таблиця 3.12

**Площа листової поверхні сортів тритикале озимого (2015–2017 рр.)**

Сорт	Площа листків рослин за етапами органогенезу					
	V – вихід в трубку		VIII – колосіння		XI – молочна стиглість	
	тис. м <sup>2</sup> /га	± до контролю	тис. м <sup>2</sup> /га	± до контролю	тис. м <sup>2</sup> /га	± до контролю
Поліський 7 (контроль)	44,1	-	69,0	-	27,3	-
Мольфар	46,0	1,9	69,4	0,4	28,2	0,9
Маркіян	46,7	2,6	70,2	1,2	28,4	1,1
Обрій Миронівський	46,2	2,1	69,8	0,8	28,9	1,6
Ратне	43,5	-0,6	64,8	-4,2	26,5	-0,8
Харроза	43,1	-1,0	64,2	-4,8	26,2	-1,1
Раритет	43,9	-0,2	65,5	-3,5	26,8	-0,5
Середнє	44,8		67,6		27,5	-
НІР <sub>05</sub>	0,82		1,42		0,81	

Чиста продуктивність фотосинтезу на V–VIII етапах органогенезу

(вихід у трубку – колосіння) сортів була в межах 9,2–11,2 г/м<sup>2</sup> сухої речовини за добу, з різницею між сортами 0,3–1,1 г/м<sup>2</sup> сухої речовини за добу (НІР<sub>05</sub> 0,62) (табл. 3.13).

На VIII–XI етапах (колосіння – молочна стиглість) цей показник збільшився в 1,4–1,5 раза і становив 14,0 г/м<sup>2</sup> сухої речовини за добу у сорту Харроза і 15,9 г/м<sup>2</sup> сухої речовини за добу в сорту Обрій Миронівський з достовірною різницею між сортами (НІР<sub>05</sub> 0,97).

Таблиця 3.13

**Чиста продуктивність фотосинтезу сортів тритикале озимого  
(2015–2017 рр.), г/м<sup>2</sup> сухої речовини за добу**

Сорт	Чиста продуктивність фотосинтезу за етапами органогенезу			
	V–VIII (вихід у трубку – колосіння)	± до контролю	VIII–XI (колосіння – молочна стиглість)	± до контролю
Поліський 7 (контроль)	10,1	-	15,0	-
Мольфар	10,8	0,7	15,6	0,6
Маркіян	11,2	1,1	15,8	0,8
Обрій Миронівський	11,0	0,9	15,9	0,9
Ратне	9,5	-0,6	14,3	-0,7
Харроза	9,2	-0,9	14,0	-1,0
Раритет	9,8	-0,3	14,7	-0,3
Середнє	10,2		15,0	-
НІР <sub>05</sub>	0,62		0,97	

### 3.5 Процес росту й розвитку рослин

Результатом ефективної взаємодії фізіологічних процесів у різних органах рослин, на які впливають найрізноманітніші зовнішні (поживні

речовини, світло, вода) і внутрішні (кореляція, генерація, періодичність) фактори, є процес росту й розвитку рослин [292].

За динамікою накопичення повітряно-сухої маси як кореневої системи так і вегетативної частини рослин спостерігали суттєві відмінності між сортами. Розвиток кореневої системи тритикале озимого змінювався протягом вегетаційного періоду. Середній показник повітряно-сухої маси коренів 100 рослин по сортах у фазу кущіння становив 4,7–5,1 г (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

**Динаміка накопичення повітряно-сухої маси рослин тритикале озимого в різні фази розвитку (2015–2017 рр.), г**

Сорт	Група стиглості	Маса кореневої системи				Вегетативна маса			
		кущіння	вихід в трубку	колосіння	молокоподібна стиглість	кущіння	вихід в трубку	колосіння	молокоподібна стиглість
Поліський 7 (контроль)	сс	4,8	18,4	55,0	115,2	48,0	209,2	668,5	560,0
Мольфар	сс	5,0	18,2	54,5	116,4	49,8	210,4	678,0	550,0
Маркіян	сс	4,9	18,3	54,9	116,6	48,7	211,1	673,3	560,0
Обрій Миронівський	сс	5,1	18,5	55,7	117,3	49,4	214,0	683,8	580,0
Ратне	сс	4,7	18,0	54,1	114,5	48,2	208,9	664,3	530,0
Харроза	сс	4,7	18,0	54,4	113,8	48,0	208,2	663,9	520,0
Раритет	сс	4,8	18,2	54,4	115,0	48,6	208,7	665,6	540,0
Середнє		4,9	18,2	54,7	115,5	48,7	210,1	671,1	550,0
НІР <sub>05</sub>		0,26	0,38	2,66	2,99	2,37	3,76	3,61	4,12

За НІР<sub>05</sub> 0,26 порівняно з контролем сорт Поліський 7 достовірну різницю спостерігали у сорту Обрій Миронівський.

До фази виходу в трубку повітряно-суха маса рослин зростала в 3,7 раза (18,2 г), до фази колосіння в 11,2 раза (54,7 г), а в молокоподібну

стиглість – в 23,6 раз (115,5 г) порівняно з фазою кущіння. Збільшення вегетативної маси порівняно з фазою кущіння складало 4,3 раз в фазу виходу в трубку, 15,8 – у колосінні та знижувалося до 11,3 рази в молокоподібну стиглість, внаслідок висихання нижніх листків. Найвищу повітряно-суху масу рослин сформував сорт Обрій Миронівський – 580,0 г, а найнижчу – Харроза – 520,0 г. За найменшої істотної різниці 4,12 достовірна різниця між сортами становила 10–40 г і була суттєвою.

Висота рослин є генетично обумовленою ознакою, яка може змінюватися під впливом різних факторів, зокрема і продуктивної вологості ґрунту та опадів. З метою визначення стійкості сортів тритикале озимого до вилягання, ми визначали даний показник у динаміці фаз розвитку (табл. 3.15).

Таблиця 3.15

**Динаміка росту рослин тритикале озимого в основні фази розвитку  
залежно від особливостей сорту (2015–2017 рр.)**

Сорт	Кущіння		Початок виходу в трубку		Фаза колосіння	
	см	± до конт-ролю	см	± до конт-ролю	см	± до конт-ролю
Поліський 7 (контроль)	26,7	-	92,4	-	121,2	-
Мольфар	24,6	-2,1	81,3	-11,1	109,9	-11,3
Маркіян	25,5	-1,2	90,5	-1,9	120,1	1,1
Обрій Миронівський	23,8	2,9	91,7	-0,7	110,0	-11,2
Ратне	28,2	1,5	99,2	11,8	130,6	9,4
Харроза	28,0	1,3	99,6	7,2	129,5	8,3
Раритет	27,1	0,4	97,8	5,4	126,7	5,5
Середнє	26,3		93,2		121,1	-
НІР <sub>05</sub>	1,05		2,31		2,98	

У фазу кущіння висота рослин сортів коливалася в межах 24,6 см сорт Мольфар – 28,2 см сорт Ратне. За  $НІР_{05}$  1,05 різниця між сортами була достовірною 1,3–2,9 см. Від фази кущіння до початку виходу в трубку даний показник зростав у середньому в 3,5 раза (81,3–99,6 см). Порівняно з контролем не достовірною була різниця лише у сорту Обрій Миронівський.

У колосінні порівняно з фазою кущіння середній показник висоти рослин зростав у 4,6 рази (109,9–130,6 см) з різницею між сортами 5,5–11,3 см за  $НІР_{05}$  2,98. Від початку виходу в трубку до колосіння висота рослин збільшувалася у 1,3 рази.

За  $НІР_{05}$  1,62 добові прирости висоти рослин тритикале озимого у фазу кущіння – початок виходу в трубку становили 2,2–2,7 см/за добу (табл. 3.16).

Таблиця 3.16

**Добові прирости висоти рослин тритикале озимого в основні фази розвитку залежно від особливостей сорту (2015–2017 рр.), см**

Сорт	Кущіння – початок виходу в трубку				Колосіння				Співвідношення	
	діб	см	приріст		діб	см	приріст		одиниць	± до контролю
			см	± до контролю			см	± до контролю		
Поліський 7 (контроль)	37	92,4	2,5	-	20	121,2	2,1	-	1,2	-
Мольфар	37	81,3	2,2	-0,3	19	109,9	2,4	0,3	0,9	-0,3
Маркіян	37	90,5	2,4	-0,1	19	120,1	2,6	0,5	0,9	-0,3
Обрій Миронівський	37	91,7	2,5	0,0	19	110,0	2,4	0,3	1,0	-0,2
Ратне	37	99,2	2,7	0,2	19	130,6	2,8	0,7	1,0	-0,2
Харроза	37	99,6	2,7	0,2	19	129,5	2,8	0,7	1,0	-0,2
Раритет	37	97,8	2,6	0,1	19	126,7	2,8	0,7	0,9	-0,3
Середнє	36	93,2	2,5		19	121,1	2,7	0,6	1,0	-

 $НІР_{05}$ 

1,62

2,63

У фазу колосіння вони варювали в межах – 2,1–2,8 см/за добу з різницею між сортами 0,3–0,7 см за добу. Співвідношення між фазами за приростами відмічали від 0,9 до 1,2 одиниць.

### 3.6 Стійкість сортів проти хвороб

Збудниками хвороб тритикале є гриби, бактерії, віруси, мікоплазми й нематоди, які передаються через ґрунт, насіння і рештками попередньої культури, щорічні втрати врожаю зерна можуть сягати 10–20 %. Через ураження рослин і зерна хворобами зменшуються й обсяги виробництва насіння, тому питання добору й поновлення асортименту сортів тритикале озимого, які під дією різних погодних факторів мали б комплексну стійкість до основних хвороб, є актуальним, особливо у зоні надмірного зволоження Лісостепу Західного [293].

За роки наших досліджень інтенсивному розвитку борошнистої роси (*Erysiphe graminis* (DC) сприяли часті дощі, відносна вологість повітря, яка перевищувала 50–60 % та температура повітря 14–17 °С (табл. 3.17).

Розвиток даного захворювання у фазу колосіння, на досліджуваних сортах здебільшого визначали за біологічними та генетичними особливостями і був в межах 11,4 % у сорту Обрій Миронівський – 14,0 % сорт Харроза.

Сорти вирізняли за різною стійкістю до даного захворювання і різниця між ними була достовірною. Відсоток ураження сортів степового екологічного типу був вищим на 1,1–2,5 % порівняно з лісостеповим екотипом.

Відносно стійкими до даного захворювання були сорти: Обрій Миронівський (11,4 %), Маркіян (11,9 %).

Найвищий розвиток даної хвороби спостерігали в 2015 р. – 13,8–16,3 %, а найменший – у 2016 р. – 9,9–11,4 %.

Таблиця 3.17

**Розвиток борошнистої роси (*Erysiphe graminis* (DC)  
рослин сортів тритикале озимого (2015–2017 рр.), %**

Сорт	Рік			Середнє	± до контролю
	2015	2016	2017		
Поліський 7 (контроль)	14,3	10,4	13,4	12,7	-
Мольфар	14,0	10,0	12,6	12,2	-0,7
Маркіян	13,6	9,7	12,4	11,9	-0,3
Обрій Миронівський	13,2	9,5	11,5	11,4	-1,3
Лісостеповий екотип	13,8	9,9	12,5	12,1	-
Ратне	16,2	11,2	14,0	13,8	1,1
Харроза	16,7	11,8	13,5	14,0	1,3
Раритет	16,0	11,3	13,2	13,5	0,8
Степовий екотип	16,3	11,4	13,6	13,8	-
Різниця	2,5	1,5	1,1		-

НІР<sub>05</sub>

0,56

Примітка. До 15 % – стійкі, до 25 – слабка сприйнятливість, 40 і більше – сприйнятливі.

Розвитку та поширенню септоріозу листя (*Septoria tritiki* Pob et Desm) впродовж вегетації рослин сприяла температура повітря 14–25 °С, часті чергування теплих і вологих днів з відносною вологістю повітря понад 80 %.

У 2015 р. розвиток хвороби був найвищий і варював від 13,2 % у сорту Обрій Миронівський до 16,9 % у сорту Ратне, а найнижчим у 2016 р., відповідно від 8,1 до 11,9 % (табл. 3.18).

Усі досліджувані сорти мали слабку сприйнятливість проти цієї хвороби, однак відсоток ураження у сортів: Харроза, Раритет, Ратне був на 1,0–3,3 % вищим порівняно з сортами лісостепового екотипу (НІР<sub>05</sub> 1,20).

Таблиця 3.18

**Розвиток септоріозу листя (*Septoria tritiki* Pob et Desm)  
рослин сортів тритикале озимого (2015–2017 рр.), %**

Сорт	Рік			Середнє	± до контролю
	2015	2016	2017		
Поліський 7 (контроль)	15,8	9,6	10,3	11,9	-
Мольфар	14,2	9,1	10,0	11,1	-0,8
Маркіян	14,0	8,5	9,6	10,7	-0,2
Обрій Миронівський	13,2	8,1	9,3	10,2	-1,7
Лісостеповий екотип	14,3	8,8	9,8	11,0	-
Ратне	16,9	11,9	13,5	14,1	2,2
Харроза	15,8	11,0	13,1	13,3	1,4
Раритет	13,3	10,7	12,5	12,2	-0,3
Степовий екотип	15,3	11,2	13,1	13,2	-
Різниця	1,0	2,4	3,3	2,2	-

НІР<sub>05</sub>

1,2

Примітка. До 15 % – стійкі, до 25 – слабка сприйнятливість, 40 і більше – сприйнятливі.

Розвиток темно-бурої плямистості (*Bipolaris sorokiniana* Shoem) на рослинах тритикале озимого відмітили у межах 11,9–14,0 % (табл. 3.19).

Таблиця 3.19

**Розвиток темно-бурої плямистості (*Bipolaris sorokiniana* Shoem)  
на рослинах сортів тритикале озимого (2015–2017 рр.), %**

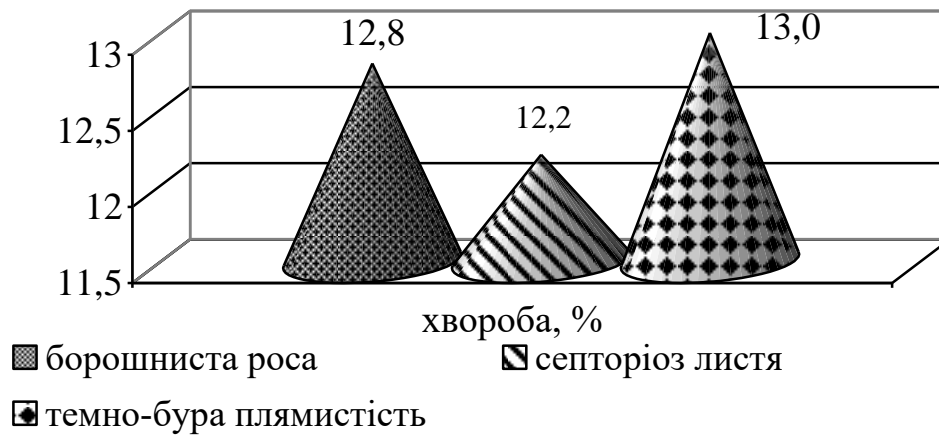
Сорт	Рік			Середнє	± до контролю
	2015	2016	2017		
Поліський 7 (контроль)	16,2	9,4	12,5	12,7	-
Мольфар	16,1	9,0	12,4	12,5	0,2
Маркіян	14,0	9,6	12,1	11,9	0,8
Обрій Миронівський	14,1	9,9	12,0	12,0	0,7
Лісостеповий екотип	15,1	9,5	12,3	12,3	-
Ратне	15,5	12,7	13,8	14,0	1,3
Харроза	16,2	12,1	13,4	13,9	1,2
Раритет	13,8	12,0	13,2	13,0	0,3
Степовий екотип	15,2	12,3	13,5	13,6	-
Різниця	0,1	2,8	1,2	1,3	-
НІР <sub>05</sub>				1,02	

Примітка. До 15 % – стійкі, до 25 – слабка сприйнятливість, 40 і більше – сприйнятливі.

Найбільше поширення даної хвороби спостерігали у 2015 р. (13,8–16,2 %), а найменше у 2016 р. (9,0–12,7 %). За НІР<sub>05</sub> 1,02 різниця між сортами лісостепового і степового екотипу була достовірною і становила 1,3 %.

Із сортів лісостепового екотипу найвищий відсоток захворювання виявлено у Поліський 7, Мольфар, а з сортів степового екотипу – Ратне, Харроза.

За три роки досліджень середній відсоток розвитку збудників хвороб рослин сортів за роки досліджень проти: борошнистої роси становив 12,8 %, септоріозу листя – 12,2 %, темно-бурої плямистості – 13,0 % (рис. 3.1).



**Рис. 3.1 Розвиток збудників хвороб рослин тритикале озимого (2015–2017 рр.), %**

### **Висновки до розділу 3**

Проведений в розділі 3 експериментальний матеріал, дозволяє виявити наступне:

- оптимальні погодні умови періоду сівба-сходи сприяли високому відсотку польової схожості насіння 93,9–95,0 %;

- на час припинення осінньої вегетації рослини досягнули віку в 2014 р. – 56 діб, 2015 р. – 70, 2016 р. – 65 діб, що було достатнім для формування кореневої системи (7,3 см), висоти рослин (16,9 см), кількості погонів на рослині (4,0 шт.), листків (8,2 шт.), абсолютно-сухої маси 100 рослин (8,68 г);

- накопичення вуглеводів у вузлах кущіння рослин тритикале залежало від сортових особливостей і коливалося від 24,8 до 26,4 %;

- внаслідок вищого температурного режиму зимових місяців рослини тритикале потерпали від випирання, ніж вимерзання, тому відсоток перезимівлі становив 81,1–83,9 %;

- кореляційна залежність перезимівлі рослин тритикале озимого від вмісту накопичених цукрів у вузлах кущіння переважно всіх сортів була

пряма сильна ( $r = +0,700\dots+0,985$ ) за виключенням сорту Раритет ( $r = +0,507$ ) – пряма середня;

– вегетаційний період сортів становив 282–283 доби, фаз розвитку рослин – 160–162, дозрівання насіння – 24–25 доби;

– на VIII етапі органогенезу площа листкової поверхні сортів становила 64,2 тис.м<sup>2</sup>/га в сорту Харроза – 70,2 тис.м<sup>2</sup>/га Маркіян, з різницею між сортами 0,4–4,8 тис. м<sup>2</sup>/га;

– відмінності за чистою продуктивністю фотосинтезу на VIII–XI етапах органогенезу (колосіння-молочна стиглість) між сортами були в межах 0,3–0,9 г/м<sup>2</sup> сухої речовини за добу і найвищою у сорту Обрій Миронівський – 15,9 г/м<sup>2</sup> сухої речовини за добу;

– повітряно-суха вегетативна маса рослини у фазу молокоподібної стиглості у сортів варювала в межах 5,2–5,8 г, кореневої системи – 1,13–1,17 г;

– від фази кушіння до виходу в трубку середній показник висоти рослин по сортах зростав у 3,5 раз, а до колосіння – в 4,6 раз;

– добові прирости висоти рослин від фази кушіння до виходу в трубку становили 2,5 см, від виходу в трубку до колосіння – 2,7 см;

– залежно від сорту середній розвиток рослин тритикале озимого борошнистою росю сягав 11,4–14,0 %, септоріозом листя – 10,2–14,1 %, темно-бурою плямистістю – 11,9–14,1 %.

Матеріали розділу висвітлені в працях [245, 290–292].

## РОЗДІЛ 4

### МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОРТАМИ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО

Низька стабільність сільськогосподарського виробництва кожного регіону суттєво впливає на всі показники економіки країни, в тому числі і на обсяг національного продукту. Погодні умови не завжди сприяють одержанню високих і стабільних урожаїв озимих зернових культур, що пов'язано з негативною дією небезпечних для сільського господарства метеорологічних явищ, управляти якими неможливо, однак до них можна адаптуватися. Важливим завданням стабілізації виробництва насіння є використання теоретичних знань про можливості уникнення погодних ризиків, збір інформації про реакцію культур, сортів на умови вирощування, компенсаційну здатність рослин за рахунок тих чи інших вегетативних та генеративних органів формувати високий та стабільний рівень урожайності [294–296].

У наших досліджах висока продуктивність тритикале озимого залежала від процесу формування елементів продуктивності, дії технологічних й погодних факторів. За рахунок кількості продуктивних стебел на одиниці площі, кількості зерен в колоску та маси зерна з одного колоса формувалася урожайність зерна і насіння.

#### 4.1 Фенотипова мінливість за структурою рослин і колосу

Для Степу основними елементами структури врожаю є: озерненість, та колоса (1,6–1,8 г); для Лісостепу – пагоноутворення (550–600 продуктивних пагонів на м<sup>2</sup>), озерненість колоса (оптимальна – 45–55 зерен в колосі на 20–22 колосках при багатоквітковості 160–180 шт. квіток в колосі) та маси

1000 зерен (45–50 г). Тому, важливим завданням для агрономів-насінневодів є забезпечення оптимальної продуктивної кущистості рослин в посіві.

Продуктивність колосу визначалася його довжиною, кількістю колосків та зерен в ньому й та зерна з одного колосу і залежала від сортових ознак. Довжина колоса найбільше змінювалася під впливом метеорологічних умов, що склалися на час формування елементів його продуктивності.

Кількість колосків в колосі змінювалася за роками досліджень під впливом метеорологічних факторів, більшість сортів формували максимальну їх кількість при прохолоднішій погоді під час весняного кущення, оскільки збільшувалась тривалість етапів органогенезу і це сприяло закладанню більшого числа елементів продуктивності.

Число колосків у колосі передусім визначали тривалістю періоду їх закладання. Максимальну їх кількість спостерігали при збільшенні періоду від початку утворення колоскових горбочків до формування верхівкового колоска.

Кількість зерен у колосі залежала від числа квіток та їх редукції, починаючи від закладання квіткових горбочків (V етап органогенезу). Цьому етапу відповідає фаза виходу в трубку, коли інтенсивно росте I і II міжвузля стебла, починає відділятися III міжвузля. Протягом двох-трьох днів визначали число квіткових горбочків у кожному колоску.

У таблиці 4.1 подано середні показники структури рослин перед збиранням врожаю з яких видно, що параметри висоти рослин змінювалися залежно від сорту з 109,9 до 130,6 см за НР<sub>05</sub> 4,29, довжини кореневої системи з 8,8 до 12,5 см за НР<sub>05</sub> 1,93.

За переходу з вегетативного періоду в генеративний зернові проходять фазу редукції, впродовж якої, із звичайно великого числа пагонів – 5 і більше, що утворилися у фазі кущення виділяються продуктивні пагони. Редукція бічних пагонів за рахунок відмирання слаборозвинених – нормальний фізіологічний стан у зернових, який відбувається через конкуренцію між рослинами виду, міжвиду, бур'янами та внутрішньо

рослинну, тому кушіння – є визначальним періодом, щодо закладки та подальшого розвитку потенціальної продуктивності культури. В тритикале озимого дана фаза повністю проходить восени, що обумовлює оптимальні строки сівби.

Таблиця 4.1

**Рівень формування вегетативних ознак тритикале озимого  
залежно від особливостей сорту (2015–2017 рр.)**

Сорт	Висота рослини, см	Довжина кореневої системи, см	Кількість міжвузль, шт.	Висота соломини від вузла кушіння до першого міжвузля, см		Довжина верхнього міжвузля, см	Діаметр соломини другого міжвузля, мм	Абсолютно суха маса, г	
				голового стебла	бокових			рослини	в т.ч. кореневої системи
Поліський 7 (контроль)	121,2	10,7	5	9,2	8,9	39,2	5,3	5,6	2,9
Мольфар	109,9	8,8	5	8,5	8,5	37,1	6,4	5,5	2,2
Маркіян	120,1	10,1	5	9,0	8,7	38,7	5,8	5,6	2,7
Обрій Миронівський	110,0	9,0	5	8,7	8,4	37,6	6,1	5,8	2,5
Ратне	130,6	12,5	5	9,8	9,2	41,1	4,8	5,3	2,9
Харроза	129,5	11,9	5	9,9	9,3	41,6	5,0	5,2	2,6
Раритет	126,7	11,4	5	9,5	9,0	40,8	5,1	5,4	2,4
Середнє	121,1	10,6	5	9,2	8,9	39,4	5,5	5,5	2,0
НІР <sub>05</sub>	4,29	1,93	0,51	0,53	0,56	2,61	0,55	0,38	0,41

Загальна куцистість досліджуваних сортів становила 3,5–4,5 шт, у тому числі продуктивна – 1,42–1,53 шт. Достовірних відмінностей між сортами за НІР<sub>05</sub> 0,45 не відмічали. Соломина усіх сортів мала по 5 міжвузль.

Важливою ознакою для зони надмірного зволоження є стійкість рослин тритикале озимого до вилягання. Одним із показників який впливає на дану ознаку може бути висота соломини від вузла кушіння до першого міжвузля. У наших дослідях найменший даний показник спостерігали у сортів: Мольфар – 8,5 см, Обрій Миронівський – 8,7 см, а найдовший у Харроза – 9,9 см, Ратне – 9,8 см за НІР<sub>05</sub> 0,53. Довжину верхнього міжвузля відмітили найменшою у сорту Мольфар – 37,1 см, а найдовшою 41,6 см у сорту Харроза (НІР<sub>05</sub> 2,61). Діаметр соломини другого міжвузля коливався від 4,8 мм – у сорту Ратне до 6,4 мм – у Мольфар (НІР<sub>05</sub> 0,55). За НІР<sub>05</sub> 0,38 найбільшу (45,8 г) абсолютно суху масу рослини (15,8 г) сформував сорт Обрій Миронівський, а найменшу (15,2 г) Харроза.

Сорти відрізнялися за генеративними ознаками рослин (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

**Рівень формування генеративних ознак тритикале озимого залежно від особливостей сорту (2015–2017 рр.)**

Сорт	Довжина колоса, см	Кількість, шт.			Маса зерна з:, г	
		колосків у колосі	зерен в колоску	зерен в колосі	колоса	рослини
Поліський 7 (контроль)	12,7	27	2,5	68	1,44	2,09
Мольфар	11,9	25	2,6	65	1,36	2,04
Маркіян	12,0	26	2,5	66	1,43	2,03
Обрій Миронівський	12,5	27	2,5	67	1,33	2,03
Ратне	11,8	25	2,7	68	1,44	2,10
Харроза	11,5	24	2,7	65	1,43	2,12
Раритет	11,6	24	2,8	67	1,43	2,15
Середнє	11,5	25	2,6	66	1,41	2,08
НІР <sub>05</sub>	0,47	0,85	0,45	0,01	0,08	0,03

Так довжина колосу була в межах 11,5–12,7 см (НІР<sub>05</sub> 0,47), кількість колосків у колосі – 24–27 шт. (НІР<sub>05</sub> 0,85), зерен у колоску – 2,5–2,7 шт. (НІР<sub>05</sub> 0,45), зерен в колосі – 65–67 шт. (НІР<sub>05</sub> 0,01).

Маса зерна з колоса становила 1,33–1,44 г (НІР<sub>05</sub> 0,08), з рослини – 2,03–2,15 г (НІР<sub>05</sub> 0,03).

У таблиці 4.3 подано розрахунок продуктивності посіву тритикале озимого залежно від продуктивності сорту. Так, за норми висіву насіння кожного сорту 4,5 млн схожих насінин шт./га кількість рослин після сходів на 1 м<sup>2</sup> зафіксована 422–428 шт., після перезимівлі залишилося – 343–358 шт.

Таблиця 4.3

**Продуктивність посіву тритикале озимого  
залежно від особливостей сорту (2015–2017 рр.)**

Сорт	Польова схожість, шт./м <sup>2</sup>	Перезимівля рослин, шт./м <sup>2</sup>	Збереження рослин до збирання, шт./м <sup>2</sup>	Коефіцієнт кущіння		Кількість продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup>	Маса зерна з колоса, г	Урожайність зерна, т/га
				загальний	продуктивний			
Поліський 7 (контроль)	422	348	314	4,2	1,45	455	1,44	6,53
Мольфар	428	357	321	4,0	1,50	482	1,36	6,54
Маркіян	427	358	322	3,7	1,42	457	1,43	6,53
Обрій Миронівський	427	357	321	3,5	1,53	491	1,33	6,51
Ратне	424	347	312	3,9	1,46	456	1,43	6,54
Харроза	423	343	309	4,4	1,48	457	1,43	6,52
Раритет	424	345	311	4,5	1,45	451	1,44	6,48
Середнє	425	350	316	4,0	1,47	464	1,41	6,52
НІР <sub>05</sub>	5,87	4,53	6,03	0,80	0,07	8,38	0,06	0,08

Внаслідок різних причин впродовж вегетації біля 10 % загинуло, тому до збирання їх кількість на одиниці площі залишилася 309–322 шт./м<sup>2</sup>.

За коефіцієнта продуктивного кушіння 1,42–1,53, кількість продуктивних стебел виявлено від 451 до 491 шт./м<sup>2</sup>, маса зерна з колоса – 1,33–1,44 г, внаслідок урожайність зерна сформована на рівні 6,48–6,54 т/га з недостовірною різницею між сортами (НІР<sub>05</sub> 0,08).

Встановлено, що вищий коефіцієнт продуктивного кушіння у сортів Мольфар і Обрій Миронівський сприяв формуванню більшої кількості продуктивних стебел на одиниці площі (482 і 491 шт./м<sup>2</sup>), що знижувало масу зерна з колоса.

#### **4.2 Зернова й насіннєва продуктивність**

Найважливіша властивість сорту – урожайний потенціал. Виявлення окремих ознак, які вагомо впливають на формування елементів продуктивності, що дає можливість вести цілеспрямований добір на її підвищення є надзвичайно важливим завданням селекційно-генетичних досліджень. Оцінювання сортів на початкових етапах прискореного розмноження оригінального насіння, коли добирають елітні рослини за продуктивністю родоначальних рослин, зберігає своє значення, але воно суттєво ускладнюється внаслідок значної модифікації її складових ознак. Продуктивна кущистість, кількість зерен у колосі, вага 1000 насінин помітно змінюються під впливом незначних відмінностей в умовах вирощування в межах невеликої ділянки (до 1 м<sup>2</sup>). Часто під впливом різних факторів різниця між продуктивністю рослин одного сорту може значно перевищувати відмінності в середній продуктивності сортів, суттєво відмінних за біологічними ознаками [297].

У період формування насіння за середньобагаторічної суми активних температур I декади червня - II липня становила – 521 °С у 2015 р. даний показник був вищим на 15 °С, у 2016 р. – на 53 °С, а в 2017 р. – на 38 °С (табл.

4.4). Сума опадів порівняно з середньобогаторічними даними (98 мм) за цей період по всіх роках була нижчою на: 17 мм – у 2015 р., 16 мм – у 2016 р. і 41 мм – у 2017 р.

Таблиця 4.4

**Сума ефективних температур (°С) та кількість опадів (мм)  
за період дозрівання насіння (2015–2017 рр.)**

Рік	Температура повітря по декадах, °С			Сума, °С	Кількість опадів по декадах, мм			Сума, мм
	III червня	I липня	II липня		III червня	I липня	II липня	
2015	161	183	192	536	14,9	9,0	56,7	81
2016	186	206	182	574	19,8	14,1	47,7	82
2017	204	169	186	559	10,4	32,4	13,7	57
Середньо- багаторічні показники	172	167	182	521	33	32	33	98

У 2015 р. період дозрівання насіння характеризували нижчими на 1,1 °С температурою повітря та на 18,1 мм кількістю опадів у I декаді червня.

Друга і третя декади липня були теплішими на 1,5 і 3,9 °С, за середньобогаторічних даних – 16,7 і 18,2 °С та з меншою кількістю опадів на 17,9 і 14,7 мм. Такі погодні умови сприяли одержанню врожайності насіння – 4,56–4,86 т/га (табл. 4.5).

Найвищі показники забезпечив сорт: Маркіян (4,86 т/га), а найнижчі – сорт Раритет (4,56 т/га). Різниця між сортами становила 0,12 – 0,61 т/га, а за екотипом – 0,22 т/га.

Плюсові температури у I декаді червня 2016 р. переважали більш як 25 °С. У II декаді липня випала велика кількість опадів яка сягала 146 %

середньобагаторічної норми, однак вона мала зливовий характер і не вплинула на зниження урожайності.

Таблиця 4.5

**Урожайність тритикале озимого  
залежно від особливостей сорту (2015 р.), т/га**

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	4,68	4,81	4,88	4,79	-
Мольфар	4,96	4,80	4,76	4,84	0,05
Маркіян	4,95	4,83	4,80	4,86	0,07
Обрій Миронівський	4,88	4,97	4,88	4,91	0,12
Лісостеповий екотип	4,76	4,90	4,89	4,85	-
Ратне	4,55	4,68	4,63	4,62	-0,17
Харроза	4,79	4,66	4,68	4,71	-0,08
Раритет	4,51	4,63	4,54	4,56	-0,23
Степовий екотип	4,61	4,66	4,62	4,63	-
Різниця за екотипом	0,15	0,24	0,27	0,22	-
Середнє	4,69	4,78	4,76		-

НІР<sub>05</sub>

0,15

За вищого температурного режиму порівняно з попереднім роком продуктивність сортів була найвищою 5,23 т/га (сорт Харроза) – 5,66 т/га (сорт Мольфар) (табл. 4.6). Між сортами лісостепового і степового екологічного типу відмінності за врожайністю становили 0,17 т/га.

Вищим від середньобагаторічних показників був період дозрівання насіння в 2017 р. Середньодакдану температуру повітря відмічено 20,4 °С за середньобагаторічних показників 17,2 °С з різкими підвищеннями в окремі дні, а гідротермічні умови липня їм відповідали.

Таблиця 4.6

**Урожайність тритикале озимого  
залежно від особливостей сорту (2016 р.), т/га**

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	5,49	5,58	5,55	5,54	-
Мольфар	5,70	5,65	5,63	5,66	0,12
Маркіян	5,61	5,67	5,61	5,63	0,11
Обрій Миронівський	5,57	5,62	5,61	5,60	0,06
Лісостеповий екотип	5,59	5,63	5,60	5,61	-
Ратне	5,40	5,35	5,39	5,38	-0,16
Харроза	5,28	5,22	5,19	5,23	-0,31
Раритет	5,73	5,65	5,79	5,72	0,18
Степовий екотип	5,47	5,41	5,46	5,44	-
Різниця за екотипом	0,12	0,22	0,14	0,17	-
Середнє	5,53	5,52	5,53	5,53	-

НІР<sub>05</sub>

0,08

Урожайність сортів коливалася від 5,04 т/га – в сорту Раритет до 5,36 т/га – Маркіян, 5,35 т/га – Обрій Миронівський з різницею за екотипом 0,22 т/га (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

**Урожайність тритикале озимого  
залежно від особливостей сорту (2017 р.), т/га**

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	5,15	5,26	5,25	5,22	-
Мольфар	5,31	5,22	5,28	5,27	0,05
Маркіян	5,41	5,35	5,32	5,36	0,14
Обрій Миронівський	5,28	5,39	5,38	5,35	0,13
Лісостеповий екотип	5,29	5,31	5,31	5,30	-
Ратне	5,05	5,13	5,15	5,11	-0,11
Харроза	5,14	5,06	5,10	5,10	-0,12
Раритет	5,00	5,11	5,01	5,04	-0,18
Степовий екотип	5,06	5,10	5,09	5,08	-
Різниця за екотипом	0,23	0,21	0,22	0,22	-
Середнє	5,18	5,21	5,20	5,20	-

НІР<sub>05</sub>

0,10

За роки досліджень середній показник урожайності варіював від 5,01 т/га в сорту Харроза, до 5,28 т/га в сортів Маркіян та Обрій Миронівський (рис. 4.1, дод. Е).

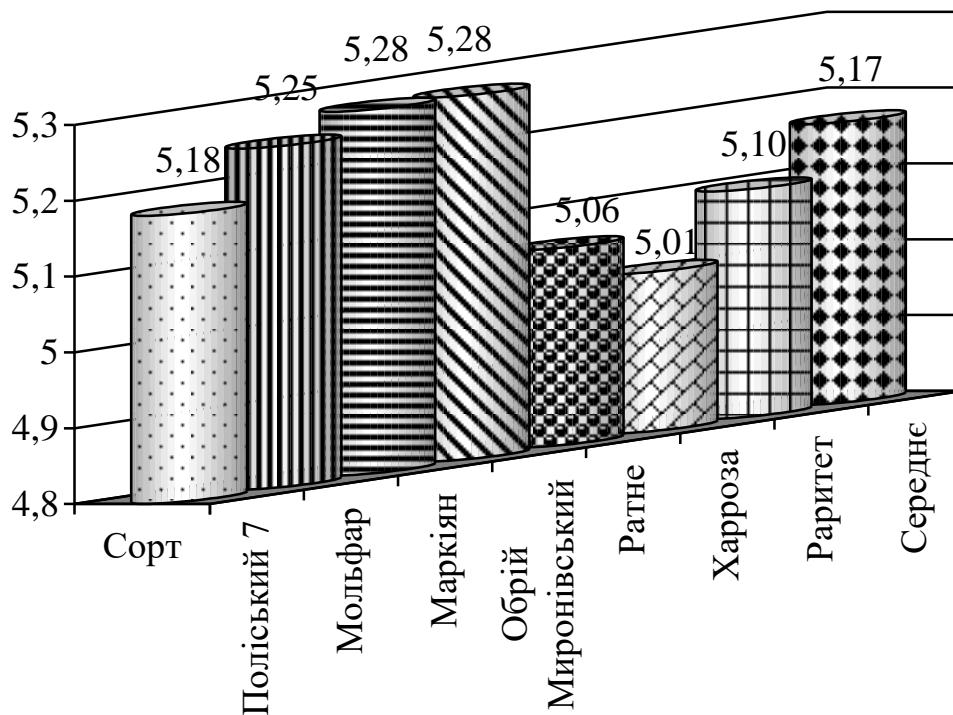


Рис. 4.1 Урожайність сортів тритикале озимого (2015–2017 рр.), т/га

Фенотипова мінливість у 0,17 т/га була обумовлена екологічним типом сорту. Вплив сорту на урожайність становив 15 %, погодних факторів – 17 %, взаємодія факторів – 17 %, інших факторів – 51 %, точність досліду – 5,72 %, варіація даних – 11,38 %.

З метою встановлення помилки мінливості сортів за господарсько-цінним показником – урожайністю ми визначали коефіцієнт варіації (табл. 4.8).

Коефіцієнт варіації сортів тритикале озимого за врожайністю коливався від 5,0 % у сорту Поліський 7 до 7,8 % у сорту Харроза і виявлено слабкий (<10).

Таблиця 4.8

**Розмах урожайності тритикале озимого й коефіцієнт варіації  
залежно від особливостей сорту (2015–2017 рр.)**

Сорт	Урожайність, т/га				V, %
	середня	max	min	відхи- лення	
Поліський 7 (контроль)	5,18	5,54	4,79	0,75	5,0
Мольфар	5,25	5,66	4,84	0,82	5,5
Маркіян	5,28	5,63	4,86	0,77	7,2
Обрій Миронівський	5,28	5,60	4,91	0,69	6,4
Лісостеповий екотип	5,25	5,61	4,85	0,76	6,0
Ратне	5,06	5,38	4,62	0,76	7,5
Харроза	5,01	5,23	4,71	0,52	7,8
Раритет	5,10	5,72	4,56	1,16	7,4
Степовий екотип	5,06	5,44	4,63	0,81	7,6
Середнє	5,16	5,53	4,75	0,78	6,7

Примітка. V, % (коефіцієнт варіації) – < 10 – слабкий, 10–20 – середній, > 20 - високий.

#### **4.3 Вихід кондиційного насіння та коефіцієнт його розмноження**

Відповідно до сформованої урожайності коефіцієнт розмноження насіння, який характеризує відношення зібраного насіння до висіяного змінювався з 20,9 до 22,6 одиниць у 2015 р. з 18,2 до 19,6 одиниць у 2016 р. і з 20,0 до 21,1 одиниць у 2017 р. (рис. 4.2, дод. Ж). За три роки досліджень

різниця між сортами за даним показником була несуттєвою, в межах 0,3–0,7 одиниць ( $HP_{05} 1,0$ ), більший вплив мали погодні умови.

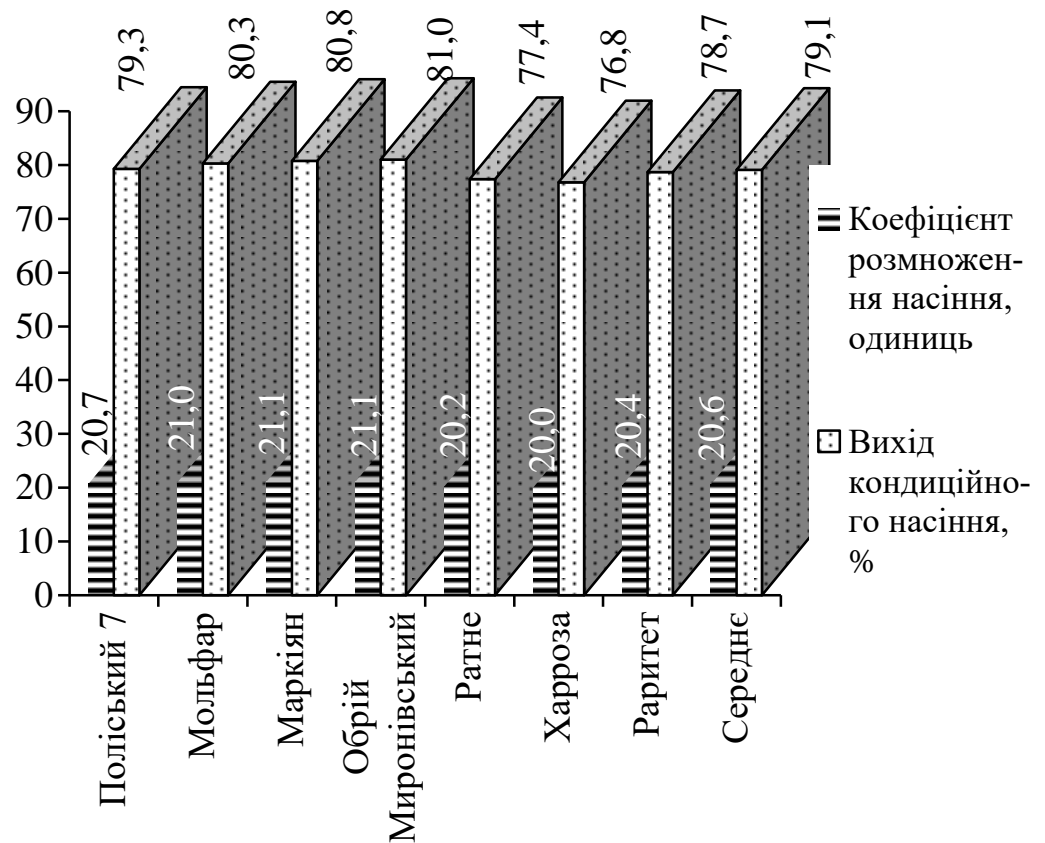


Рис. 4.2 Коефіцієнт розмноження (одиниць) й вихід кондиційного насіння (%) сортів тритикале озимого (2015–2017 рр.)

Нарощування об'ємів виробництва з метою повного забезпечення виробників регіону насінням різних генерацій є надзвичайно важливим завданням галузі насінництва. Поставлених завдань можна досягнути при високому виході кондиційного насіння з загальної маси зерна. Даний показник залежить від сформованої маси 1000 насінин, яка є генетично закладеною при створенні сорту, але й змінюється під впливом різних факторів (погодних умов, технології вирощування і т.д.).

У 2015 р. вихід кондиційного насіння виявили високим 79,3–88,2 % різниця між сортами становила 5,2 % (табл. 4.9). Найвищий цей показник

спостерігали у сортів: Раритет – 88,2 %, Мольфар – 85,3 %, а найнижчим у Харроза – 79,3 %.

Таблиця 4.9

**Вихід кондиційного насіння тритикале озимого  
залежно від особливостей сорту (2015 р.), %**

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	84,1	83,0	83,7	83,6	-
Мольфар	84,9	85,7	85,3	85,3	1,7
Маркіян	85,5	85,1	84,7	85,1	1,5
Обрій Миронівський	84,3	85,8	84,9	85,0	1,4
Лісостеповий екотип	84,7	84,9	84,7	84,8	-
Ратне	82,2	82,4	82,6	82,4	-1,2
Харроза	80,0	79,1	78,8	79,3	-4,3
Раритет	88,7	88,4	87,5	88,2	4,6
Степовий екотип	83,6	83,3	83,0	83,3	-
Різниця за екотипом	1,1	1,6	1,7	1,5	-
Середнє	84,2	84,1	83,9	84,1	-

НІР<sub>05</sub>

0,98

Порівняно з 2015 р. у 2016 р. вихід кондиційного насіння варював в межах 70,2–74,8 % і був нижчим на 10,9 % (табл. 4.10).

У сорту Обрій Миронівський відзначали 75,6 %, Маркіян – 74,8 %, Мольфар – 74,5 %.

Таблиця 4.10

**Вихід кондиційного насіння тритикале озимого  
залежно від особливостей сорту (2016 р.), %**

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	73,0	74,1	74,3	73,8	-
Мольфар	74,9	73,7	74,9	74,5	0,7
Маркіян	75,0	74,2	75,2	74,8	1,0
Обрій Миронівський	75,4	75,9	75,5	75,6	1,8
Лісостеповий екотип	74,6	74,5	75,0	74,7	-
Ратне	71,5	70,2	71,6	71,1	-2,7
Харроза	73,0	72,2	72,3	72,5	-1,3
Раритет	69,9	70,5	70,2	70,2	-3,6
Степовий екотип	71,5	71,0	71,4	71,3	-
Різниця за екотипом	1,1	3,5	3,6	3,4	-
Середнє	73,1	72,8	73,2	73,2	-

НІР<sub>05</sub>

0,99

У 2017 р. одержали вихід кондиційного насіння 77,6–85,2 % (табл. 4.11). Найвищим показником відзначали сорти: Маркіян, Обрій Миронівський і Мольфар, відповідно: 82,5, 82,4 і 81,2 %, а найнижчим: Раритет – 77,6, Харроза – 78,5, Ратне – 78,8 %.

Середній показник виходу кондиційного насіння за роки досліджень одержано в межах 76,8–81,0 %, різниця за екотипом становила 2,8 % (дод. 3).

Найвищий цей показник забезпечили сорти: Обрій Миронівський – 81,0 %, Маркіян – 80,8 %, Мольфар – 80,3 %.

Таблиця 4.11

**Вихід кондиційного насіння тритикале озимого  
залежно від особливостей сорту (2017 р.), %**

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	80,9	80,2	80,1	80,4	-
Мольфар	80,7	81,4	81,5	81,2	0,8
Маркіян	83,0	82,3	82,2	82,5	1,1
Обрій Миронівський	82,5	82,0	82,7	82,4	2,0
Лісостеповий екотип	81,8	81,5	81,6	81,6	-
Ратне	79,0	78,6	78,5	78,7	-1,7
Харроза	78,3	78,8	78,4	78,5	-1,1
Раритет	78,0	77,4	77,4	77,6	-2,8
Степовий екотип	78,4	78,3	78,1	78,3	-
Різниця за екотипом	3,4	3,2	3,5	3,3	-
Середнє	80,1	79,9	79,9	80,0	-

НІР<sub>05</sub>

0,66

Вплив сорту на вихід кондиційного насіння становив 9 %, погодних умов – 82 %, взаємодія факторів АВ – 8 %, інших факторів – 1 %, точність досліду – 0,37 %, варіація даних – 6,36 %.

З метою встановлення тісноти і форми взаємозв'язку урожайності і виходу кондиційного насіння ми встановили кореляційну залежність між цими величинами. За одержаними даними вона була простою (2 величини), лінійно зворотною. У сорту Мольфар кореляційна залежність між урожайністю і виходом кондиційного насіння була слабкою від'ємною (-0,212), а у сорту Харроза – середньою (-0,631). У сортів: Поліський 7, Маркіян, Обрій Миронівський, Ратне, Раритет даний показник був сильним (від -0,901 до -0,980) (табл. 4.12).

Таблиця 4.12

**Кореляційна (r) залежність між урожайністю та виходом кондиційного насіння сортів тритикале озимого (2015 – 2017 рр.).**

Сорт	Урожайність, т/га	Вихід кондиційного насіння, %	r
Поліський 7 (контроль)	5,18	79,3	-0,960*
Мольфар	5,25	80,3	-0,212*
Маркіян	5,28	80,8	-0,901*
Обрій Миронівський	5,28	81,0	-0,917*
Ратне	5,06	77,4	-0,935*
Харроза	5,01	76,8	-0,631*
Раритет	5,10	78,7	-0,980*
Середнє	5,16	79,1	-

Примітка. Від 0 до 0,33 – слабка, 0,33 до 0,66 – середня, 0,66 до 1,00 – сильна, 1,00 – повна, як для прямої, так і зворотної кореляції (r).

Достовірно при 5-відсотковому рівні значимості – \*.

#### 4.4 Характеристика сортів за селекційними індексами

Особливе місце в селекції зернових культур займає теорія індексів, які призначені знижувати суб'єктивну оцінку величини ознаки, враховуючи

вплив інших на основний показник – урожайність. Щоб отримати індекс, необхідно знати відносну економічну цінність ознаки, її фенотипічну варіацію, а також коваріацію між ними. Переваги індексів називаються зменшенням мінливості і встановленням закономірностей непомітних на абсолютних величинах, якщо в його склад входять дві кількісні ознаки зв'язані тісною кореляцією. За даними М. М. Чекаліна, В. М. Тищенко, М. Є. Зюкова, такий індекс менш мінливий ніж його складові [297].

Селекційні індекси в значній мірі доповнюють моделі сортів, які використовуються в селекції, основою для того залишається їх генетична межа, що до сих пір ще не досягнута. Тому на основі аналізу мінливості кількісних ознак ми старалися знайти критерії для добору генотипів (сортів) для зони Лісостепу Західного.

За одержаними даними збиральний індекс сортів тритикале озимого становив 25,6 %, від мінімального 22,9 % (сорт Обрій Миронівський) до максимального – 27,5 % (Харроза), різниця між сортами була в межах 0,2–2,8 % (табл. 4.13). Сорти лісостепоного екологічного типу, в яких коефіцієнт кущіння був вищий характеризувалися нижчим збиральним індексом, а степового навпаки (дод. К.1).

Індекс атракції варював від 51,5 % - у сорту Маркіян до 60,4 % - у сорту Харроза, різниця між сортами становила 0,5–6,3 % (дод. К.2).

Відмінності між сортами за індексом мікророзподілу становили 0,01–0,50 % (дод. К.3).

Критерієм добору сортів за стійкістю до вилягання рослин у нашій ґрунтово-кліматичній зоні зможуть бути мексиканський, полтавський та індекс інтенсивності.

## Селекційні індекси сортів тритикале озимого (2015–2017 рр.)

Сорт	Селекційні індекси													
	збиральний (HI)		атракції (AI)		мікророзподілу (MIc)		мексиканський (MI)		полтавський індекс (PI)		інтенсивності (SI)		потенційної продуктивності (SPI)	
	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю
Поліський 7 (контроль)	25,7	-	54,1	-	4,11	-	1,7	-	3,6	-	3,18	-	68,9	-
Мольфар	24,7	-1,0	55,6	1,5	4,12	0,01	2,2	0,5	3,7	0,1	3,33	0,15	66,7	-2,2
Маркіян	25,5	-0,2	51,5	-2,6	4,61	0,50	1,7	0,0	3,7	0,1	3,28	0,10	70,4	1,5
Обрій Миронівський	22,9	-2,8	53,6	-0,5	3,69	-0,42	1,8	0,1	3,5	-0,1	3,45	0,27	65,5	-3,4
Ратне	27,0	1,3	57,9	3,8	3,97	-0,14	1,6	-0,1	3,5	-0,1	2,77	-0,41	68,1	-0,8
Харроза	27,5	1,8	60,4	6,3	4,01	-0,10	1,6	-0,1	3,4	-0,2	2,71	-0,47	67,5	-1,4
Раритет	26,7	1,0	58,0	3,9	3,89	-0,22	1,7	0,0	3,5	-0,1	2,94	-0,24	67,0	-1,9
Середнє	25,6	-	55,6	-	4,15	-	1,7	-	3,6	-	3,10	-	67,8	-1,1

За отриманими нами даними мексиканський індекс варював в межах 1,6–2,2, різниця між сортами була незначною 0,1–0,5 (дод. К.4), полтавський – 3,4–3,7, з різницею 0,1–0,2 (дод. К.5), індекс інтенсивності був найвищим у сортів: Обрій Миронівський (3,45), Маркіян (3,28), Мольфар (3,33), що вказує на вищу їх стійкість до вилягання рослин за перезволоження ґрунту (дод. К.6).

Порівняно з сортом Поліський 7 за індексом потенційної продуктивності відзначався сорт лісостепового еко типу Маркіян (70,4 %). Відмінності між сортами варювали в межах 0,8–3,4 % (дод. К.7).

#### **Висновки до розділу 4**

Викладений матеріал наших досліджень дозволяє встановити певну реакцію досліджуваних сортів на специфічні умови вирощування Західного Лісостепу, зокрема:

- продуктивність колосу визначалася його довжиною, кількістю колосків і зерен в ньому та масою зерна з колосу і залежала від генотипу сорту;

- за продуктивним кушінням фенотипічна мінливість сортів була в межах 1,42–1,53 шт./рослині, продуктивність посіву – 451–491 шт./га;

- вищий коефіцієнт продуктивного кушіння у сортів: Мольфар, Обрій Миронівський (482 і 491 шт./рослині) знижував масу зерна з колоса;

- залежно від еко типу сорту зернова продуктивність сортів сягала 6,48–6,54 т/га, насіннева – 5,01–5,28 т/га, різниця за екотипом становила 0,07–0,17 т/га;

- найвищу урожайність насіння забезпечили сорти: Обрій Миронівський, Маркіян (5,28 т/га), Мольфар (5,25 т/га);

- значна варіабельність урожайності (0,52–1,16 т/га) сортів різних екотипів зумовлена біологічними їх властивостями, пластичністю до умов вирощування та погодними умовами вегетаційних періодів;

– коефіцієнт розмноження насіння залежав від одержаної урожайності і становив 20,0 (сорт Харроза) – 21,1 одиниць (сорта Маркіян, Обрій Миронівський);

– вихід кондиційного насіння усіх сортів відмічали як високий 76,8–81,0 %, за рахунок високої маси 1000 насінин;

– кореляційна залежність між урожайністю та виходом кондиційного насіння в усіх сортів була зворотною: у сорту Мольфар – -0,212 (слабка), Харрози – -0,631 (середня), у решти сортів сильна (від -0,901 до -0,980);

– індекс інтенсивності в умовах досліджуваної ґрунтово-кліматичної зони може бути показником добору сортів до вилягання рослин. Найвищий даний індекс забезпечили сорти: Обрій Миронівський (3,45 %), Мольфар (3,33 %), Маркіян (3,28 %).

– сорти тритикале озимого забезпечили високий індекс потенційної продуктивності (67,0–70,4 %), однак не використаним генетичним потенціалом залишається ще 29,6–33,0 %.

Матеріали розділу висвітлені в працях [294, 295].

## РОЗДІЛ 5

### ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ГІДРОТЕРМІЧНИХ ЧИННИКІВ ТА БІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОСОРТУ

Процес розвитку насінини починається з запліднення і закінчується стиглістю та здатністю утворення нової рослини. За цей час вона зазнає ряд морфологічних змін і біохімічних перетворень.

Загальний цикл тривалості періодів і фаз розвитку насіння такий:

1. Утворення насіння починається з поділу триплоїдної зиготи після запліднення і закінчується утворенням нових точок росту в зародках. Тривалість цього періоду 4–5 діб. Наприкінці періоду зародок вже частково диференційований і при сприятливих умовах може проростати.

2. Формування насіння – це період від утворення до досягнення насінниною кінцевої довжини, тривалість його від 5 до 8 доби. У кінці періоду насінина має остаточну довжину, заповнена водянистою рідиною, вміст води 80–83 %, колір зелений. Схожість насіння сягає 70 %, але паростки слабкі.

3. Налив насінини проходить від початку утворення перших зерен крохмалю в ендоспермі до припинення надходження поживних речовин у насіння. розрізняють такі фази насіння: водянистий стан ендосперму – вологість плоду 80–85 %, сухої речовини накопичується 2–3 % від максимальної кількості, тривалість фази – 4–6 діб; передмолочний стан ендосперму – консистенція ендосперму водянисто-молочна, вологість зернівки 70–75 %, кількість зв'язаної води в зернівці збільшується до 20–25 % від загального її вмісту, накопичення сухої речовини до 10 % від максимального, тривалість фази 4–5 діб; молочний стан ендосперму – вологість від 50–70 %, відношення зв'язаної води до вільної 2 : 3, сухої

речовини накопичується до 50 % маси зрілого насіння, внутрішня консистенція насінини – молочна, оплодень твердіє, Тривалість фази від 7 до 15 діб залежно від погоди; тістоподібний стан ендосперму – вміст води від 50 до 40 накопичується до 85–90 % від маси зрілого насіння, колір жовто-зелений. Ендосперм набуває тістоподібної консистенції. Тривалість фази 3–5 діб. Загальна тривалість наливу 11–14 діб залежно від погодних умов року.

4. Дозрівання насіння починається з моменту припинення надходження пластичних речовин у зародок, вмісту вологи 32–35 %. Розрізняють дві фази стиглості: а) воскова стиглість – насінини повністю жовтіє (набуває характерного кольору), вологість 20–22 %, кількість зв'язаної води складає 60–80 % загальної кількості води, насінини досягає максимальної маси по сухій речовині, ендосперм має воскоподібну консистенцію, легко ріжеться нігтем, але насінини не роздавлюються, тривалість 3–6 діб; б) тверда стиглість – вміст води менше 16 %, вільної води від 0 до 8 %, фізіологічні процеси уповільнюються, тривалість фази 3–5 діб. В сільськогосподарській практиці часто тверду стиглість неправильно називають повною стиглістю, маючи на увазі готовність рослин до збирання. але часто насіння, зібране в цій фазі, не проростає в звичайних умовах, тому що в ньому не завершені біохімічні процеси підготовки до проростання.

5. Завершення всіх фізіологічних процесів у насінні проходить в період післязбирального дозрівання. Тривалість цього періоду залежно від виду рослин коливається від кількох днів до кількох років. Навіть у одного і того ж сорту залежно від умов дозрівання тривалість даного періоду варіює і залежить від умов, у яких знаходиться насінини після досягнення твердої стиглості та збирання.

6. Зрілість. При післязбиральному дозріванні в насінині проходять складні біохімічні процеси полімеризації та різних перетворень. Зникають інгібітори проростання, з'являються речовини які активують ріст, покращується проникність оболонки для води та кисню. Насінини стає

здатною до проростання за звичайних умов і настає останній шостий період повної стиглості (або зрілості).

Часто стиглість плодів і насіння не співпадає з фізіологічною зрілістю, тому що деякий час після відокремлення від материнської рослини насіння перебуває в органічному спокої.

Проблема вирощування високоякісного насіння є однією з найбільш важливих і актуальних для сучасного вітчизняного сільськогосподарського виробництва, особливо в зоні ризикованого його ведення Лісостепу Західного.

### **5.1 Маса 1000 насінин та фракційний склад насіння**

В оцінці посівного матеріалу тритикале озимого відіграє фракційний склад насіння. Із крупності насіння що характеризує його розміри, найстійкішими є довжина, ширина і товщина насінини які сильно варіюють під впливом умов зовнішнього середовища. Відомо, що лінійні розміри зернівки мають неоднакову кореляцію з масою та виповненістю насіння: найменшу – довжина, найбільшу – товщина.

Системний зв'язок екологічних ресурсів поля з біологічними особливостями вирощуваних сортів є основним завданням технологічних розробок. Висока урожайність тритикале в наступний рік може бути одержана лише за умов висіву якісного насіння отриманого від високопродуктивних рослин за сприятливих умов їх росту й розвитку.

Одним із показників якості насіння є маса 1000 насінин, яка оцінюється взаємодією генотипу сорту з факторами зовнішнього середовища.

У 2015 р. температурний режим був нижчим порівняно з 2016 р. на 38 °С, а кількість опадів на рівні багаторічного показника.

Маса 1000 насінин в усіх сортів коливалася від 42,9 г (Раритет) до 47,5 г (Обрій Миронівський) (табл. 5.1).

Вплив сорту на даний показник був достовірним за  $HP_{05}$  0,55 відмінності між сортами становили 0,6–3,6 г.

Різницю між сортами лісостепового і степового екологічного типу відмічали в межах 4 г.

Таблиця 5.1

**Маса 1000 насінин тритикале озимого залежно від особливостей сорту (2015 р.), г**

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	46,5	47,0	46,0	46,5	-
Мольфар	47,1	46,6	47,0	46,9	0,4
Маркіян	47,0	47,5	46,8	47,1	0,6
Обрій Миронівський	47,9	47,4	47,2	47,5	1,0
Лісостеповий екотип	47,1	47,1	46,8	47,0	-
Ратне	42,9	43,3	42,8	43,0	-3,5
Харроза	43,5	43,0	43,1	43,2	-3,3
Раритет	43,1	42,7	42,9	42,9	-3,6
Степовий екотип	43,2	43,0	42,9	43,0	-
Різниця за екотипом	3,9	3,1	3,9	4,0	-
Середнє	45,2	45,1	44,9	45,3	-
$HP_{05}$				0,55	

За вищого температурного режиму в період дозрівання насіння (III декада червня – II липня) – 574 °С та нижчої на 16 мм кількості опадів порівняно з середньобагаторічними даними у 2016 р. сорти сформували найвищу масу 1000 насінин (45,5–50,4 г) (табл. 5.2).

За  $HP_{05}$  0,83 недостовірною була різниця у сорту Обрій Миронівський.

У погодних умовах, які склалися найвищим показником маси 1000 насінин вирізнявся сорт Раритет – 50,4 г, а найнижчим сорт Харроза – 45,5 г.

Різниця між екотипами сортів становила 1,4 г і була достовірною порівняно з найменшою істотною різницею 0,83.

Таблиця 5.2

**Маса 1000 насінин тритикале озимого залежно від особливостей сорту  
(2016 р.), %**

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	47,7	48,6	48,3	48,2	-
Мольфар	49,5	49,7	48,7	49,3	1,1
Маркіян	49,0	49,6	48,7	49,1	0,9
Обрій Миронівський	48,8	49,0	49,2	49,0	0,8
Лісостеповий екотип	48,8	49,2	48,7	48,9	-
Ратне	47,2	46,5	46,4	46,7	-1,5
Харроза	46,3	45,0	45,2	45,5	-2,7
Раритет	50,5	50,2	50,5	50,4	2,2
Степовий екотип	48,0	47,2	47,4	47,5	-
Різниця за екотипом	0,8	2,0	1,3	1,4	-
Середнє	48,4	48,2	48,1	48,3	-

НІР<sub>05</sub>

0,83

Нижча кількість опадів у 2017 р. сприяла одержанню високого показника маси 1000 насінин (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

**Маса 1000 насінин тритикале озимого залежно від особливостей сорту  
(2017 р.), %**

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	47,7	47,1	47,4	47,4	-
Мольфар	47,9	48,5	47,6	48,0	0,6
Маркіян	48,8	48,3	48,7	48,6	1,2
Обрій Миронівський	48,0	48,6	48,0	48,2	0,8
Лісостеповий екотип	48,1	48,1	47,9	48,0	-
Ратне	44,6	45,2	45,5	45,1	-2,3
Харроза	44,0	44,3	43,7	44,0	-3,4
Раритет	45,1	45,7	46,0	45,6	-1,8
Степовий екотип	44,6	45,1	44,9	44,9	-
Різниця за екотипом	3,5	3,0	3,0	3,2	-
Середнє	46,4	46,6	46,4	46,7	-
HP <sub>05</sub>				0,65	

Найнижчий показник маси 1000 насінин забезпечив сорт Харроза (44,0 г), а найвищий сорт Маркіян (48,6 г). За виключенням сорту Мольфар достовірні відмінності становили 0,8–3,6 г у всіх сортів (HP<sub>05</sub> 0,63), між екотипами сортів – 3,2 г.

За роки досліджень середній показник по сортах маси 1000 насінин варював у межах 44,2–48,3 % (рис. 5.1, дод. Л).

Стабільним показником маси 1000 насінин, за роки досліджень, характеризували сорти: Маркіян, Обрій Миронівський, Мольфар з відмінностями між сортами лісостепового і степового екотипів у 2,9 г.

Сила впливу сорту на масу 1000 насінин становила 51 %, погодних факторів – 33 %, взаємодія факторів – 15 %, інших факторів – 2 %, точність досліду – 0,48 %, варіація даних – 4,65 %.

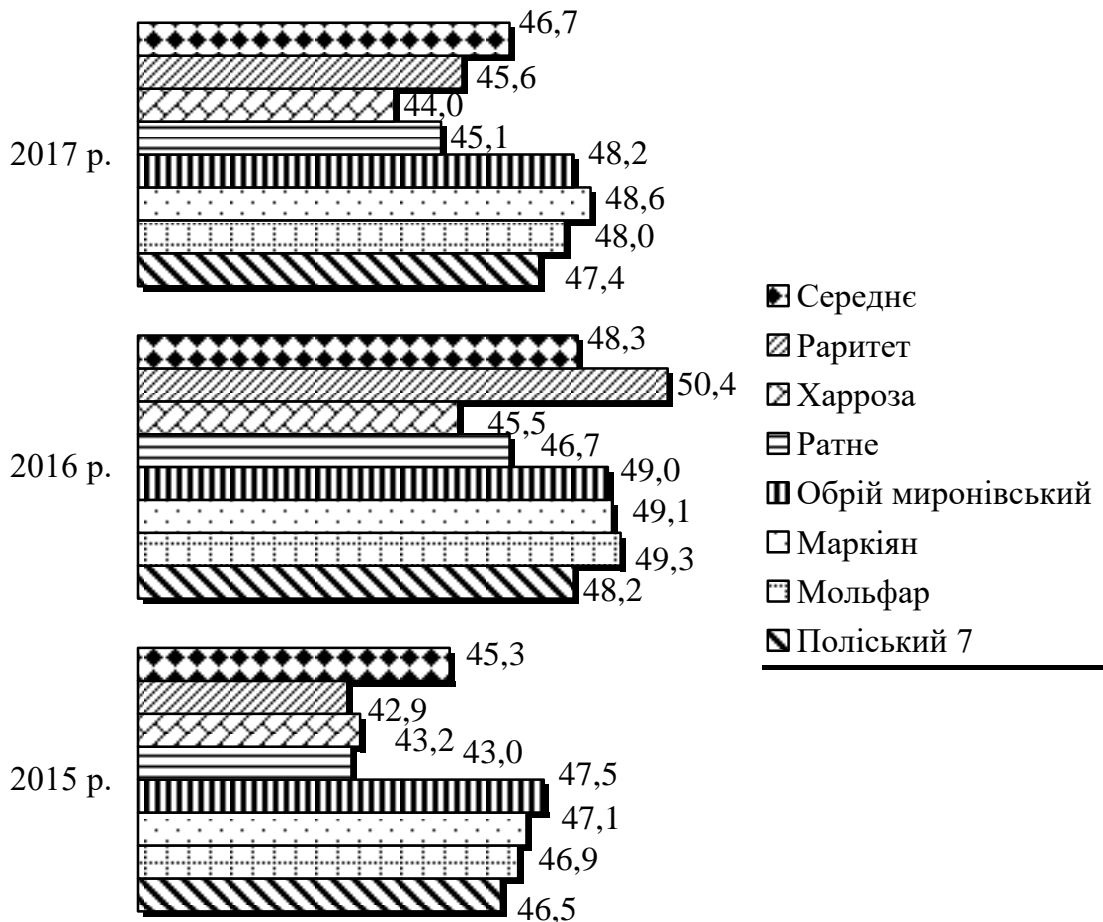


Рис. 5.1 Маса 1000 насінин тритикале озимого залежно від особливостей сорту (2015–2017 рр.)

Кореляційна залежність між масою 1000 насінин і виходом кондиційного насіння тритикале озимого виявлена зворотною сильною (табл. 5.4).

У сортів лісостепового екологічного типу найбільшою в Мольфар (-0,996), степового – Харроза (-0,971), а найнижчою, відповідно в Маркіян (-0,848), Ратне (-0,963).

Таблиця 5.4

**Кореляційна (r) залежність між масою 1000 насінин та виходом  
кондиційного насіння сортів тритикале озимого (2015–2017 рр.)**

Сорт	Маса 1000 насінин, г	Вихід кондиційного насіння, %	r
Поліський 7 (контроль)	47,4	79,3	-0,973*
Мольфар	48,1	80,3	-0,996*
Маркіян	48,3	80,8	-0,848*
Обрій Миронівський	48,2	81,0	-0,977*
Ратне	44,9	77,4	-0,963*
Харроза	44,2	76,8	-0,971*
Раритет	46,3	78,7	-0,966*
Середнє	46,8	79,1	-

Примітка. Від 0 до 0,33 – слабка, 0,33 до 0,66 – середня, 0,66 до 1,00 – сильна, 1,00 – повна, як для прямої, так і зворотної кореляції (r).

Достовірно при 5-відсотковому рівні значимості – \*.

Наведені дані таблиці 5.5 вказують на те, що довжина зернівки в сортів тритикале озимого коливалася в межах 9,34 мм у сорту Харроза – 9,60 мм Обрій миронівський, з різницею між сортами 0,02–0,11 мм.

Ширина насінини становила 4,30–4,50 мм з різницею між сортами 0,03–0,12 мм, а її товщина 4,35–4,79 мм, з різницею, відповідно 0,09–0,27 мм.

Співвідношення довжини зернівки (Д) до її ширини (Ш) складало 2,12–2,17 раз, а ширини до товщини (Т) – 0,94–0,97 раз. Достовірні відмінності між сортами виявили за усіма параметрами.

Відміни форм зернівок у сортів тритикале служили властивістю для розподілу на спеціально підібраних решетах.

Таблиця 5.5

**Розміри зернівок тритикале озимого та їхнє співвідношення  
залежно від особливостей сорту (2015–2017 рр.)**

Сорт	Розміри, мм						Співвідношення, раз	
	Довжина (9,0–10,0)	± до контролю	Ширина (4,5–5,0)	± до контролю	Товщина (4,5–5,0)	± до контролю	Д : Ш	Ш : Т
Поліський 7 (контроль)	9,43	-	4,42	-	4,52	-	2,13	0,98
Мольфар	9,52	0,09	4,48	0,06	4,65	0,13	2,13	0,96
Маркіян	9,54	0,11	4,45	0,03	4,62	0,10	2,14	0,96
Обрій								
Миронівський	9,60	0,17	4,51	0,09	4,79	0,27	2,12	0,94
Ратне	9,41	-0,02	4,33	-0,09	4,43	-0,09	2,17	0,98
Харроза	9,34	-0,09	4,31	-0,11	4,35	-0,17	2,17	0,99
Раритет	9,36	-0,07	4,30	-0,12	4,38	-0,14	2,18	0,98
Середнє	9,46	-	4,40	-	4,53	-	-	-
НІР <sub>05</sub>	0,08		0,08		0,10			

При визначенні однорідності партії насіння за розмірами ми просіювали наважку зерна через набір сит з отворами різної величини (2,8 x 2,5 мм, 2,5 x 2,2 мм, 2,2 x 2,0 мм) на хвильовому класифікаторі ВІМа протягом 3 хв. при 110–120 рухах за хвилину. Сміття і зернові домішки вилучали вручну.

Насіння відсортоване за розміром і питомою вагою дозволяє вирішити дві основні задачі в підготовці посівного матеріалу, а саме: відібрати з найбільшим вмістом поживних речовин і виділити з нього найбільш зріле, що повно корелюється з біологічно-господарськими якостями посівного

матеріалу, оскільки найбільшій питомій вазі відповідає найвища повнота фізіологічної стиглості, схожості, більш раннє дозрівання насіння і т.д. [298].

За дослідженнями насіннєзнавців найкраще насіння становлять дві фракції (середня й крупна), які сумарно складають 80–85 % .

У наших дослідах сорти по-різному впливали на вихід фракцій насіння (табл. 5.6).

Таблиця 5.6

**Фракційний склад насіння тритикале озимого  
залежно від особливостей сорту (2015–2017 рр.), %**

Сорт	Фракції насіння, мм						Співвідношення, раз		
	Крупна (2,8–2,5)		Середня (2,5–2,2)		Дрібна (2,2–2,0)		К : С	К : Д	С : Д
Поліський 7 (контроль)	65,0	-	26,3	-	8,7	-	2,47	7,47	3,02
Мольфар	65,6	0,6	26,3	0,0	8,1	0,6	2,49	8,10	3,25
Маркіян	65,9	0,9	27,4	1,1	6,7	-2,0	2,41	9,84	4,09
Обрій Миронівський	67,7	2,7	27,1	0,8	5,2	-3,5	2,50	13,0	5,21
Лісостеповий екотип	66,1	-	26,7	-	7,2	-	2,53	9,18	3,71
Ратне	65,1	0,1	25,4	-0,9	9,5	0,8	2,56	6,85	2,67
Харроза	65,8	0,8	24,2	-2,1	10,0	1,3	2,71	6,58	2,42
Раритет	64,8	-0,2	25,5	-0,8	9,7	1,0	2,54	6,68	2,63
Степовий екотип	65,2	-	25,0	-	9,7	-	2,61	6,72	2,56
Різниця за екотипом	0,9	-	1,7	-	0,2	-	0,08	2,46	1,15
Середнє	65,7	-	26,0	-	8,3	-	-	-	-

НІР<sub>05</sub>

1,05

1,21

0,66

Крупна фракція насіння (2,8–2,5 мм) складала найвищий відсоток 65,1–67,7 %, з достовірною різницею 2,7 % сорту Обрій Миронівський за НІР<sub>05</sub> 1,05. Високий показник забезпечили сорти Обрій Миронівський – 67,7 %, Маркіян – 65,9, Мольфар – 65,5 %.

Вихід середньої фракції насіння залежно від сорту становив 24,2 % (сорт Харроза) – 27,4 % (сорт Маркіян). За НІР<sub>05</sub> 1,21 достовірну різницю 2,1 % забезпечив сорт Харроза.

Найнижчим у всіх сортів одержали вихід дрібної фракції (5,2–10,0 %), мінливість сортів коливалася в межах 0,6–3,5 %.

Співвідношення крупної фракції насіння до середньої становило 2,41–2,71 раз, крупної до дрібної – 6,58–13,0, а середньої до дрібної – 2,42–5,21 раз.

У сортів лісостепового екологічного типу сумарний вихід крупної і середньої фракцій насіння складав 92,8 %, у степового – 90,2 %. Різниця за виходом крупної й середньої фракцій насіння за екотипом становила 2,6 %.

## **5.2 Технологічні показники зерна**

Виробництво в необхідних об'ємах власного високоякісного продовольчого і кормового зерна є стратегічним завданням агропромислового комплексу на сучасному етапі забезпечення продовольчої безпеки країни і в майбутньому матиме вирішальне значення для світової спільноти, оскільки щорічне збільшення чисельності населення у світі підтверджує той факт, що значна частина не доїдає і голодує. Максимальне використання генетичного потенціалу нової зернової культури – тритикале, як вагомої за урожайністю й якістю зерна переважає традиційні зернові культури й може бути одним із шляхів вирішення даного завдання. Зростання величини і якості рослинницької продукції на 50 % залежить від біологічних чинників, при цьому домінуюча роль відводиться селекції й насінництву. Чим гірші природні умови регіону та недостатня оснащеність технічна господарства, його економічна неспроможність, тим значніша роль

біологічної інтенсифікації процесів в рослинництві на основі селекції й насінництва.

Якість зерна тритикале включає як фізичні властивості так і його хімічний склад. Основним показником є вміст у зерні білка, який визначає його поживну цінність, зокрема кількість незамінних амінокислот і властивостей клейковини. Вміст клейковини в зерні і її якість характеризують технологічні властивості зерна. Хлібопекарські якості зерна залежать головним чином від фізико-хімічних властивостей білків, які складають клейковину, яка являє собою фракції протеїну, що вимиваються із борошна і визначає об'єм та пружність тіста. Вміст клейковини в зерні залежить від сортових особливостей, умов вирощування і коливається в межах: сирої – від 16 до 52 %, сухої – від 5 до 20 %. Крім білків до складу клейковини входять вуглеводи (крохмаль, вуглеводи, клітковина), жироподібні речовини і т.д., їх вміст в межах 2–12 %. Основою клейковини є нерозчинні у воді складні білкові речовини – гліадин і глютенін. Якість зерна визначається низкою пов'язаних між собою факторів, які можна розділити на такі групи: (агрометеорологічні – кількість опадів, температура повітря впродовж вегетації та під час достигання зерна); організаційно-господарські (попередники, сорти, насіння); агротехнічні (спосіб обробітку гранту, строк сівби, норма висіву насіння, строки збирання врожаю); фіто-санітарні (інтегрована система захисту рослин від хвороб, бур'янів та шкідників); агрохімічні: науково-обґрунтована система застосування добрив). Залежність вмісту білка і відповідно якості зерна від погодних умов виявляється в добре відомій закономірності – за умов посушливого року, коли урожайність знижується, вміст білка зростає. За несприятливих посушливих умов призупинення процесів накопичення крохмалю відбувається більш швидкими темпами, ніж накопичення білка, а за оптимальної кількості опадів і температури формується високобілкове зерно [299].

До наших досліджень у зоні надмірного зволоження Західного Лісостепу якість зерна досліджуваних сортів тритикале озимого не

визначали. За одержаними нашими даними натура зерна досліджуваних сортів варювала в межах 636–695 г/л за НІР<sub>05</sub> 8,48 (табл. 5.7).

Таблиця 5.7

**Якість зерна тритикале озимого залежно від особливостей сорту  
(2015–2017 рр.)**

Сорт	Натура зерна		Білок		Клейковина		Скловидність	
	г/л	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю
Поліський 7 (контроль)	682	-	12,0	-	19,7	-	50,5	-
Мольфар	693	11	12,4	0,4	20,3	0,6	52,2	1,7
Маркіян	695	13	12,7	0,7	20,6	0,9	53,5	3,0
Обрій Миронівський	694	12	12,9	0,9	21,1	1,4	54,7	4,2
Ратне	647	35	12,2	0,2	20,0	0,3	51,3	-0,8
Харроза	636	46	11,5	-0,5	19,2	-0,5	48,4	-2,1
Раритет	667	15	11,3	-0,7	18,7	1,0	46,3	-4,2
Середнє	673	-	12,1	-	19,9	-	51,0	-
НІР <sub>05</sub>	8,48		0,75		1,13		1,15	

Вміст білка в зерні тритикале залежав як від генотипу сорту, так і умов вирощування. Найвищий цей показник 12,9 % був у сорту Обрій Миронівський, а найнижчий – 11,3 % у Раритет (НІР<sub>05</sub> 0,75).

Відсоток клейковини у зерні тритикале залежно від сорту становив 18,7–21,1, з різницею між сортами 0,3–1,4 % (НІР<sub>05</sub> 1,13). Достовірну різницю за вмістом білка й клейковини спостерігали в сорту Обрій Миронівський.

Згідно з ДСТУ 4662:2007 «Тритикале. Технічні умови» зерно тритикале за вмістом білка та клейковини можна віднести до II класу. Це

дає змогу рекомендувати борошно даної культури як поліпшувач у сумішах з борошном пшениці м'якої V–VI класу.

Скловидність зерна становила 46,3–54,7 %, за  $HP_{05}$  1,15 недостовірна різниця була у сорту Ратне.

### 5.3 Енергія проростання й лабораторна схожість насіння

Оскільки кількість опадів у період дозрівання насіння – повна стиглість була меншою, то на показник енергії проростання, який характеризує ступінь його життєздатності, більший вплив мала сформована маса 1000 насінин.

У 2015 р. показник енергії проростання насіння відмічали найнижчим і становив 85,9–86,6% (дод. М.1). За  $HP_{05}$  0,75 вплив сорту на даний показник не спостерігали, різниця була не суттєвою і становила 0,1–0,5 %.

У 2016 р. енергія проростання свіжозібраного насіння була в межах 87,4–88,9 % (дод. М.2). Різниця між сортами становила 0,1–1,9 %. За  $HP_{05}$  0,76 достовірно нижчими на 0,8–1,9 % виявили показники в сортів степового екологічного типу, зокрема: Харроза – 86,3 %, Ратне – 87,4 %.

У 2017 р. енергія проростання насіння також була зафіксована високою 86,0–87,9 % (дод. М.3). За  $HP_{05}$  0,98 достовірну різницю забезпечив сорт Раритет. Порівняно з 2015 р. енергія проростання насіння була вищою у 2016 р. на 1,5–2,3 %, а в 2017 р. – на 0,1–1,3 %.

За три роки досліджень енергія проростання насіння варювала 96,2–87,6 % з різницею між сортами 0,3–0,9 % (табл. 5.8, рис. 5.2).

Вплив сорту (фактор А) становив 18 %, погодних умов (фактор В) – 55 %, взаємодія факторів АВ – 19 %, інших – 8 %.

Важливим показником посівних якостей насіння є лабораторна схожість яку визначають за кількістю нормальних пагінців, що з'явилися через 7–10 діб пророщування.

Таблиця 5.8

**Енергія проростання насіння залежно від особливостей сорту  
(2015–2017 рр.), %**

Сорт	Рік			Середнє	± до контролю
	2015	2016	2017		
Поліський 7 (контроль)	86,0	88,2	87,1	87,1	-
Мольфар	86,5	88,9	87,4	87,6	0,5
Маркіян	86,2	88,5	87,9	87,5	0,4
Обрій Миронівський	86,6	88,3	87,4	87,4	0,3
Ратне	86,1	87,4	87,0	86,8	-0,3
Харроза	85,9	86,3	86,4	86,2	-0,9
Раритет	86,0	89,2	86,0	87,1	0,0
Середнє	86,2	88,1	87,0	87,1	-

Фактор	Сила впливу	НІР <sub>05</sub>
А (сорт)	0,18	0,36
В (погодні фактори)	0,55	0,24
Взаємодія АВ	0,19	0,63
Залишок	0,08	
Точність дослідів = 0,25 %	Варіація даних = 1,23 %	

Одержаний нами високий даний показник усіх сортів був забезпечений нижчим волого забезпеченням та вищими тепловими ресурсами періоду повна стиглість – збирання.

У 2015 р. лабораторна схожість насіння становила 93,0–93,7 % (дод. Н.1). Порівняно з 2015 р. вищий на 1,3–2,0 % показник лабораторної схожості насіння виявили в 2016 р. (дод. Н.2). Лабораторна схожість насіння була в межах – 94,3 % сорт Харроза – 95,8% Обрій Миронівський. Відмінності між сортами які становили 0,1–0,6 % за найменшої істотної різниці 0,95 відзначили несуттєвими. У 2017 р. цей показник був дещо нижчим порівняно з попереднім роком і становив 93,5–94,9 % (дод. Н.3).

Даний показник коливався від 86,2 % у сорту Харроза до 87,6 % у сорту Мольфар.

Середній за роки досліджень показник лабораторної схожості насіння виявлено високим і становив 93,6–94,7 % (табл. 5.9, див. рис. 5.2).

Таблиця 5.9

Лабораторна схожість насіння тритикале озимого залежно від особливостей сорту (2015–2017 рр.), %

Сорт	Рік			Середнє	± до контролю
	2015	2016	2017		
Поліський 7 (контроль)	93,1	94,9	94,1	94,0	-
Мольфар	93,6	95,4	94,9	94,6	0,6
Маркіян	93,3	95,7	94,7	94,6	0,6
Обрій миронівський	93,7	95,8	94,6	94,7	0,7
Ратне	93,2	94,5	93,8	93,8	-0,2
Харроза	93,0	94,3	93,5	93,6	-0,4
Раритет	93,1	94,6	93,9	93,9	-0,1
Середнє	93,3	95,0	94,2	94,2	

Фактор	Сила впливу	НІР <sub>05</sub>
А (сорт)	0,23	0,39
В (погодні фактори)	0,60	0,26
Взаємодія АВ	0,05	0,68
Залишок	0,12	
Точність досліджу = 0,25 %	Варіація даних = 1,98 %	

Вплив погодних факторів на лабораторну схожість виявлено найбільшим і становив 60 %, сорту – 23 %, взаємодія сорту і погодних умов – 5 %, інших факторів – 12 %.

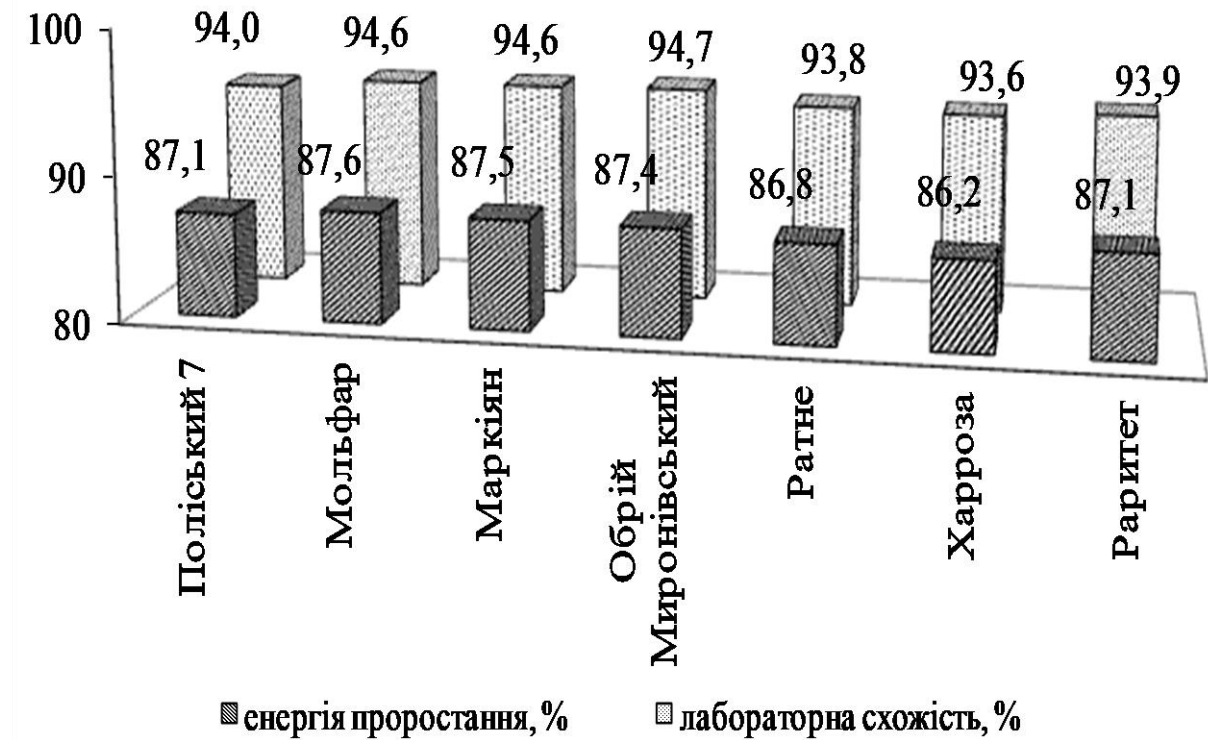


Рис. 5.2 Енергія проростання й лабораторна схожість насіння сортів тритикале озимого (2015–2017 рр.)

#### 5.4 Динаміка зміни посівних якостей насіння тритикале озимого під впливом ензимо-мікозного виснаження зерна залежно від особливостей сорту

Однією з причин низької адаптивності сортів зернових культур є стійкість до явища ензимо-мікозного виснаження зерна, яке має місце у зоні Лісостепу Західного України.

Цей негативний процес проходить під впливом підвищеної вологості повітря і прямого контакту рослин з вологою дощів, мороку, роси, внаслідок чого генеративні органи рослин (в першу чергу зернівка) недобирають або втрачають накопичені рослиною пластичні сухі речовини. При згаданих умовах зростає активність гідролітичних ферментів, які сприяють

перетворенню крохмалю в рухомі цукри, а білкових речовин в продукти їх гідролізу, тому, відбувається різке вуглеводно-білкове виснаження зерна за дуже короткий період.

Друга інфекційна фаза характеризується заселенням колоса напівпаразитними, сапрофітними грибами, які проникають у внутрішню частину зерна, що містить вуглеводи і білки, як поживне середовище для їх життєдіяльності [300–303].

ЕМВЗ призводить до значного зменшення маси сухої речовини зерна, оскільки при цьому зростає інтенсивність дихання, відбувається розпад білкових речовин, перехід ферментів (зокрема, б-амілази) з адсорбованої у водорозчинну форму та різко підвищується їхня активність.

Одним із наслідків цього є інтенсивний амілоліз крохмалю, а відтак – суттєве погіршення технологічних показників зерна та посівних якостей насіння.

Погодні умови другої декади липня 2015 р. характеризували вищою на 2,4 °С температурою повітря та більшою кількістю опадів на 14,7 мм порівняно з середніми багаторічними даними.

За середнього показника по сортах маси 1000 насінин у фазу повної стиглості 45,3 г на 4 добу при перестойі зерна «на корені» втрати абсолютно сухої маси 1000 насінин сягали 0,6–0,7 г, або 1,3–1,7 % (табл. 5.10).

Із перестоєм до 8 діб зниження абсолютно сухої маси 1000 насінин зросли до 1,3–1,4 г (2,7–3,3 %), а на 12 добу відповідно – 2,5–2,7 г (5,2–6,3 %).

За таких умов у сортів степового екологічного втрати маси 1000 насінин були більшими на 0,3–0,8 % порівняно з сортами лісостепового екотипу.

У 2016 р. період дозрівання – збирання відмічали також теплішим на 2,0 °С, а кількість опадів переважала середньобагаторічні показники на 23,7 мм.

Таблиця 5.10

**Динаміка зміни маси 1000 насінин тритикале озимого під впливом ензимо-мікозного виснаження зерна залежно від особливостей сорту (2015 р.), г/%**

Сорт	Маса 1000 насінин				Утрата сухої речовини на день після настання повної стиглості, г/%		
	у фазу повної стиглості, г	на день після настання повної стиглості, г					
Поліський 7 (контроль)	46,5	45,8	45,2	43,8	0,7/1,4	1,3/2,9	2,7/5,7
Мольфар	46,9	46,2	45,6	44,3	0,7/1,4	1,3/2,8	2,6/5,5
Маркіян	47,1	46,5	45,8	44,6	0,6/1,3	1,3/2,8	2,5/5,4
Обрій Миронівський	47,5	46,9	46,2	45,0	0,6/1,3	1,3/2,7	2,5/5,2
Лісостеповий екотип	47,0	46,4	45,7	44,4	0,6/1,3	1,3/2,8	2,6/5,5
Ратне	43,0	42,3	41,6	40,3	0,7/1,7	1,4/3,3	2,7/6,3
Харроза	43,2	42,5	41,8	40,5	0,7/1,7	1,4/3,2	2,7/6,3
Раритет	42,9	42,2	41,5	40,2	0,7/1,7	1,4/3,3	2,7/6,2
Степовий екотип	43,0	42,3	41,6	40,3	0,7/1,6	1,4/3,3	2,7/6,3
Різниця за екотипом	4,0	4,1	4,0	4,1	0,1/0,3	0,1/0,5	0,1/0,8
Середнє	45,3	44,6	43,9	42,7	0,7/1,5	1,4/3,0	2,6/5,8
HP <sub>05</sub>	0,68	0,49	0,45	0,42			

При перестої зерна на корені більш як 4 доби абсолютно-суха маса 1000 насінин знижувалася на 1,6–2,4 %, на 8 добу – 2,3–3,2 %, а на 12 добу – на 4,6–5,3 % (табл. 5.11).

Таблиця 5.11

**Динаміка зміни маси 1000 насінин тритикале озимого під впливом ензімо-мікозного виснаження зерна залежно від особливостей сорту (2016 р.), г/%**

Сорт	Маса 1000 насінин			Утрата сухої речовини на день після настання повної стиглості, г/%			
	у фазу повної стиглості, г	на добу після настання повної стиглості, г			4*	8*	12*
		4*	8*	12*			
Поліський 7 (контроль)	48,2	47,2	46,9	45,8	1,0/2,0	1,3/2,6	2,4/5,0
Мольфар	49,3	48,5	48,0	46,7	0,8/1,7	1,3/2,6	2,4/4,9
Маркіян	49,1	48,3	47,8	46,7	0,8/1,7	1,3/2,6	2,4/4,9
Обрій							
Миронівський	49,0	48,2	47,9	46,7	0,8/1,6	1,1/2,3	2,3/4,6
Лісостеповий екотип	48,9	48,1	47,7	46,5	0,8/1,6	1,2/2,5	2,4/4,9
Ратне	46,7	45,6	45,2	44,2	1,1/2,4	1,5/3,2	2,5/5,3
Харроза	45,5	44,5	44,1	43,1	1,0/2,3	1,4/3,1	2,4/5,2
Раритет	50,4	49,2	48,8	47,8	1,2/2,3	1,6/3,2	2,6/5,1
Степовий екотип	47,5	46,4	46,0	45,0	1,1/2,3	1,5/3,2	2,5/5,3
Різниця за екотипом	1,4	1,7	1,7	1,5	0,5/0,7	0,3/0,7	0,1/0,4
Середнє	48,3	47,3	46,9	45,9	1,0/2,0	1,4/2,8	2,4/5,0
НІР <sub>05</sub>	0,68	0,88	0,47	1,01			

Примітка. \* – доба.

У межах середньобагаторічних показників були погодні умови 2017 р., тому відсоток втрат маси 1000 насінин був нижчим порівняно з попередніми роками (табл. 5.12).

Таблиця 5.12

**Динаміка зміни маси 1000 насінин тритикале озимого під впливом ензимо-мікозного виснаження зерна залежно від особливостей сорту (2017 р.), г/%**

Сорт	Маса 1000 насінин			Утрата сухої речовини на день після настання повної стиглості, г/%			
	у фазу повної стиглості, г	на добу після настання повної стиглості, г			4*	8*	12*
		4*	8*	12*			
Поліський 7 (контроль)	47,4	47,0	46,0	45,5	0,4/0,9	1,0/2,1	1,9/4,0
Мольфар	48,0	47,5	47,0	46,2	0,5/1,0	1,0/2,1	1,8/3,8
Маркіян	48,6	48,2	47,6	46,7	0,4/0,9	1,0/2,1	1,9/3,9
Обрій Миронівський	48,2	47,8	47,2	46,5	0,4/0,9	1,0/2,1	1,7/3,6
Лісостеповий екотип	48,1	47,6	47,0	46,2	0,5/1,0	1,1/2,3	1,9/4,0
Ратне	45,1	44,6	44,1	43,3	0,5/1,2	1,0/2,3	1,8/4,1
Харроза	44,0	43,5	42,9	42,2	0,5/1,1	1,1/2,4	1,8/4,0
Раритет	45,6	45,1	44,6	43,7	0,5/1,1	1,0/2,3	1,9/4,1
Степовий екотип	44,9	44,4	43,9	43,1	0,5/1,0	1,0/2,2	1,8/4,0
Різниця за екотипом	3,2	3,2	3,1	3,1	0,0	0,1/0,1	0,1/0,0
Середнє	46,7	46,2	45,7	44,9	0,5/1,0	1,0/2,2	1,8/3,9

Примітка. \* – доба.

На 4 добу зниження абсолютно-сухої речовини маси 1000 насінин сягали – 0,4–0,5 % порівняно з повною стиглістю, на 8 добу зростали до 1,0–1,1 %, а на 12 добу – до 1,7–1,9 %.

Подані у таблиці 5.13 дані високої маси 1000 насінин у повну стиглість 44,2–48,3 г, знижувалися при перестойі зерна «на корені» й під впливом

погодних умов.

Таблиця 5.13

**Динаміка зміни маси 1000 насінин тритикале озимого під впливом  
ензимо–мікозного виснаження зерна залежно від особливостей сорту  
(2015–2017 рр.), г/%**

Сорт	Маса 1000 насінин				Утрата сухої речовини на день після настання повної стиглості, г/%		
	у фазу повної стиглості, г	на добу після настання повної стиглості, г			4*	8*	12*
		4*	8*	12*			
Поліський 7 (контроль)	47,4	46,7	46,2	45,5	0,7/1,4	1,2/2,5	1,9/4,0
Мольфар	48,1	47,5	46,8	46,2	0,6/1,2	1,3/2,6	1,9/3,9
Маркіян	48,3	47,7	47,0	46,4	0,6/1,3	1,3/2,7	1,9/3,9
Обрій Миронівський	48,2	47,7	47,2	46,4	0,5/1,1	1,0/2,1	1,8/3,7
Лісостеповий екотип	48,0	47,4	46,8	46,1	0,6/1,3	1,2/2,5	1,9/3,9
Ратне	44,9	44,1	43,6	42,8	0,8/1,7	1,3/2,9	2,1/4,6
Харроза	44,2	43,5	43,1	42,3	0,7/1,6	1,1/2,6	1,9/4,4
Раритет	46,3	45,6	45,2	44,2	0,7/1,5	1,1/2,4	2,1/4,3
Степовий екотип	45,1	44,3	44,0	43,1	0,8/1,8	1,1/2,4	2,0/4,4
Різниця за екотипом	2,9	3,1	2,8	3,0	0,2/0,5	0,1/0,1	0,1/0,5
Середнє	46,8	46,1	45,6	44,5	0,7/1,5	1,2/2,6	2,3/4,1

НІР<sub>05</sub>                      0,68      1,20      0,40      0,63

Примітка. \* – доба.

На 4 добу після настання повної стиглості зерна втрати сухої маси становили 0,5–0,8 г, або 1,1–1,7 %, тому маса 1000 насінин знизилася до 43,5–47,7 г.

На 8 добу втрати зростали до 1,1–1,3 %, або на 2,1–2,9 г, що знизило масу 1000 зерен до 43,1–47,2 г.

На 12 добу маса 1000 зерен становила 42,3–46,4 г, залежно від стійкості сорту до ЕМВЗ втрати сягали 3,7–4,6 %, або 1,8–2,3 г.

Сорти лісостепового екологічного типу: Обрій Миронівський, Маркіян, Мольфар мали на 0,5–0,6 % вищу стійкість до стікання маси 1000 насінин порівняно з степовим екотипом.

Очевидно, що при перестойі зерна «на корені» більше як 8, 12 діб під впливом ЕМВЗ білки втрачали свою цілісність, тому насіння знижувало посівні якості, зокрема масу 1000 насінин, енергію проростання насіння та лабораторну сходість

Одержані нами в таблицях 5.14, 5.15 дані підтверджують, що навіть при правильному доведені до посівних кондицій, зокрема осушці, первинній і вторинній очистці, насіння зібране через 4, 8, 12 діб після настання повної стиглості в несприятливих погодних умовах має занижені показники енергії проростання та лабораторної схожості насіння.

Таблиця 5.14

**Динаміка зміни енергії проростання насінин тритикале озимого під впливом ензимо–мікозного виснаження зерна залежно від особливостей сорту (2015–2017 рр.), %**

Сорт	У фазу повної стиглості, г	На добу:					
		4		8		12	
		%	відхилення	%	відхилення	%	відхилення
1	2	3	4	5	6	7	8
Поліський 7 (контроль)	87,1	86,2	0,9	85,8	1,3	85,1	2,0
Мольфар	87,6	86,8	0,8	86,3	1,3	85,4	2,1
Маркіян	87,5	86,7	0,8	86,1	1,4	85,5	2,0
Обрій Миронівський	87,4	86,6	0,8	86,2	1,2	85,7	2,0
Лісостеповий екотип	87,4	86,6	0,8	86,1	1,3	85,4	2,0

Продовж. табл. 5.14

1	2	3	4	5	6	7	8
Ратне	86,8	85,8	1,0	85,3	1,5	84,5	2,3
Харроза	86,2	85,2	1,0	84,6	1,6	84,0	2,2
Раритет	87,1	86,1	1,0	85,6	1,5	84,8	2,3
Степовий екотип	86,7	85,7	1,0	85,2	1,5	84,4	2,3
Різниця за екотипом	0,7	0,9	0,2	0,9	0,2	1,0	0,3
Середнє	87,1	86,2	0,9	85,7	1,4	85,0	2,1
НІР <sub>05</sub>		0,71		0,68		0,67	

Відповідно зниження відбувалося лабораторної схожості насіння. Якщо у повну стиглість даний показник був в межах 93,6–94,7 %, то на 4 добу знизився на 0,2–0,5 %, на 8 добу – на 0,8–1,3 %, а на 12 добу – на 1,3–1,9 %. Різниця між сортами за екотипом на 4–12 доби становила 1,0–1,3 %.

Таблиця 5.15

**Динаміка зміни лабораторної схожості насіння тритикале озимого  
під впливом ензимо-мікозного виснаження зерна залежно від  
особливостей сорту (2015–2017 рр.), %**

Сорт	У фазу повної стиглості, г	На добу:					
		4		8		12	
		%	Відхилення	%	Відхилення	%	Відхилення
1	2	3	4	5	6	7	8
Поліський 7 (контроль)	94,0	93,6	0,4	93,1	0,9	92,7	1,3
Мольфар	94,6	94,4	0,2	93,8	0,8	93,1	1,5
Маркіян	94,6	94,3	0,3	93,7	0,9	93,2	1,4
Обрій Миронівський	94,7	94,5	0,2	93,9	0,8	93,4	1,4
Лісостеповий екотип	94,6	94,3	0,3	93,6	1,0	93,1	1,5
Ратне	93,8	93,3	0,5	92,8	1,0	92,1	1,7

Продовж. табл. 5.15

1	2	3	4	5	6	7	8
Харроза	93,6	93,2	0,4	92,5	1,1	92,0	1,6
Раритет	93,9	93,5	0,4	92,6	1,3	92,0	1,9
Степовий екотип	93,7	93,3	0,4	92,7	1,0	92,0	1,7
Різниця за екотипом	0,9	1,0	0,1	0,9	0,0	1,3	0,2
Середнє	94,2	93,8	0,4	93,2	1,0	92,7	1,5
НІР <sub>05</sub>		0,75		0,59		0,50	

### Висновки до розділу 5

На підставі отриманих трирічних результатів досліджень можна констатувати наступне:

– крупність зерна є сортовою ознакою, однак вона залежала від екологічного типу сорту та погодних умов в період дозрівання зерна. За вищого температурного режиму 574 °С та меншої кількості опадів у період формування насіння 2016 р. маса 1000 насінин найвища (45,5–50,4 г);

– кореляційна залежність між масою 1000 насінин і виходом кондиційного насіння тритикале озимого є зворотною сильною. У сортів лісостепового екологічного типу найбільша у сорту Мольфар (-0,996), степового – Харроза (-0,971), а найнижча, відповідно у Маркіян (-0,848), Ратне (-0,963);

– залежно від особливостей сорту реагувати на погодні фактори, вихід крупної фракції насіння становив 65,7 %, середньої – 26,0 %, дрібної – 8,3 %. Найвищий вихід крупної й середньої фракцій насіння забезпечив сорт Обрій Миронівський (67,7 і 27,1%);

– в умовах досліджуваної ґрунтово-кліматичної зони відмінності між екотипами сортів за фізичними й хімічними показниками якості зерна

становили: натура зерна 11–46 г/л; вміст білка – 0,2–0,9 %, клейковини – 0,3–1,4 %, скловидність зерна – 0,8–4,2 %;

– погодні умови в період дозрівання – повна стиглість насіння впливали на енергію проростання й лабораторну схожість насіння. Менша кількість опадів і вищий температурний режим сприяли формуванню високих даних показників, відповідно 87,1 і 94,2 %;

– ензимо-мікозне виснаження зерна є однією з причин втрат урожаю при перестой на корені у зоні Західного Лісостепу. На 4 добу після настання повної стиглості втрати абсолютно сухої маси 1000 насінин становили 1,5 %, на 8–2,6 %, а на 12 добу – 4,1 %. Запізнення із збиранням врожаю на 4–12 діб призводить до зниження енергії проростання насіння на 0,9–2,1% й лабораторної схожості насіння на 0,4–1,5 %.

Матеріали розділу висвітлені в працях [300–303].

## РОЗДІЛ 6

### ЕКОНОМІЧНА ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО

У сучасних умовах замість централізованої системи планування зв'язків аграрної науки з агропромисловим виробництвом все відчутніше і впливовіше набуває чинності інноваційна та маркетингова діяльність.

Результати господарювання протягом останніх років показали, що підвищення економічних показників і життєвого рівня населення неможливе без вагомого інтелектуального потенціалу в аграрному секторі. Особливе місце тут має належати інноваційному спрямуванню аграрної науки, що зумовлює пошук ефективних форм інтеграції науки і виробництва [304].

В умовах переходу до ринкових відносин сільськогосподарське виробництво повинне виробляти конкурентноспроможну продукцію як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, яка повинна відповідати купівельній спроможності споживача і бути вигідною виробнику. Зниження собівартості насіння має важливе народногосподарське значення, вирішення якого залежить від правильного використання нових сортів [305].

На даний період змінилося розуміння ролі сорту як об'єкта інтелектуальної власності та сільськогосподарського виробництва, який став реальним об'єктом ринку [306].

Інтенсифікація насінництва впливає на умови виробництва, прискорення сортозаміни, підвищує вимоги виробництва до формування сортової структури посівів. Збереження суттєвих відмінностей природно-економічних умов вирощування тієї чи іншої зернової культури в регіонах і в конкретних господарствах зумовлює об'єктивну необхідність висівати

одночасно декілька сортів, займати ними відповідну площу на час їх поширення [307].

У період, коли сорти використовувалися у виробництві по 10–20 років, спеціалісти господарств мали можливість оцінити їх і визначити місце в сортовій структурі посівів, при скороченні строків сортозаміни такої можливості немає. Тому, завершальним етапом у проведенні науково-дослідних робіт є економічна і біоенергетична оцінка результатів, які в свою чергу, є обґрунтуванням для широкого впровадження у виробництво нових сортів [308].

В умовах ринкової економіки право на існування мають лише економічно обґрунтовані наукові розробки, спрямовані на підвищення рентабельності виробництва та конкурентоспроможності насінневої продукції [309].

Найбільш гострою проблемою сільськогосподарського виробництва сьогодні є відсутність обігових коштів для придбання матеріально-технічних ресурсів, тому використання потенціалу сорту, швидке його впровадження у виробництва за ресурсозберігаючою технологією вирощування – головне завдання галузі насінництва.

Економічна ефективність виробництва насіння в регіоні визначається не тільки рівнем урожайності, але й посівною якістю, що робить вигідним заключення ліцензійних угод на використання нових сортів і високих генерацій насіння.

### **6.1 Економічна оцінка вирощування насіння тритикале озимого залежно від особливостей сорту**

За реалізаційної ціни насіння еліти тритикале озимого 4,3 тис. грн./т вартість реалізованого насіння становила 21,5–22,7 тис. грн. (табл. 6.1). При сумі понесених затрат на вирощування 12,5 тис. грн./га умовно чистий

прибуток коливався від 9,0 тис. грн./т (сорт Харроза) до 10,2 тис. грн./т (Маркіян та Обрій Миронівський).

Собівартість 1 тони насіння становила 2,37–2,50 тис. грн./т. Найвищою була рентабельність виробництва насіння сортів: Маркіян, Обрій Миронівський – 82 %, Мольфар – 81 %, а найнижчою у Харроза – 72 %, Ратне – 74 %, Раритет – 75 %.

Таблиця 6.1

**Економічна оцінка вирощування насіння тритикале озимого  
залежно від особливостей сорту (2015–2017 рр.)**

Сорт	Урожайність насіння, т/га	Вартість реалізованого насіння, тис. грн.	Заграти на 1га, тис. грн.	Умовно чистий прибуток, тис. грн./т	Собівартість продукції, тис. грн./т	Рентабельність, %
Поліський 7 (контроль)	5,18	22,3	12,5	9,8	2,41	78
Мольфар	5,25	22,6	12,5	10,1	2,38	81
Маркіян	5,28	22,7	12,5	10,2	2,37	82
Обрій Миронівський	5,28	22,7	12,5	10,2	2,37	82
Ратне	5,06	21,8	12,5	9,3	2,47	74
Харроза	5,01	21,5	12,5	9,0	2,50	72
Раритет	5,10	21,9	12,5	9,4	2,45	75
Середнє	5,16	22,2	12,5	9,7	2,42	78

Примітка. У цінах 2017 р. (біржова ціна 1 т насіння – 3,6 тис. грн./т + 120 % - сортнадбавка = 4,3 тис. грн./т).

## 6.2 Біоенергетична оцінка вирощування насіння тритикале озимого залежно від особливостей сорту

Перспективність впровадження у сільськогосподарське виробництво сортів можна оцінити за результатами енергетичного аналізу, який дозволяє порівняти і оцінити їх за рівнем продуктивності та сукупністю понесених енергетичних витрат на їх вирощування.

Одержані дані показників енергетичної оцінки вирощування насіння сортів тритикале озимого підтверджують, що за однакових понесених витрат енергії на вирощування врожаю 14,2 ГДж, але за різної одержаної урожайності насіння вміст валової енергії в урожаї становив 71,1–75,0 ГДж (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

### Біоенергетична оцінка вирощування насіння тритикале озимого залежно від особливостей сорту (2015–2017 рр.)

Сорт	Урожайність насіння, т/га	Витрати енергії на вирощування врожаю, ГДж	Вміст енергії в урожаї, ГДж		Енергетичний коефіцієнт	Коефіцієнт енергетичної ефективності
			валова	обмінна		
Поліський 7 (контроль)	5,18	14,2	73,6	52,1	5,2	3,7
Мольфар	5,25	14,2	74,6	53,4	5,3	3,7
Маркіян	5,28	14,2	75,0	54,6	5,3	3,8
Обрій Миронівський	5,28	14,2	75,0	54,7	5,3	3,9
Ратне	5,06	14,2	71,9	51,4	5,1	3,6
Харроза	5,01	14,2	71,1	50,8	5,0	3,6
Раритет	5,10	14,2	72,4	51,9	5,1	3,7
Середнє	5,16	14,2	73,3	52,7	5,2	3,7

Вміст обмінної енергії коливався від 52,8 ГДж у сорту Харроза до 54,7 ГДж – у Обрій Миронівський. За найвищого вмісту в урожаї валової (75,0 ГДж) і обмінної (54,7 ГДж) енергії та однакових витрат (14,24 ГДж) сорт Обрій Миронівський забезпечив енергетичний коефіцієнт 5,3 і коефіцієнт енергетичної ефективності 3,9. Дещо нижчий коефіцієнт енергетичної ефективності (3,8) був у сорту Маркіян.

### 6.3 Результати виробничої перевірки й впровадження

На основі експериментальних даних отриманих у 2015–2017 рр., проведено виробничу перевірку та впровадження наукової розробки в державному підприємстві дослідному господарстві “Радохівське” Радохівського району Львівської області на площі 100 га (дод. П).

Найбільш поширеними ґрунтами даного господарства є дерново-карбонатні, середньосуглинкові. Еколого-агрохімічний бал ґрунтів 38. Вміст гумусу – 2,2–2,8 %. Кислотність (середнє по господарству): гідролітична – 3,10–4,00 мг-екв/100 г ґрунту, рН (сольове) – 6,6–6,9. Середньозважений вміст (за Мачигінім) фосфору – 92,0 мг/кг ґрунту, калію – 69,0 мг/кг ґрунту, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 115–120 мг/кг ґрунту.

Агротехніка вирощування тритикале озимого – загальноприйнята для культури у зоні.

Результати виробничої перевірки такі: за технології вирощування, що включала – рівень мінерального живлення рослин  $N_{30}P_{90}K_{90}$  під передпосівну культивуацію +  $N_{30}$  (в IV і VII етапах органогенезу), строк сівби 25 вересня (оптимальний), норму висіву насіння – 4,5 млн схожих насінин шт./га, передпосівну обробку насіння - протруйник Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + стимулятор росту Вимпел-К (500 г/т) + мікродобриво Оракул насіння (1,0 л/т), захист рослин від хвороб – фунгіцид: Фалькон, к.е. (0,6 л/га); посіву від бур’янів – гербіциди: Раундап, 48 % в.р. (4,0 л/га за 2–

3 тижні до оранки); Гранстар, 75 % в.р. (25 г/га) сорти: Обрій Миронівський, Маркіян, Мольфар забезпечили середню урожайність насіння понад 5,0 т/га високих посівних якостей.

Економічний ефект у цінах 2017 р. становив 9,0–10,0 тис. грн./га.

### **Висновки до розділу 6**

За одержаними даними економічної й енергетичної оцінки вирощування насіння еліти тритикале озимого можна константувати, що впроваджуючи в сільськогосподарське виробництво зони ризикованого насінництва Лісостепу Західного високопродуктивні, екологічно-пластичні, стійкі до ензимо-мікозного виснаження насіння сорти лісостепоного екологічного типу середньостиглої групи як Обрій Миронівський, Маркіян, Мольфар можна досягнути рентабельності 81–82 % та коефіцієнта енергетичної ефективності – 3,6–3,8.

Економічний ефект у цінах 2017 р. складає відповідно – 9,0–10,0 тис. грн./га порівняно з сортом Поліський 7, який знаходиться в виробництві з 2007 року.

Матеріали розділу висвітлені в праці [309].

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення й практичне вирішення наукової проблеми, яка полягає у встановленні закономірностей формування врожайних властивостей і посівних якостей насіння тритикале озимого, залежно від реакції сорту на ґрунтово-кліматичні умови вирощування зони ризикованого насінництва Лісостепу Західного України.

1. Високі посівні якості висіяного насіння, оптимальний температурний режим і достатня продуктивна вологість ґрунту (вище 30 мм) за роки досліджень сприяли польовій схожості в межах 93,9–95,0 %. Оптимальний строк сівби, достатній рівень живлення, сприятливі погодні умови осінніх періодів забезпечили тривалість росту й розвитку рослин до припинення осінньої вегетації 56–70 діб, що сприяло достатньому накопиченню вуглеводів у вузлах кушіння рослин 24,8–26,4 % з різницею між сортами 1,6%.

2. Внаслідок перепаду температурного режиму зимових місяців рослини тритикале озимого потерпали більше від випирання, ніж вимерзання, тому відсоток перезимівлі становив 81,1–83,9 %, різниця між сортами у 2,8 % була обумовлена біологічними особливостями реагувати на погодні умови які склалися. Виявлена кореляційна залежність між вмістом вуглеводів і перезимівлею рослин всіх сортів була пряма сильна ( $r = +0,700\dots+0,985$ ) за виключенням сорту Раритет ( $r = +0,507$ ) – пряма середня.

3. Встановлено, що сорти формували різну поверхню листків 64,2–70,2 тис. м<sup>2</sup>/га з різницею між ними на VIII етапі органогенезу 0,4–4,8 тис.м<sup>2</sup>/га. Найвищу чисту продуктивність фотосинтезу на VIII–XI етапах органогенезу забезпечили сорти: Обрій Миронівський – 15,9 г/м<sup>2</sup> сухої речовини за добу, Маркіян – 15,8, Мольфар – 15,6 г/м<sup>2</sup> сухої речовини за добу, з різницею між сортами 0,3–0,9 г/м<sup>2</sup> сухої речовини за добу.

4. Визначено стійкість сортів тритикале озимого проти основних збудників хвороб: борошнистої роси, септоріозу листя, темно-бурої плямистості, ступінь ураження даними хворобами не перевищував 15 %.

5. Порівняно з середньо-багаторічними показниками (521°C і 98 мм) період дозрівання насіння характеризувався вищою на 15–53 °C сумою ефективних температур та меншою на 17–41 мм кількістю опадів, що позитивно вплинуло на зернову й насіннєву продуктивність сортів. Встановлено, що урожайність 6,48–6,54 т/га формувалася за кількості продуктивних стебел на одиниці площі 451–491 шт./м<sup>2</sup> та маси зерна з колоса – 1,33–1,44 г. За вищого коефіцієнта продуктивного кушіння у сортів Мольфар і Обрій Миронівський маса зерна з колоса була нижчою.

6. Найвищу урожайність сформували сорти в 2016 р. – 5,53 т/га, а найнижчу в 2015 р. – 4,78 т/га, фенотипова мінливість за роками сягала 0,78 т/га, а різниця між лісостеповим і степовим екотипом була в межах 0,17–0,22 т/га. Коефіцієнт розмноження насіння коливався від 20,0 до 21,1 одиниць. Вихід кондиційного насіння був високим 81,0 % (сорт Обрій Миронівський) – 76,8 % (Харроза) з різницею за екотипом – 2,8 %.

7. Критеріями добору сортів тритикале озимого проти вилягання рослин для досліджуваної зони може бути індекс інтенсивності (Обрій Миронівський (3,45), Мольфар (3,33), Маркіян (3,28), а для стабільності одержання насіння – індекс потенційної продуктивності (67,0–70,4 %).

8. Доведено, що екотип сорту мав безпосередній вплив на генетично закладений показник маси 1000 насінин. У сортів лісостепового екотипу даний показник був вищим на 2,9 г порівняно з степовим. Найнижчу масу 1000 насінин сформували сорти в 2015 р. (45,3 г), а найвищу в 2016 р. (48,3 г). Кореляційна залежність між масою 1000 насінин і виходом кондиційного насіння сортів була зворотною сильною. Найвищий вихід крупної й середньої фракцій насіння забезпечив сорт Обрій Миронівський (67,7 і 27,1 %), а найнижчий – Раритет (64,8 і 25,5 %).

9. Виявлено відмінності між сортами за натурою зерна, які становили 11–46 г/л, вмістом білка – 0,2–0,9 %, клейковини – 0,3–1,4 %, скловидністю – 0,8–4,2 %.

10. Енергія проростання зібраного насіння становила 86,2–87,5 %, лабораторна схожість – 93,6–94,7 %. Під впливом ензимо-мікозного виснаження зерна, спричиненого зовнішніми факторами, тривалістю перестою зерна на корені та біологічними особливостями сортів, втрати абсолютно сухої маси 1000 насінин порівняно з повною стиглістю становили: 1,1–1,8 % - на 4 добу; 2,1–2,9 % - на 8 добу і 3,7–4,6 % - на 12 добу, за таких умов зниження енергії проростання насіння на 12 добу сягало 2,1 %, а лабораторної схожості – 1,5 %.

11. За впровадження у сільськогосподарське виробництво екологічно-пластичних, високо продуктивних, стійких до ензимо-мікозного виснаження зерна сортів тритикале озимого лісостепового екотипу, середньостиглої групи: Мольфар, Маркіян, Обрій Миронівський, рентабельність виробництва насіння еліти сягала 81–82 %, коефіцієнт енергетичної ефективності – 3,7–3,9; степового екотипу Раритет, відповідно 75 % і 3,7.

## ПРОПОЗИЦІЇ

**Селекційній практиці:** рекомендуємо у селекційних програмах з тритикале озимим, як джерела середньостиглості, продуктивності, стійкості до ензимо-мікозного виснаження зерна використовувати сорти лісостепового екологічного типу: Обрій Миронівський, Маркіян, Мольфар; степового – Раритет.

**Насінницьким господарствам:** у зоні ризикованого насінництва Західного Лісостепу, на сірих лісових поверхнево-оглеєних ґрунтах, з метою одержання 5,0 т/га біологічно повноцінного насіння тритикале озимого високих посівних якостей у схему взаємодоповнювання включати екологічно-пластичні, високопродуктивні сорти лісостепового екологічного типу, середньостиглої групи, стійкі до ензимо-мікозного виснаження зерна – Обрій Миронівський, Маркіян, Мольфар; степового – Раритет за базової технології вирощування, яка включає: попередник – ріпак озимий, рівень мінерального живлення рослин –  $N_{30}P_{90}K_{90}$  під передпосівну культивуацію +  $N_{30}$  (на IV і VII етапах органогенезу), строк сівби – 25 вересня (оптимальний), норму висіву насіння – 4,5 млн схож. нас. шт./га, передпосівну обробку насіння – протруйник Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + стимулятор росту Вимпел-К (500 г/т) + мікродобриво Оракул насіння (1,0 л/т), посів від бур'янів – гербіциди: Раундап, 48 % в.р. (4,0 л/га, за 2–3 тижні до оранки); Гранстар, 75 % в.р. (25 г/га).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Щипак Г. В. Селекція і насінництво тритикале озимого. *Спеціальна селекція і насінництво польових культур*. Харків, 2010. С. 70–107.
2. Зубець М. В. Сій тритикале і жито – господарем будеш. *Зерно і хліб*. 2004. № 1. С. 30–33.
3. Сечник Л. К., Сулима Ю. Г. Тритикале. Москва : Колос, 1994. 294 с.
4. Гірко В. С., Сабадин Н. А. Тритикале озиме. *Насінництво*. 2004. № 5. С. 21–25.
5. Ковальчук О. І. Тритикале озиме – цінна зернова культура. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених, 12 листоп. 2015 р. Львів-Оброшине : [Б. в.], 2015. С. 27–28.
6. Фёдоров А. К. Тритикале – ценная зернокармовая культура. *Кармопроизводство*. 1997. № 6. С. 41.
7. Шишлова Н. П., Буштевич В. Н., Бондарчук В. А. Физико-химические свойства озимого тритикале. *Земледелие и селекция в Беларуси*. 2004. Выш. 40. С. 198–204.
8. Плакса В. М., Каленська С. М., Король П. П. Поширення тритикале в світі. *Сучасні аграрні технології*. 2013. № 1. С. 34–38.
9. Білітюк А. П., Каленська С. М. Вирощування і використання зерна і зеленої маси тритикале на корм в тваринництві. *Вісник аграрної науки*. 2003. № 3. С. 29–32.
10. Гурьев Б. П., Горбань Г. С., Рябчун В. К. Перспективи тритикале. *Агропром Украины*. 1990. № 1. С. 55–58.
11. Каленская С. М. Использование озимого тритикале в зеленом конвейере. *Вестник Полтавского государственного сельскохозяйственного института*. 2000. № 5. URL: [http://www.agromage.com/stat\\_id.php?id=131](http://www.agromage.com/stat_id.php?id=131) (дата звернення: 12.10.2017).

12. Білітюк А. П. Цінний корм для тваринництва. *Корми і кормовиробництво*. 2005. № 55. С. 114–120.
13. Москалець В. В., Москалець Т. З., Москалець В. І. Еколого-адаптивні властивості нової константної лінії озимого тритикале сорту Пшеничне. *Вісник аграрної науки*. 2010. № 12 (692). С. 36–38.
14. Плакса В. М., Каленська С. М., Король П. П. Поширення тритикале в світі. *Сучасні аграрні технології*. 2013. № 1. С. 34–38.
15. Михайлов Н. В., Горянина Т. А. Озимая тирикале – новая культура для зоны Среднего Поволжья. *Достижения науки и техники АПК*. 2007. № 8. С. 10–11.
16. Alaru M., Laur Ü. About winter triticales cultivation in Estonia. *University of Life Sciences. Estonian*. 2003. P. 80–84.
17. Гунькина Н. И., Фараджева Е. Д. Оптимизация переработки тритикале. *Производство спирта и ликероналивочных изделий*. 2002. № 2. С. 16–17.
18. Lukaszewski A. J. Cytogenetically engineered rye chromosomes 1R to improve bread-making quality of hexaploid triticales. *Crop Sci. Crop Breeding & Genetics*. 2006. № 8. С. 2183–2194.
19. Кондратенко Р. Г., Урбанчик Е. Н., Гутько А. Л. Мука тритикалевая кондитерская. *Хранение и переработка зерна*. 2003. № 7. С. 50–51.
20. Корчагіна О. В. Дослідження хімічного складу та хлібопекарських властивостей борошна із зерна тритикале озимого. *Вісник ДонНУЕТ*. 2009. № 2. С. 15–20.
21. Корячкина С. Я., Кузнецова Е. А., Черепнина Л. В. Технология хлеба из целого зерна тритикале. Орел : ФГБОУ ВПО «Госуниверситет УНПК». 2012. 177 с.
22. Kronberga A. Selection criteria in triticales breeding for organic farming. *Agronomijas vēstis. Jelgava*. 2008. № 11. P. 89–94.
23. Кузнецова Л. И. Обогащение хлеба витаминами путем комплексного использования заквасок. *Хлебопечение России*. 2005. № 2.

С. 14–15.

24. Лашко А. И. Нетрадиционные корма для кормления индеек. 2005. № 9. С. 9–11.

25. Олійничук С., Шматкова Г., Маринченко Л. Культура невибаглива, але перспективна. *Харчова і переробна промисловість*. 2004. № 4. С. 10–12.

26. Пащенко Л. П., Стрычин В. В. Использование тритикале в хлебопечении. *Пищевая технология*. 2001. № 2. С. 20–22.

27. Пащенко Л. П., Жаркова И. М., Любарь А. В. Тритикале: состав, свойства, рациональное использование в пищевой промышленности. Воронеж : Издат. полигр. фирма Воронеж. 2005. 206 с.

28. Пащенко Л. П., Никитин И. А., Болотов Д. Н., Любарь Л. В. Применение тритикалевой муки и солода в технологии хлеба. *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2003. № 9. С. 73–75.

29. Тертычная Т. Н., Черных О. С., Дерканосова Н. М. Использование тритикале в производстве диетического печенья. *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2001. № 2. С. 48–54.

30. Білітюк А. П., Гірко В. С., Каленська С. М. Тритикале в Україні : монографія / за ред. А. П. Білітюка. Київ, 2004. 376 с.

31. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2015 році. Київ : ТОВ «Алефа». 2015. 243 с.

32. Ryabchun V., Ryabchun N. Initial material of winter triticale for breeding of winter hardiness varieties. *Book of abstracts 9 th International Triticale Symposium Szeged*, May 23–27. Hungary, 2016. P. 36.

33. Sims D. A., Gamon I. A. Relationships between leaf pigment content and spectral reflectance across a wide range of species, leaf structures and developmental stages. *Remote Sensing of Environment*. 2002. Vol. 81. P. 337–354.

34. Діордієва І. П., Парій Ф. М. Оцінка низькостеблових форм чотиривидових тритикале за основними господарсько-цінними ознаками. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2014. № 1. С. 74–78.

35. Щипак Г. В., Святченко С. І., Непочатов М. І. Оцінка сортозразків тритикале озимого за екологічною пластичністю та стабільністю основних ознак продуктивності. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2014. № 16. С. 247–256.
36. Капустіна Т. Б. Джерела стійкості тритикале ярого проти збудників септоріозу листя та бурої листкової іржі з комплексом цінних господарських ознак. *Генетичні ресурси рослин*. 2014. № 15. С. 54–63.
37. Діордієва І. П., Парій Ф. М. Використання ознаки «стерильність – фертильність» для відбору пшенично-житніх хромосомнозаміщених форм тритикале. *Селекція і насінництво*. 2015. Вип. 107. С. 45–51.
38. Демидов О. А., Ключевич М. М., Волощук С. І. Встановлення розвитку септоріозу листя на сортах тритикале озимого в умовах лісостепу України. *Science Rise*. 2016. № 8 (1). С. 54–59.
39. Ключевич М. М. Фузаріоз колосу на сортах тритикале озимого в умовах Лісостепу України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2016. № 1. С. 67–73.
40. Ключевич М. М., Плакса В. М. Розвиток мікозів на тритикале ярому залежно від удобрення в Західному Поліссі. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2016. Вип. 88 (1). С. 252–261.
41. Ключевич М. М., Сторожук В. В. Вплив строків сівби та норм висіву насіння тритикале озимого на розвиток мікозів й урожайність культури в Поліссі України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2016. № 3. С. 84–94.
42. Ретьман С. В., Ключевич М. М. Хвороби листя тритикале та спельти в Поліссі України. *Агроекологічний журнал*. 2017. № 1. С. 72–75.
43. Ключевич М. М. Стійкість сортозразків тритикале озимого до бурої листкової іржі в умовах лісостепового екотопу. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. Агронія і біологія*. 2016. Вип. 2. С. 55–60.

44. Гірко О. В., Волощук С. І., Гірко В. С. Вплив комплексного захисту на ефективність елементів технології вирощування тритикале озимого. *Землеробство*. 2011. Вип. 83. С. 78–87
45. Ключевич М. М., Чайка О. В. Грибні хвороби посівів тритикале в умовах Полісся. *Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків : зб. наук. пр.* 2012. Вип. 14. С. 183–185.
46. Москалець В. В., Москалець Т. З., Москалець В. І. Міжвидова конкуренція в автотрофному блоці «тритикале озиме – бур'яни». *Вісн. нац. ун-ту вод. госп-ва та природокор. : зб. наук. пр.* Рівне, 2012. Вип. 2 (58) : с.-г. науки. С. 122–129.
47. Ковтуненко В. Я. Селекція озимой и яровой тритикале различного использования для условий Северного Кавказа : автореф. дисс. на соискание науч. степени д-ра с.-х. наук : 06.01.05. Краснодар, 2009. 37 с.
48. Рябчун Н. І., Єльніков М. І., Звягін А. Ф. Спеціальна селекція і насінництво польових культур / за ред. В. В. Кириченка / Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України. Харків, 2010. 462 с.
49. Рябчун В. К., Шатохин В. И., Панченко И. А. Хлебопекарное качество зерна новых линий яровых гексаплоидных тритикале. *Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва* : Міжнар. конф. / Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків. 1999. С. 199–200.
50. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2013 році. Київ :ТОВ «Алефа». 2014. 250 с.
51. Шелепов В. В., Іщенко В. І., Чебаков М. П., Лебедева Г. Д. Сорт і його значення в підвищенні врожайності. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин* : наук.-практ. журнал. 2006. № 3. С. 108–115.
52. Гаврилюк М. М. Сучасні завдання аграрної науки в розвитку генетики, селекції та насінництва. *Вісник аграрної науки*. 2009. № 1. С. 5–10.
53. Дем'яненко Л. М., Лисікова В. Н., Києнко З. П. Стан розвитку вітчизняної селекції тритикале. *Пропозиція*. 2012. № 8. С. 35–37.
54. Гриб С. И., Буштевич В. Н., Новикова Л. В. Проблемы производства

продукции растениеводства и пути их решения. *Материалы международной научно-практической юбилейной конференции, посвященной 160-летию Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. Горки. 2000. Ч. 1. С. 156–159.

55. Гриб С. И., Буштевич В. Н. Генофонд, методы и результаты селекции тритикале в Беларуси. *Генетичні ресурси рослин*. 2005. № 8. С. 143–197.

56. Волкодав В. В., Гончар О. М., Захарчук О. В., Климович М. Ю. Значення сорту у підвищенні ефективності зернового господарства. *Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН*. 2004. Спецвипуск. С. 154–157.

57. Волкодав В. В. Національні сортові ресурси. *Насінництво*. 2007. № 1. С. 15–18.

58. Макрушин М. М., Макрушина Є. М. Насінництво (методологія, теорія, практика) : під-руч. Вид. 2-е, допов. і переробл. Сімферополь: ВД АРІАЛ, 2012. 536 с.

59. Гребенюк І. В. Методи збагачення генофонду тритикале. *Вісник ЛНУ ім. Т. Шевченка*. 2010. Т. 2. № 15 (202). С. 100–117.

60. Кіндрук М. О., Соколов В. М., Вишневецький В. В. Насінництво з основами насіннізнавства / за ред. М. О. Кіндрука. Київ : Аграрна наука, 2012. С. 99–102.

61. Черенков А. В., Шевченко М. С., Хорішко С. А., Романенко О. Л. Продуктивність сучасних сортів озимих культур в Степу України. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. 2010. № 39. С. 3–7.

62. Волощук І. С., Волощук О. П., Глива В. В., Дицьо О. В., Біловус Г. Я., Ковальчук О. І. Комплексна оцінка сортів жита озимого за вирощування в ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу України : монографія. Львів : Сполом, 2017. 228 с.

63. Іващенко О. О., Рудник-Іващенко О. І. Напрями адаптації аграрного виробництва до змін клімату. *Вісн. аграр. науки*. 2011. № 8. С. 10–12.

64. Бирюков К. Н., Крохмаль А. В., Глуховец Т. В. Роль тритикале в стабилизации производства кормов на Дону. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2013. № 4. С. 68–71.
65. Діордієва І. П., Парій Ф. М. Чотиривидові тритикале. *Генетичні ресурси рослин*. 2015. №15. С. 41–53.
66. Писаренко П. В., Москалець В. В., Москалець В. І. Вплив біологізованої агротехнології вирощування тритикале озимого на елементи структури врожайності зерна. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 2. С. 10 – 14.
67. Щипак Г. В., Суворова Е. Ю., Панченко И. А., Щипак В. Г., Гринь В. О., Сотников Д. А. Селекция озимых тритикале на улучшение хлебопекарских качеств. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. Київ : Логос. 2009. С. 337 – 341.
68. Darvey N. I., Roake J. Development of spring hybrid triticale. Proc. 5<sup>th</sup> Int. Triticale Symp. Poland, 2002. V. 1. P. 207–209.
69. Preiffer W. H., Sayre K. D., Megroum M., van Beem J. Heterosis in spring triticale hybrids. In. *Heterosis in crop*. Mexico : CIMMYT, 1997. P. 316–319.
70. Рибалка О. І., Кисельов Ю. В. Генетичне різноманіття клейковинних білків у зразків тритикале світової колекції. *Збірник наукових праць СГІ – НЦНС*. 2009. Вип. 14 (54). С. 37–47.
71. Діордієва І. П., Парій Ф. М. Оцінка низькостеблових форм чотиривидових тритикале за основними господарсько-цінними ознаками. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2014. № 1. С. 74–78.
72. Болотов Д. Н. Совершенствование технологии солодов из тритикале и применение их в пищевой промышленности : автореф. дисс. на соискание науч. степени канд. тех. наук. : 05.18.07. Воронеж, 2004. 22 с.
73. Болотов Н. А., Болотов Д. Н. Способ производства темного ферментированного солода из тритикале. *Материалы XXXIX отчетной*

научной конференции за 2000 год : в 2 ч. Воронеж. 2001. Ч. 1. С. 98.

74. Даниликин Н. М. Генетический анализ признаков продуктивности и устойчивости к прорастанию на корню у яровой тритикале : автореф. дисс. на соискание науч. степени канд. биол. наук : 03.00.15. Москва, 2009. 18 с.

75. Muntzing A. Studies on the properties and the ways of production of rye – wheat amphidiploids. *Hered.* 1939. № 25. P. 387–430.

76. Манукян И. Р., Басиева М. А., Бестаева З. Ш., Абиев В. Б. Направления селекции озимой пшеницы и тритикале для предгорной зоны Рсо-Алания. *Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства*. Владикавказ : ФГБНУ, 2015. 47 с.

77. Гірко В. С. Нетрадиційні методи створення вихідного матеріалу пшениці : автореф. дис. д-ра с.-г. наук : 06.01.05. Київ, 1999. 40 с.

78. Стёпочкин П. И. Формообразовательные процессы в популяциях тритикале. Новосибирск : ООО ИПФ «Агрос». 2008. 164 с.

79. Аллабердин И. Озимая тритикале в рационе телят. *Животноводство России*. 2009. № 12. С. 61.

80. Борадулин В. Р. Тритикале – ценная кормовая культура. *Главный агроном*. 2008. № 5. С. 48–50.

81. Братишко Н. І., Рябчун В. К., Гриценко Р. Б., Гавілей О. В. Кормова цінність тритикале різних сортів залежно від року вегетації. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2009. № 6. С. 29–35.

82. Братишко Н. І., Притуленко О. В. Тритикале в годівництві. *Наше птахівництво*. 2012. № 1. С. 28–29.

83. Еркинбаева Р. К. Исследование хлебопекарных свойств муки из зерна тритикале : автореф. дисс. на соискание науч. степени канд. техн. наук : 05.18.01. *Московский технологический институт пищевой промышленности*. Москва, 1980. 24 с.

84. Miskin K. E. and oth. Hard red winter hybrid wheatresearch. *Annual wheat newsletter*. 1997. V. 44. P. 268–273.

85. Simeon R., Pascualone A., Fares C. Evaluation of pasta-making properties of semolina from different wheat cultivars. *Durum Wheat, Semolina and Pasta Quality : Recent Achievements and Trends*. Montpellier : *Editions Quae*. 2001. P. 55–64.
86. Woolfolk C. W. and oth. Influence of late – season foliar nitrogen applications on yield and grain nitrogen in winter wheat. *Agron. J.*, 2002. Vol. 94. P. 429–434.
87. Крамарьов С. М. Сидоренко Ю. Я., Остапенко С. М. Степ: цінна біологічна здатність. *Насінництво*. 2010. № 8. С. 13–15.
88. Еркинбаева Р. К. Технологии хлебобулочных изделий из тритикалевой муки. *Хлебопечение России*. 2004. № 4. С. 14–15.
89. Дробот В. І., Федорова Т. О. Хімічний склад і хлібопекарські властивості обойного борошна із зерна тритикале. *Хранение и переработка зерна*. 2001. № 20. С. 42–43.
90. ДСТУ ISO 4690: 2008. Борошно із зерна тритикале. [Чинний від 2008-04-16]. Київ : Держспоживстандарт України, 2008. 15 с. (Національний стандарт України).
91. Гриб С. И. Результаты и актуальные направления селекции тритикале в Беларуси. *Известия национальной академии аграрных наук Беларуси*. 2003. № 1. С. 29–33
92. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ : Дія, 2005. 288 с.
93. Латипов А. З., Алексеева А. И. Особенности анатомического строения стебля тритикале. *Селекционно-генетические исследования интенсивных сортов зерновых и бобовых культур* : сб. науч. тр. Белорус. с.–х. акад. Горки, 1990. С. 61–71.
94. Кочмарський В. С., Волощук С. І., Решетник Н. Ф., Яременко Р. В. Лісостеп: селекція та агротехнологія. *Насінництво*. 2010. № 8. С. 10–12.
95. Рибалка О. И. Тритикале и энергетика. Перспективы недооцененной культуры. *Зерно*. 2012. № 9. С. 15–16.

96. Бороданенко А. И., Андрияш Н. В., Охотникова Т. В. Результаты изучения коллекции тритикале на Кубани. *Генофонд пшеницы и тритикале в селекции сортов интенсивного типа* : сб. науч. тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. ВИР. Ленинград, 1987. Т. III. С. 61–66.

97. Куркиев К. У. Генетические аспекты селекции короткостебельных гексаплоидных тритикале : автореф. дисс. на соискание науч. степени д-ра б. н. : 03.00.15, 06.01.05. Дербент, 2009. 24 с.

98. Щипак Г. В., Цупко Ю. В., Петрова А. П., Щипак В. Г. Продуктивность, адаптивность и качество зерна современных украинских сортов озимой тритикале. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2012. Т. 16. № 2. С. 464–470.

99. Щипак Г. В., Рябчун В. К., Шатохин В. И. Результати та перспективи селекції тритикале. *Селекція і насінництво*. 2000. № 84. С. 17–25.

100. Щипак Г. В. Селекція і насінництво тритикале озимого. *Спеціальна селекція і насінництво польових культур*. Харків : ВАТ «Видавництво Харків». 2010. С. 70–82.

101. Brites C. M., Maçãs B., Muacho, C. Coco J. Quality of durum wheat breeding lines : Genetic and environmental effects. Elvas : Portugal, 2003. 168 p.

102. Carberry P. S., Campbell I. C. The grown and development of pearl millet as affected by fotoperiod. *Field Crops Res*, 2005. V. 11. P. 207–218.

103. Грабовец А. И., Крохмаль А. В., Чекунова Н. А. Особенности селекции гексаплоидных тритикале в условиях Среднего Дона и некоторые итоги. *Генетика и селекция растений на Дону*. Ростов-на-Дону, 2003. № 3. С. 107–126.

104. Куркиев К. У., Тырышкин Л. Г., Колесова М. А., Куркиев У. К. Идентификация генов короткостебельности Rht2 и Rht8 у образцов гексаплоидного тритикале с помощью ДНК маркеров. *Вестник ВОГиС*. 2008. Т. 12. № 3. С. 372–377.

105. Kronberga A., Legzdiņa L. Tritikāles un kailgraudu miežu izmantošanas iespējas lopbarībā. Dažādu ražošanas tehnoloģiju ietekme uz

dzīvnieku veselību un dzīvnieku izcelsmes pārtikas kvalitātes rādītājiem, *Starptautiskās zinātniskās konferences raksti*. Sigulda, 2008. L. 54–63.

106. Исмоилов М. И. Эколого-генетические аспекты селекции зерновых колосовых культур в Республике Таджикистан : автореф. дисс. д-ра б. н. : 06.01.05. Москва, 2005. 23 с.

107. Каленська С. М., Янішевський Т. І. Тритикале – нові сорти, нові перспективи. *Агроінком*. 1998. № 3–4. С. 21.

108. Bly A. G., Woodard H. I. Foliar Nitrogen Application Timing influence on Grain Yield and Protein Concentration of Hard Red Winter and Spring Wheat. *Agronomy J.* 2003. Vol. 95. P. 335–338.

109. Wolski T. Winter triticale breeding. Proc. of 2 Intern. Triticale Symp. Passo Fundo, Brazil. 1991. P. 41–48.

110. Мельник В. С., Рябчун В. К. Явище ефекту гетерозису. Використання в селекції ярого тритикале. *Насінництво*. 2010. № 8. С. 17–19.

111. Banaszak Z., Marciniak K. Wide adaptation of Danko triticale varieties. In E. Arseniuk, ed. Proc. 5th Int. Triticale Symp., Radzikow, Poland, 30 June – 5 July 2002. Radzikow, Poland : Plant Breeding and Acclimatization Institute. 2002. Vol. I. P. 217–222.

112. Гужов Ю. Л., Велланки Р. К., Максимов Н. Г. Перспективы селекции тритикале на гетерозис. *Докл. ВАСХНИЛ*. 1982. № 9. С. 6–8.

113. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М., Бобро М. А. Формування продуктивності тритикале ярого в Лівобережному Лісостепу України : кол. монографія ; за ред. А. О. Рожкова. *Харківський НАУ ім. В. В. Докучаєва, Націонал. ун-тет біоресурсів і природокористування України*. Харків : Майдан, 2015. 354 с.

114. Литвиненко М. А., Рибалка О. І. Зернові культури. Стан та перспективи створення нових сортів і гібридів у наукових установах УААН. *Насінництво*. 2007. № 1 (січень). С. 3–6.

115. Єгоров Д. К., Дерев'янку В. П. Селекція польових культур. *Збірник наукових праць*. Харків, 2008. С. 38–45.

116. Grib S. I., Bushtevich V. I. Triticale breeding in Belarus: results, problems and prospects. *Genetics and breeding in the XXI century*. Minsk, 2002. P. 42–44.
117. Троян М. В., Бугай В. П., Сипливець О. М. Як використовуємо сортові ресурси. *Насінництво*. 2006. № 12. С. 15–19.
118. Дицьо О. В. Екологічне випробування нових сортів і гібридів жита озимого в умовах Західного Лісостепу. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : матеріал. Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених, 12 листоп. 2014 р. Львів-Оброшино : [Б. в.], 2014. С. 24–25.
119. Власенко С. П., Власенко В. А. Розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу в селекції зернових культур. *Наук.-техн. бюл. Миронівського інституту пшениці ім. В. М. Ремесла*. 2002. Вип. 2. С. 12–17.
120. Соколов В. М. Переконлива роль селекції. *Агроперспектива*. 2009. № 8 – 9. С. 70–72.
121. Гончаренко А. А. Новые направления селекции озимой ржи на качество зерна. *Современные аспекты адаптивного земледелия*. Йошкар-Ола, 1998. С. 35–40.
122. Merezhko A. F. Triticale genetic resources. *Genetic Resources of Cultivated Plants in the XXI century: Status, Problems and Prospects* : Proceeding of the Vavilov Intern. Conf., 2007, Nov. 26–30; Sankt-Peterburg. *All-Russian Research Institute of Plant Industry and N. I. Vavilov (RRIPI)*. 2007. P. 541–543.
123. Сардак М. О., Матрос О. П., Горган Н. О. Сорт як фактор підвищення врожайності та стабільності зернового виробництва. *Посібник українського хлібороба* : наук.-практ. щорічник. 2012. Т. 1. С. 61–63.
124. Волкодав В. В. Система оценки качества сортов. Наукові розробки і реалізація потенціалу сільськогосподарських культур : зб. наук. пр. / за ред. Ф. Ф. Адаменя. Київ : Аграрна наука. 1999. С. 40–45.
125. Sanchez-Monge E. Development of triticales in Western Europe : Text. *Proc. Intern. Symp.* 1973. El Batan. Mexico, 1974. P. 31–39.

126. Кириченко В. В., Корчинський А. А., Волкодав В. В., Костромітін В. М. Наукові основи формування сортової структури сільськогосподарських культур. *Селекція і насінництво*. Харків, 2002. Вип. 86. С. 3–10.
127. Гончар О. М. Сортові ресурси поповнюються. *Насінництво*. 2006. № 1. С. 1–6.
128. Мазильніков Г. В, Хамула О. П., Фоманюк В. А. Реакція ранньостиглих сортів озимої пшениці на гідротермічні стреси у період весняно-літньої вегетації. НТБ Миронівського інституту пшениці ім. В. М. Ремесла. Київ : Аграрна наука, 2004. Вип. 4. С. 133–139.
129. Волощук О. П. Роль сорту в інноваційному та економічному забезпеченні виробництва. *Наукове забезпечення інноваційного розвитку аграрного виробництва в Карпатському регіоні* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 7–9 черв. 2007 р. Чернівці : [Б. в.], 2007. С. 91–96.
130. Mazurek J. Agronomic practices for small grain yield, stability and quality. *Fragmenta agronomica* : Conference of the European Society for Agronomy and Polish Society of Agrotechnical Sciences. Puławy, 1995. № 2. P. 126–135.
131. Muntzing A. Triticale. Results and Problems : text. Berlin und Hamburg, 1979. P. 10–33.
132. Bona L. end ath. Yield and protein content of winter versus spring triticale genotypes. *Proc. 5th Int. Triticale Symp.*, Radzikow, Poland, 30 June – 5 July 2002. Radzikow, Poland, *Plant Breeding and Acclimatization Institute*, 2002. Vol. II. P. 433–438.
133. Weipert D. Pentosans as selection traits in rye breeding. *Votr : Pflanzenzuchtung*, 1996. P. 35.
134. Beer K., Koriath H., Podlesak W. Organische und mineralische Dingung. *Deutscher Landwirtschaft – tsverlag*. Berlin. 1990. 480 s.
135. Авраменко А. Критерії підбору сорту озимих зернових культур. *Агробізнес сьогодні*. 2012. № 15–16. С. 42–44.

136. Herausgegeben von Prof. Dr. h.c. K.-U. Heyland. Spezieller Pflanzenbau. Bonn 7. Auflage. 1996. S. 157–176.
137. Schilling G. Pflanzen ernhrungund Dingung. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 2000. 464 s.
138. Гаврилук М. М. Основи сучасного насінництва. Київ : ННЦ ІАЕ. 2004. 256 с.
139. Литвиненко М. А., Рибалка О. І. Сорт – як основа економіки. *Насінництво*. 2007. № 1. С. 1–8.
140. Жученко А. А. Повысить адаптивность сорта. *Рос. семена*. 1994. Вып. 2. С. 44–46.
141. Мілютенко Т. Б., Довбуш М. Й., Ключко А. А. Потенціал сортових ресурсів. *Насінництво*. 2011. № 2. С. 1–6.
142. Green Ch. The competitive position of triticale in Europe. In E. Arseniuk, ed. Proc. 5th Int. Triticale Symp., Radzikow, Poland, 30 June – 5 July 2002. Radzikow, Poland, *Plant Breeding and Acclimatization Institute*, 2002. Vol. I. P. 22–26.
143. Кочмарский В. С., Кириленко В. В., Басанец А. С. Реакция новых сортов пшеницы мягкой озимой, адаптивных к агрометеорологическим условиям Лесостепи Украины. *Управление продукционным процессом в агротехнологиях 21 века: реальность и перспективы* : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 35-летию образования Белгородского науч.-исслед. ин-та сельского хозяйства, 15–16 июля 2010 г. Белгород, 2010. С. 325–331.
144. Каленська С. М., Кононюк І. В., Майстер О. А. Адаптивні технології вирощування тритикале і жита. *Землеробство*. 2000. Вип. 74. С. 86–90.
145. Сиволап Ю. М. ДНК – технології і насінництво. *Насінництво*. 2007. № 1. С. 12–14.
146. Кириченко В. В, Цехмейструк М. Г., Рябчун Н. І., Огурцов Ю. Є. Стан і перспективи розвитку сільського господарства Харківщини в умовах

зміни клімату. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. Харків, 2011. Вип. 10. С. 10–26.

147. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов і їх вплив на зернове господарство України. *Погода і зернове господарство України*. Дніпропетровськ, 2004. С. 3–6.

148. Зубець М. В. Технологія вирощування жита озимого / за редкол. М. В. Зубця та ін. *Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Полісся і західному регіоні України*. Київ : Аграрна наука, 2010. С. 217–220.

149. Бакулова И. В., Кирасиров З. А. Изменение качественных показателей зерна при оптимизации технологии возделывания. *Нива Поволжья*. 2009. № 3. С. 6–8.

150. Кириченко В. В., Корчинський А. А., Волкодав В. В., Костромітін В. М. Наукові основи формування сортової структури сільськогосподарських культур. *Селекція і насінництво*. Харків, 2002. Вип. 86. С. 3–10.

151. Кіндрук М. О. Насінництво й насіннезнавство зернових культур. *Аграрна наука*. 2003. 240 с.

152. Русанов В. І., Яблунівська М. П., Шевченко А. І. Урожайність провідних сільськогосподарських культур у сівоzmінах та за беззмінного їх вирощування. *Наук.-техн. бюл. Миронівського ін-ту пшениці ім. В. М. Ремесла*. Київ : Аграрна наука. 2006. Вип. 5. С. 198–203.

153. Свідерко М. Є. Технологія вирощування озимих зернових культур в умовах Західного регіону : рекомендації для спеціалістів сільськогосподарських підприємств і сільських господарів. Львів. 2007. 36 с.

154. Волощук О. П., Седіло Г. М., Волощук І. С., Біловус Г. Я., Герешко Г. С., Случак О. М., Глива В. В., Мокрецька Т. І. Формування насінневої продуктивності та посівних якостей насіння сільськогосподарських культур в умовах Західного Лісостепу України : моногр. Львів : ЛІГА Львів, 2013. 332 с.

155. Волощук О. П., Коник Г. С., Волощук І. С., Глива В. В.,

Случак О. М., Герешко Г. С., Пристацька О. Н., Мокрецька Т. І., Косовська Р. Ю., Шевчук О. О., Корецька М. І. Наукове обґрунтування вирощування насіння пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу : метод. рекомендації. Оброшино : [Б. в.], 2015. 30 с.

156. Волощук О. П., Волощук І. С., Герешко Г. С., Глива В. В. Продуктивність сортів пшениці озимої при вирощуванні в умовах Лісостепу Західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2010. Вип. 52 (I). С. 14–18.

157. Винницький В. М. Урожай і якість зерна пшениці озимої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах західного Лісостепу України : автореф. дис. канд. с.-г. наук : 06.01.09 «Рослинництво». Вінниця, 2004. 20 с.

158. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В. Вплив попередників на формування врожайних властивостей пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2013. Вип. 55 (I). С. 19–25.

159. Глива В. В., Волощук І. С. Семенная продуктивность пшеницы озимой зависимо от предшественников, погодных условий и сортовых особенностей в Западной Лесостепи Украины. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии* : науч.-метод. журнал. 2014. № 2. С. 131–135.

160. Білітюк А. П. Вирощування інтенсивних агроценозів тритикале в Західних областях України : науково-методичні рекомендації / за ред. А. П. Білітюка. Київ, 2006. 208 с.

161. Войтович Н. В. и др. Технологии возделывания озимых зерновых культур в центральном районе Нечерноземной зоны Российской Федерации. Москва : ФГНУ «Росинформагротех». 2000. 51 с.

162. Boros D. Physico-chemical indicators suitable in selection of triticale for high nutritive value. *5th Int. Triticale Symp.*, Radzikow, Poland, 30 June – 5 July. Radzikow, Poland, 2002. T. I. С. 239.

163. Fans J. D., Simons K. J., Zhang Z., Gill B. S. The wheat super domestication gene Q. *Frontiers of Wheat Bioscience : Memorial Issue, Wheat Information Service*. 2005. № 100. С. 129–148.

164. Коваленко А. В. Тритикале - перспективная продовольственная и кормовая культура. *Инновации молодых ученых агропромышленному комплексу* : науч.-практ. конф. молодых ученых. Пенза, 2008. С. 18–19.

165. Гордеев А. В., Бутковский В. А. Тритикале. Россия – зерновая держава. Москва, 2009. С. 51–54.

166. Бондаренко А. С., Бойко О. В. Динаміка накопичення і витрати вуглеводів рослинами тритикале озимого залежно від строків сівби в умовах північної частини Степу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2011. № 40. С. 147–151.

167. Романюк П. В., Блажевич Л. Ю., Єгупова Т. В. Вплив агрометеорологічних умов на формування продуктивності тритикале ярого в Правобережному Лісостепу. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2013. Вип. 1–2. С. 69–76.

168. Kalberer S. R., Wisniewski M., Arora R. Deacclimation and reacclimation of cold-hardy plants: Current understanding and emerging concepts. *Plant Sci*. 2006. 171. P. 3–16.

169. Sheen J., Zhou L., Jang J. C. Sugars as signaling molecules. *Curr. Opin. Plant Biol*. 1999. 2. P. 410–418.

170. Щипак Г. В., Матвієць В. Г., Рябчун Н. І., Щипак В. Г. Результати селекції гексаплоїдних тритикале на зимостійкість. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2017. Т. 13, № 1. С. 43–54.

171. Харченко М. В., Волощук С. І. Параметри адаптивності, біологічні та господарські ознаки перспективних ліній озимого тритикале. *Миронівський вісник*. 2016. Вип. 3. С. 71–84.

172. Харченко М. В. Адаптивність сортів тритикале озимого в умовах Лісостепу України. *Миронівський вісник*. 2016. Вип. 2. С. 129–140.

173. Мединець В. Д. Погляд на витривалість зимових культур та їх сортів до зимових стресів. *Вісн. Полтав. держ. аграр. акад.* 2006. № 1. С. 5–10.

174. Vagujfalvi A. Frost hardiness depending on carbohydrate changes during cold acclimation in wheat. *Plant Sci.* 1999. 144, № 2. P. 85–92.

175. Valluru R., Van den Ende W. Plant fructans in stress environments: emerging concepts and future prospects. *J. Exp. Bot.* 2008. 59, № 11. P. 2905–2916.

176. Москалець В. В., Москалець Т. З. Формування адаптивних біоценетичних зв'язків у фітоценозах тритикале озимого в умовах лісостепового та полісько-лісостепового екотипів. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин.* 2015. № 1–2. С. 54–60.

177. Біловус Г. Я., Волощук О. П., Глива В. В. Роль строків сівби в обмеженні розвитку септоріозу. *Сільський господар.* 2012. № 5–6. С. 16–18.

178. Волощук А. П., Волощук И. С., Біловус Г. Я., Глива В. В. Пораженность пшеницы озимой болезнями по разных сроков сева и сортовых особенностей в условиях Западной Лесостепи Украины. *Защита растений* : сб. науч. тр. РУП «Институт защиты растений». Белорусь, 2014. Вып. 38. С. 64–68.

179. Волощук О., Волощук І., Глива В. Насіннева продуктивність та посівна якість сортів пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах Західного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво.* 2014. Вип. 79. С. 82–88.

180. Егорова Г. С., Тибирькова Н. Н. Влияние сорта и норм высева на урожайность и технологические показатели зерна озимой тритикале. *Наука и высшее профессиональное образование* : известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2011. № 1. С. 24–29.

181. Поздняков Е. П., Долгодворов В. Е. Формирование урожая различных сортов озимой тритикале в зависимости от нормы высева и фонов минерального питания : сб. тр. ТСХА. Москва : ТСХА, 2005. Вып. 277. С. 199–202.

182. Лихочвор В. В. Агробіологічні основи формування врожаю озимої пшениці в умовах Західного Лісостепу України : автореф. дис. д-ра с.-г. наук : 06.01.09. Київ, 2004. 24 с.

183. Рожков А. Формування біометричних показників тритикале ярого залежно від способу сівби та норми висіву. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія: Агронімія*. 2015. № 19. С. 117–124.

184. Дзюбайло А. Г., Гудим В. С. Урожайність тритикале ярого залежно від строків сівби і норм висіву в умовах гірської зони Карпат. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 73. С. 128–131.

185. Свистунова І. В. Формування продуктивності тритикале озимого залежно від строків сівби та біологічних особливостей сорту. *Землеробство*. 2007. Вип. 79. С. 92–99.

186. Солодушко М. М., Гасанова І. І., Прядко Ю. М., Носенко Ю. М. Урожайність і якість зерна пшениці і тритикале озимих залежно від попередників та строків сівби. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2016. № 11. С. 35–39.

187. Волощук С. І., Харченко М. В. Екологічна оцінка перспективних ліній тритикале озимого. *Миронівський вісник*. 2017. Вип. 5. С. 126–151.

188. Ключевич М. М., Плакса В. М. Вплив елементів мінерального живлення тритикале озимого на розвиток хвороб та продуктивність агроценозу в умовах Західного Полісся України. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2015. № 1 (1). С. 88–97.

189. Костромітін В. М., Музафаров І. М., Рожков А. О. Вплив попередників і фонів мінерального живлення на врожай зерна ярого тритикале. *Наукові праці ЧДУ ім. Петра Могили*. 2008. Вип. 69. Т. 82. С. 102–116.

190. Конащук І. О. Вплив мінеральних добрив на урожай зерна тритикале озимого та ярого. *Бюл. Ін-ту зернового господарства*. Дніпропетровськ. 2008. № 33–34. С. 87–91.

191. Кукреш Н. П. Озимый тритикале на полях Белоруссии. *Интенсивные технологии на полях Белоруссии*. Минск : Ураджай, 1990. С. 91–96.
192. Feldman M. F. Origin of cultivated wheat. *A history of wheat breeding*. Paris : Lavoisier Publishing. 2001. С. 1–56.
193. Jonala R. S., MacRitchie F. R., Herald T. J. Protein and quality characterization of triticale translocation lines in breadmaking. *Cereal Chem.* 2010. Vol. 87 (6). P. 546–552.
194. Kurkiev K. U. Genetic control of plant height in hexaploid triticale samples. 6 th International Triticale Symposium, 3–7 Septem. 2006. Stellen-bosch. South Africa. 2006. P. 44.
195. Авраменко С. В. Реакція сортів тритикале озимого на систему удобрення після люцерни. *Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2012. Вип. 14. С. 22–25.
196. Лопушняк В. І., Августинович М. Б. Вплив різних рівнів мінерального живлення на формування біометричних показників колоса і продуктивності тритикале ярого в Західному Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. наук.-темат. зб. 2015. Вип. 57. С. 144–151.
197. Конащук І. О. Вплив добрив і родючості гранту на ріст, розвиток та врожай тритикале озимого за вирощування його на півдні України. *Таврійський науковий вісник*. 2011. Вип. 76. С. 70–76.
198. Ключевич М. М. Розвиток мікозів тритикале озимого залежно від мінерального живлення і систем захисту в Поліссі України. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2016. № 1 (1). С. 65–73.
199. Білітюк А. П. Ріст і розвиток рослин тритикале залежно від впливу мінеральних добрив. *Вісник аграрних науки*. 2002. № 8. С. 23–27.
200. Гриб С. И., Булавина Т. М., Буштевич В. Н. Оптимизация возделывания озимого тритикале в Беларуси. *Агротехнічні основи*

підвищення ефективності виробництва зерна тритикале у різних зонах України : матеріал наук.-прак. конф., 16–17 черв. 2010 р. Рокині : [Б. в.], 2010. С. 73–78.

201. Свідерко М. Є., Шувар А. М., Беген Л. Л. Ефективність позакореневого підживлення тритикале озимого. *Агротехнічні основи підвищення ефективності виробництва зерна тритикале у різних зонах України* : матеріали наук.-прак. конф., 16–17 черв. 2010 р. Рокині : [Б. в.], 2010. С. 119–124.

202. Волкогон В. В., Надкернична О. В., Ковалевська Т. М. Мікробні препарати у землеробстві. *Теорія і практика* : монографія / за ред. В. В. Волкогона та ін. Київ : Аграрна наука, 2006. 312 с.

203. Патики В. П., Коць С. Я., Волкогон В. В. Біологічний азот : монографія / за ред. В. П. Патики. Київ : Світ, 2003. 424 с.

204. Писаренко П. В., Москалець В. В., Москалець В. І. Вплив біологізованої агротехнології вирощування тритикале озимого на елементи структури врожайності зерна. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 2. С. 10–14.

205. Москалець В. В., Москалець Т. З. Ефективність мікробіологічних препаратів на посівах тритикале озимого. *Агробіологія*. 2011. Вип. 6. С. 22–26.

206. Дубовец Н. И., Сычева Е. А., Бондаревич Е. Б., Соловей Л. А. Биотехнологические подходы к улучшению хозяйственно-ценных признаков тритикале. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2015. Т. 16. С. 105–109.

207. Скотарь О. В., Романюк П. В. Вплив технологічних факторів на продуктивність озимого тритикале. *Землеробство*. 2006. Вип. 78. С. 27–32.

208. Буняк Н. М., Москалець В. В., Москалець Т. З., Москалець В. І. Реакція сортів тритикале озимого на передпосівну бактеризацію насіння. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2011. Вип. 14. С. 32–40.

209. Патики В. П., Надкернична О. В., Шаховніна О. О. Вплив *Azospirillum brasilense* 10/1 на асоціативну азотфіксацію і внутрішньо-

сортовий поліморфізм тритикале ярого. *Мікробіологічний журнал*. 2015. Т. 77. № 5. С. 29–36.

210. Августинович М. Б. Вплив екологічно безпечних біопрепаратів та добрив на вміст основних елементів живлення в зерні тритикале ярого. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2016. Вип. 1. С. 110–117.

211. Лопушняк В. І., Бортнік А. М., Августинович М. Б. Агроекологічні особливості впливу гумінових добрив та мікробіологічного препарату азотер на фосфорно-калійний режим сірого опідзоленого ґрунту під тритикале яре. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2016. Вип. 88 (1). С. 172–180.

212. Шаховніна О. О. Фіксація молекулярного азоту у кореневій зоні перспективних вітчизняних сортів тритикале ярого. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2010. Вип. 12. С. 181–191.

213. Ткаченко Л. Ю. Формування продуктивності тритикале озимого залежно від застосування біопрепаратів в умовах Західного Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : міжвід. наук.-темат. зб.* 2014. Вип. 56 (2). С. 81–87.

214. Ткаченко Л. Ю., Беген Л. Л., Тимків М. Ю. Ефективність застосування біопрепаратів при вирощуванні тритикале озимого. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : міжвід. наук.-темат. зб.* 2015. Вип. 58 (2). С. 104–108.

215. Агеєва О. В., Зорунько В. І., Швець С. А. Вплив стимуляторів росту на селекційно-корисні ознаки озимого тритикале сорту Візерунок. *Аграрний вісник Причорномор'я. Сільськогосподарські науки*. 2015. Вип. 76. С. 3–8.

216. Tsygankowa V. A. Gene expression under regulators stimulation of plant growth and development. New plant growth regulators basic research and technologies of application : monograph. 2011. P. 94–152.

217. Байденко І. Л., Приславський М. С. Інноваційні мікродобрива – основа ведення успішного агробізнесу. Посібник українського хлібороба: наук.-практ. щорічник. 2012. Т. 2. С. 320–322.

218. Шпаар Д., Драгер Д., Каленська С., Рахметов Д. Возобновляемые растительные ресурсы. Санкт-Петербург : Пушкин. 2006. Т. 1. 415 с.

219. Toepfer A. C. Statistische Informationen zum Getreide- und Futtermittelmarkt : Jahresbericht. *International (Hrsg.)*. Hamburg : Selbstverlag, 2013. S. 63.

220. Bađcý S. A. et al. Kök ve kök bođazý çürüklüđü etmenlerinin bazı tahýl genotiplerinin verimleri üzereine etkileri ve dayanýklýlýk kaynaklarýnýn tespiti. Türkiye 4. In Tarla Bitkileri Kongresi, 17–21 Eylül 2001, Tekirdađ, Turkey, 2001. P. 115–120.

221. Москалець В. В., Парій Т. З., Діордієва І. П. Обґрунтування агрозаходів щодо покращення стану ґрунту та продуктивності тритикале озимого. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2014. № 1. С. 74–78.

222. Попов С. І., Авраменко С. В. Урожайність тритикале ярого та ячменю ярого залежно від технологій вирощування після кукурудзи на силос. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2008. Вип. 2. С. 46–51.

223. Гірко В. С., Гірко О. В, Волощук С. І. Вплив елементів технології вирощування на урожайність тритикале озимого. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН»*. 2010. Вип. 3. С. 238–246.

224. Хомяк П. В. Продуктивність озимого тритикале за різних умов вирощування. *Наукові праці Чорноморського державного університету ім. Петра Могили комплексу «Києво-Могилянська академія»*. Серія: Екологія. 2012. Т. 179. Вип. 167. С. 107–109.

225. Москалець В. В., Москалець Т. З. Продуктивність агрофітоценозу тритикале озимого залежно від конкурентного впливу бур'янів. *Захист і карантин рослин*. 2012. Вип. 58. С. 117–129.

226. Москалець В. В., Москалець Т. З., Москалець В. І. Сорт тритикале озимого «ДАУ 5»: походження, екологічна стійкість, агробіотичний потенціал, вихідний матеріал. *Таврійський наук. вісн.* Херсон : Грінь Д. С. 2012. Вип. 82. С. 78–88.

227. Гірко В. С., Гірко О. В., Волощук С. І. Вплив агрокліматичних умов на урожайність тритикале озимого та ефективність технології вирощування. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2010. Вип. 4. С. 213–223.

228. Волощук С. І. Створення вихідного селекційного матеріалу тритикале на основі біотехнологій *in vitro*. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агронія і біологія*. 2012. Вип. 9. С. 165–170.

229. Petr J. Agrotecnica triticales. *Uroda*. 1987. № 8. P. 251–255.

230. Щипак Г. В., Щипак В. Г., Матвиец В. Г., Плакса В. Н. Селекція гексаплоїдних тритикале на удешевлення виконаності зерна. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2014. Вип. 16. С. 257–272.

231. Августинович М. Б. Екологічна оцінка технологій вирощування тритикале ярого в умовах Західного Лісостепу України. *Збалансоване природокористування*. 2016. № 1. С. 80–85.

232. Волощук І. С., Волощук О. П., Коник Г. С., Глива В. В., Біловус Г. Я., Герешко Г. С., Ковальчук О. І. Елементи технології виробництва високоякісного насіння пшениці озимої в Західному Лісостепу України : монографія. Львів : Сполом, 2017. 244 с.

233. Блажевич Л. Ю., Кравченко Л. О. Фотосинтетична діяльність посівів тритикале ярого залежно від систем удобрення та захисту. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН»*. 2010. Вип. 1–2. С. 91–96.

234. Рожков А. О., Гутянський Р. А. Формування фотосинтетичного потенціалу тритикале ярого залежно від способів сівби та підживлення. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2015. Вип. 1. С. 34–46.

235. Лапшин Ю. О. Основні фактори продуктивності озимого тритикале. *Землеробство*. 2005. № 4. С. 20–21.

236. Нарган Т. П. Зв'язок тривалості вегетаційного періоду з адаптивністю у сортів і селекційних ліній озимої м'якої пшениці в умовах Півдня України. *Адаптивна селекція рослин. Теорія і практика* : тез. междунар. конф., 11–14 нояб. 2002 г. Харьков : Інститут растениеводства им. В. Я. Юрьева, 2002. С. 56–57.

237. Литун П. П. Природа и генетические механизмы контроля адаптивности у растений. *Адаптивна селекція рослин. Теорія і практика*: тез. междунар. конф., 11–14 нояб. 2002 г.). Харьков : Інститут растениеводства им. В. Я. Юрьева, 2002. С. 6–7.

238. Кордюм Є. Фенотипічна пластичність – парадигма сучасної біології. *Онтогенез рослин у природному та трансформованому середовищі. Фізіолого-біохімічні та екологічні аспекти* : зб. тез III Міжнар. конф., 4–6 жовт. 2007 р. Львів, 2007. С. 17.

239. Рожков А. О. Формування біометричних показників тритикале ярого залежно від впливу способів сівби та підживлень. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агронія і біологія*. 2014. Вип. 9. С. 121–127.

240. Пикало С. В., Волощук С. І., Волощук Г. Д. Регенерація рослин тритикале озимого в культурі різних типів експлантів. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія: Біологія*. 2015. Вип. 1. С. 71–79.

241. Щипак Г. В., Рябчун В. К., Шатохін В. І. Результати та перспективи селекції тритикале. *Селекція і насінництво*. 2000. Вип. 84. С. 17–25.

242. Москалець В. В., Москалець Т. З. Прояви модифікаційної здатності генотипів тритикале озимого лісостепового та поліського екотипів.

*Селекція і насінництво*. 2015. Вип. 107. С. 75–86.

243. Рожков А. О. Мінливість маси зерен з колоса рослин тритикале ярого залежно від впливу норми висіву та способу сівби. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2014. Вип. 86 (1). С. 113–122.

244. Рожков А. О., Пузік В. К. Масові показники міжвузлів префлоральної зони рослин тритикале ярого залежно від ценотичної напруги у посівах. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2013. Вип. 1. С. 141–148.

245. Волощук І. С., Волощук О. П., Глива В. В., Рудавська Н. М., Случак О. М., Герешко Г. С., Ковальчук О. І. Урожайність, коефіцієнт розмноження та вихід кондиційного насіння тритикале озимого залежно від особливостей сорту. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : міжвід. темат. наук. зб.* 2018. Вип. 63. С. 24–37

246. Плакса В. М. Адаптивність та продуктивність тритикале ярого в умовах західного Полісся України. *Зб. наук. пр. Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2012. Вип. 14. С. 323–328.

247. Желязков О. І., Педаш О. О., Бойко О. В., Прядко Ю. М. Вплив основних елементів технології вирощування на формування продуктивності та якості зерна тритикале озимого. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони*. 2011. № 1. С. 114–117.

248. Рибалка О. І., Моргун В. В., Моргун Б. В., Починок В. М. Агрономічний потенціал і перспективи тритикале. *Физиология растений и генетика*. 2015. Т. 47. № 2. С. 95–111.

249. Пикало С. В., Дубровна О. В. Стійкість до абіотичних стресорів рослин R1 тритикале, отриманих шляхом клітинної селекції. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія: Біологія*. 2015. Вип. 3. С. 76–82.

250. Рябчун В. К., Мельник В. С., Капустіна Т. Б., Щеченко О. Є. Урожайність тритикале ярого та її стабільність залежно від генотипу та умов

середовища. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2016. № 1. С. 37–44.

251. Сторожук В. В., Сторожук Т. С. Особливості формування продуктивності тритикале озимого в регіоні Полісся. *Агропромислове виробництво Полісся*. 2015. Вип. 8. С. 42–47.

252. Тищенко В. Н. Использование индекса линейной плотности колоса в технологии селекционного процесса озимой пшеницы. *Генетичні ресурси для адаптивного рослинництва: мобілізація, інвентаризація, збереження, використання* : матер. Міжнар. наук.-практ. конф., 29 черв. – 1 лип. 2005 р. Оброшино, 2005. С. 186–189.

253. Власенко В. А., Лозінська Т. П. Характер прояву збирального індексу у міжсортних гібридів пшениці м'якої ярої. *Вісник Сумського нац. аграрного ун-ту*. 2012. № 9 (24). С. 152–154.

254. Гончаренко А. А. Современное состояние производства, методы и перспективные направления селекции озимой ржи в РФ. *Озимая рожь: селекция, семеноводство, технологии и производство*. Уфа, 2009. С. 40–60.

255. Дриженко Л. М., Тищенко В. М., Чернишова О. П. Генетичні кореляції врожайності пшениці озимої із селекційними індексами в стресових умовах середовища. *Селекція і насінництво*. 2014. № 3. С. 32–35.

256. Орлюк А. П., Козакова О. В. Еколого-генетична мінливість і зв'язок урожайного індексу з ознаками продуктивності озимої пшениці. *Таврійський наук. вісник* : зб. наук. праць ХДАУ. Херсон : Айлант. 2006. 44 с.

257. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений. Москва : Колос, 1984. 344 с.

258. Тищенко В. Н., Чекалин Н. М. Генетические основы адаптивной селекции озимой пшеницы в зоне Лесостепи. Полтава, 2005. 270 с.

259. Тищенко В. М. Еколого-генетичні аспекти селекції озимої пшениці в умовах Лісостепу України : автореф. дис. д-ра с.-г. наук : 06.01.05. І-т землеробства УААН. Київ, 2007. 44 с.

260. Осокіна Н. М., Костецька К. В. Порівняльна оцінка круп'яних властивостей зерна ярих пшениці, тритикале та ячменю. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2014. № 1. С. 78–83.

261. Шишлова Н. П. Миксографический анализ теста из муки озимого тритикале. *Физиология растений и генетика*. 2016. Т. 48, № 6. С. 488–497.

262. Осокіна Н. М., Костецька К. В. Порівняльна оцінка зерна ярих та озимих сортів пшениці і тритикале ярого як сировини для виготовлення хліба. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2016. Т. 22. № 2. С. 188–196.

263. Осокіна Н. М., Костецька К. В. Технологічна оцінка зерна сортів ячменю, пшениці та тритикале для круп'яного виробництва. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2016. Вип. 88 (1). С. 111–125.

264. Прибильський В. Л., Бойко М. І. Дослідження білкового складу зернових екстрактів з тритикале. *Наук. пр. Одеської національної академії харчових технологій*. 2011. Вип. 40 (1). С. 47–50.

265. Карпенко В. П., Притуляк Р. М., Чернега А. О. Вміст білка і клейковини у зерні тритикале озимого за використання біологічно активних речовин. *Зб. наук. пр. Уманського національного університету садівництва*. 2013. Вип. 82. С. 14–18.

266. Заєць А. П., Ліцький О. Ф., Лілік Т. В. Порівняльна оцінка зерна тритикале та пшениці при відгодівлі свиней. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 73. С. 228–232.

267. Осокіна Н. М., Костецька К. В. Круп'яні властивості зерна пшениці озимої та тритикале і ячменю ярих залежно від сорту та погодних умов у Лісостепу Правобережному. *Зб. наук. пр. Уманського національного університету садівництва*. 2012. Вип. 81 (1). С. 46–53.

268. Стариченко В. М., Корягін О. М., Шляхтуров Д. С. Порівняльний аналіз гранулометричного складу крохмалю зразків тритикале озимого. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2016. № 3. С. 58–62.

269. Андрущенко Г. О. Ґрунти західних областей УРСР. Львів – Дубляни : Каменяр, 1970. 139 с.
270. Панас Р. М. Ґрунтознавство : навч. посіб. Львів: Новий Світ – 2000, 2005. 372 с.
271. Полупан М. І., Соловей В. Б., Кисіль В. І., Величко В. А. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України : навч. посіб. Київ : Колообіг, 2005. 304 с.
272. Фурсова Г. К., Фурсов Д. І., Сергєєва В. В. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття. Зернові культури: навч. посіб. / за ред. Г. К. Фурсової. Харків: ТО Ексклюзив, 2004. Ч. 1. 380 с.
273. Bertrand M. Le dosage des sucres réducteurs. Mémoires presentes a la societe chimique. 1906. P. 1285–1299.
274. Омелюта В. П., Григорович І. В., Чабан В. С. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур ; за ред. В. П. Омелюти. Київ : Урожай, 1986. 286 с.
275. Петерсон Н. В., Черномирдіна Т. О., Куриляк Є. К. Практикум з фізіології рослин / за ред. Н. В. Петерсон. Київ : Вид-во УСГА, 1993. С. 76–80.
276. Майсурян М. А. Практикум по растениеводству. Москва : Колос, 1970. 446 с.
277. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костоґриз П. В., Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник. Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.
278. ДСТУ ISO 4138: 2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. Видання офіційне. [Чинний від 2002-12-28]. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 148 с.
279. Тищенко В. М. Еколого-генетичні аспекти селекції озимої пшениці в умовах Лісостепу України : автореф. дис. доктора с.-г. наук : спец. 06.01.05 «Селекція рослин». Київ : Інститут землеробства УААН, 2007. 44 с.
280. Лоза Г. В., Удовиченко Е. Я., Вовк В. Е., Омельченко О. Е. Методика определения экономической эффективности исследований в сельском

хозяйстве, результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. Москва : Колос, 1980. 112 с.

281. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. *Екологія і бережливість*. Київ : Урожай, 1978. 204 с.

282. ДСТУ ISO 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Видання офіційне. [Чинний від 2016-03-04]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 20 с.

283. Архангельский С. В. Зависимость полевой всхожести семян от условий их выращивания. *Селекция и семеноводство*. 2006. № 4. С. 38–41.

284. Волощук О. П., Дицьо О. В. Польова схожість насіння жита озимого залежно від агрометеорологічних факторів в умовах Західного Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. тематич. наук. зб. 2015. Вип. 58 (II). С. 36–41.

285. Моргун В. В., Майор П. С. Зимо- і морозостійкість озимих злакових культур. *Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку*. Київ : Логос, 2009. Т. 2. С. 105–165.

286. Трунова Т. И. Растение и низкотемпературный стресс. *64-е Тимирязевское чтение*. Москва : Наука, 2007. 54 с.

287. Куперман Ф. М. Морфофизиология растений. Морфофизиологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосемянных растений : учеб. пособие для биол. спец. ун-тов. Изд. 3-е, перераб. и доп. Москва : Высш. школа, 1977. С. 28–88.

288. Волощук О. П., Волощук І.С., Глива В.В., Герешко Г.С., Случак О. М., Мокрецька Т. І. Екологічне випробування сортів пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2016. Вип. 59. С. 40–45.

289. Ничипорович А. А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений. *Физиология фотосинтеза*. Москва, 1982. С. 7–33.

290. Ковальчук О. І. Площа листкової поверхні й чиста продуктивність фотосинтезу сортів тритикале озимого. *Актуальні проблеми Агрпромишлого виробництва України* : мат. Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених, 16 листоп. 2016 р. Львів-Оброшино : [Б. в.], 2016. С. 26.

291. Волощук О. П., Ковальчук О. І. Продуктивність сортів різного екологічного типу тритикале озимого за вирощування в зоні Західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2017. Вип. 62. С. 17–30.

292. Волощук А. П., Волощук И. С., Глыва В. В., Дыцьо О. В., Ковальчук О. И. Влияния метеорологических факторов и особенностей сорта на производительность ржи озимой в условиях западной Лесостепи Украины. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии* : науч.-метод. журнал. 2016. № 1. С. 67–70.

293. Билувус Г. Я., Волощук И. С. Влияние агроэкологических факторов на развитие болезней пшеницы озимой в условиях Западной Лесостепи Украины. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии* : научно-методический журнал. 2015. № 3. С. 122–125.

294. Волощук І. С., Глива В. В., Герешко Г. С., Ковальчук О. І. Схема взаємодоповнювання сортів пшениці озимої при вирощуванні на насіння. Наукові розробки науково-інноваційного центру Карпатського регіону НААН. *Науково-інноваційний центр Карпатського регіону*. Львів : СПД-ФО Костенко С. Б., 2017. С. 26–27.

295. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В., Ковальчук О. І. Сортові ресурси, як фактор збільшення об'ємів виробництва високоякісного насіння тритикале озимого. *Збалансоване природокористування* : наук.-практ. журнал. 2017. Вип. 4. С. 53–58.

296. Волощук І. С., Глива В. В., Герешко Г. С., Случак О. М. Екологічна пластичність сортів пшениці озимої за вирощування в Західному Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід.

темат. наук. зб. 2015. Вип. 57. С. 23–32.

297. Чекалін Н. М., Тищенко В. Н., Зюков М. Е. Простые и частные коэффициенты генетической корреляции между урожаем и признаками продуктивности колоса у линий пшеницы. *Зб. наук. праць Селекц.-генет. ін-ту*. 2004. Вип. 6 (46). С. 103–110.

298. Дмитрук Є. А., Любич В. В., Новіков В. В. Фракційний склад і деякі фізичні характеристики нерухомого шару зерна тритикале. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2015. Т. 21, № 6. С. 232–236.

299. Любич В. В., Полянецька І. О., Новіков В. В. Фізичні властивості зерна тритикале озимого залежно від його розмірів. *Наук. пр. Одеської національної академії харчових технологій*. 2014. Вип. 46 (1). С. 23–26.

300. Волощук А. П., Волощук І. С., Глива В. В., Дьцьо О. В., Ковальчук О. І. Формирование и стекание семян ржи озимой в зависимости от гидротермических факторов и особенностей сорта в зоне западной лесостепи Украины. *Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья* : науч.-метод. журнал. Тюмень, 2015. № 3 (30). С. 41–46.

301. Волощук А. П., Волощук І. С., Глива В. В., Дьцьо О. В., Ковальчук О. І. Изменчивость вегетативных и генеративных признаков и их влияние на селекционные индексы в зависимости от особенностей сорта ржи озимой. *Защита растений* : сб. науч. тр. РУП «Институт защиты растений». Беларусь, 2016. Вып. 1 (104). С. 26–29.

302. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В., Ковальчук О. І. Ензимо-мікозне виснаження зерна як одна з причин зниження посівних якостей насіння тритикале озимого в зоні Західного Лісостепу України. *Збалансоване природокористування* : наук.-практ. журнал. 2018. Вип. 1. С. 55–61.

303. Волощук А. П., Волощук І. С., Глива В. В., Ковальчук О. І. Биологические основы формирования и стечении семена тритикале озимого в зависимости от гидротермические факторы и особенности сорта в условиях

западной Лесостепи Украины. *Научное обеспечение агропромышленного производства* : Междунар. науч.-практ. конф., 20–21 февр. 2018 г. ч.1, Курск, 2018. С. 214 – 218

304. Луцків О. М. Інноваційна діяльність як передумова підвищення конкурентоспроможності економіки регіону. *Регіональна економіка*. 2005. № 1. С. 203–210.

305. Петров В. М. Інноваційні пріоритети технічної політики в АПК. *Економіка АПК*. 2005. № 7. С. 15.

306. Тацій В. Я. Проблеми правового забезпечення інноваційного розвитку України: стан і перспективи. *Наука та інновації*. 2008. Т. 4, № 5. С. 33–38.

307. Трегобчук В. М. Інноваційно-інвестиційний розвиток національного АПК: проблеми, напрями і механізми. *Економіка України*. 2006. № 2. С. 4–12.

308. Боївка Т. Т., Вридник Б. Ф., Полуліх О. Я., Орел О. Й. Деякі аспекти випробування новітніх наукових розробок та доведення їх до інновацій. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. наук.-темат. зб. 2014. Вип. 56 (II). С. 233–236.

309. Ковальчук О. І. Сорт як фактор підвищення урожайності тритикале озимого. *Роль наукових досліджень в забезпеченні процесів інноваційного розвитку аграрного виробництва України* : Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів, 25–26 травня 2016 р. Дніпропетровськ, 2016. С. 60–61.

**ДОДАТКИ**

Додаток А.1

Температура повітря (°С) і атмосферні опади (мм) (Гідрометеоцентр, м. Львів, Львівська гідрогеологомеліоративна станція, пункт спостереження – Оброшине), 2014–2015 рр.

Показники	Місяць											
	вересень				жовтень				листопад			
	I	II	III	середнє	I	II	III	середнє	I	II	III	середнє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Температура повітря, °С	17,8	17,4	11,1	15,4	11,9	14,1	4,2	10,1	10,0	4,6	-1,5	4,4
Середньобагаторічні дані, °С	15,3	12,8	11,2	13,1	9,8	8,0	6,2	8,0	4,6	2,1	0,5	2,4
Відхилення, °С	2,5	4,6	-0,1	2,3	2,1	6,1	-2,0	2,1	5,4	2,5	-2,0	2,0
Середньобагаторічні дані, мм	44,0	8,6	12,4	65,0	4,0	14,4	37,5	55,9	7,5	4,7	2,2	10,4
Норма, мм	16	20	19	55	15	23	19	57	17	16	15	48
Відхилення, мм	28,0	-11,4	-6,6	10,0	-11,0	-8,6	18,5	-1,1	-9,5	-11,3	-12,8	-37,6
	грудень				січень 2015 р.				лютий			
Температура повітря, °С	-1,8	3,5	-1,2	0,2	-3,3	2,5	0,6	0,0	-2,0	-0,6	5,3	0,9
Середньобагаторічні дані, °С	-0,9	-2,3	-2,3	-1,8	-4,4	-5,2	-4,3	-4,6	-4,2	-3,6	-3,3	-3,7
Відхилення, °С	0,9	-5,8	-1,1	-2,0	-1,1	-7,7	-4,9	-4,6	-2,2	-3,0	-8,6	-2,8
Середньобагаторічні дані, мм	7,8	10,1	29,7	47,6	16,1	26,1	5,3	47,5	11,5	1,4	7,7	20,6

Продовж. дод.А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Норма, мм	17	16	15	48	14	12	14	40	13	15	15	43
Відхилення, мм	-9,2	-5,9	14,7	-0,4	2,1	14,1	-8,7	7,5	-1,5	-13,6	-7,3	-22,4
	березень				квітень				травень			
Температура повітря, °С	3,5	4,1	6,8	4,8	3,9	9,0	11,5	8,1	13,3	13,2	13,7	13,4
Середньобагаторічні дані, °С	-1,7	0,1	3,1	0,5	6,1	7,0	9,0	7,4	11,5	13,4	13,7	12,9
Відхилення, °С	-5,2	4,0	3,7	4,3	-2,2	2,0	2,5	0,7	1,8	-0,2	0,0	0,5
Середньобагаторічні дані, мм	10,5	9,3	17,8	37,6	10,5	6,2	5,6	22,3	21,2	4,6	82,8	108,6
Норма, мм	15	14	15	44	16	16	19	51	24	30	31	75
Відхилення, мм	-4,5	-4,7	2,8	-6,4	-5,5	-9,8	-13,4	28,7	-3,2	25,4	51,8	33,6
	червень				липень				серпень			
Температура повітря, °С	19,6	17,7	16,1	17,8	20,6	18,2	20,1	19,9	23,5	22,4	20,5	22,1
Середньобагаторічні дані, °С	15,6	16,0	17,2	16,3	16,7	18,2	17,5	17,5	18,2	16,8	15,8	16,9
Відхилення, °С	4,0	1,7	-1,1	1,5	3,9	0,0	2,6	2,4	5,3	5,6	4,7	5,2
Середньобагаторічні дані, мм	0,6	26,8	14,9	42,3	14,1	47,7	25,6	87,4	0,0	0,0	1,1	1,1
Норма, мм	30	30	33	93	32	33	37	102	29	29	24	82
Відхилення, мм	24,4	-3,2	-18,1	50,7	-17,9	14,7	-11,4	-14,6	0	0	22,9	-80,9

Додаток А.2

Температура повітря (°С) і атмосферні опади (мм) (Гідрометеоцентр, м. Львів, Львівська гідрогеологомеліоративна станція, пункт спостереження – Оброшине), 2015–2016 рр.

Показники	Місяць											
	вересень				жовтень				листопад			
	I	II	III	середнє	I	II	III	середнє	I	II	III	середнє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Температура повітря, °С	15,8	18,1	13,5	15,8	9,5	6,5	6,3	7,4	6,3	8,0	0,8	5,0
Середньобагаторічні дані, °С	15,3	12,8	11,2	13,1	9,8	8,0	6,2	8,0	4,6	2,1	0,5	2,4
Відхилення, °С	0,5	5,4	2,3	2,7	0,3	-1,5	0,1	-0,6	1,7	5,9	0,3	2,6
Середньобагаторічні дані, мм	11,9	28,0	39,3	79,2	-	32,4	8,1	40,5	4,7	30,0	40,7	76,2
Норма, мм	16	20	19	55	15	23	19	57	17	16	15	48
Відхилення, мм	-4,1	8,0	20,3	24,2	-15	9,4	-10,9	-16,5	-12,3	14,0	25,7	28,2
	грудень				січень 2016 р.				лютий			
Температура повітря, °С	3,8	2,0	2,6	2,8	-7,4	-2,8	-0,8	-3,7	3,4	4,0	3,3	3,6
Середньобагаторічні дані, °С	-0,9	-2,3	-2,3	-1,8	-4,4	-5,2	-4,3	-4,6	-4,2	-3,6	-3,3	-3,7
Відхилення, °С	4,7	4,3	4,9	4,6	-3,0	-2,4	-3,5	-0,9	7,6	7,6	6,6	7,3
Середньобагаторічні дані, мм	7,4	7,5	2,9	17,8	23,1	19,4	11,2	53,7	4,7	20,6	16,3	41,6

Продовж. дод. А.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Норма, мм	17	16	15	48	14	12	14	40	13	15	15	43
Відхилення, мм	-9,6	-8,5	-12,1	-30,2	9,1	7,4	-2,8	13,7	-8,3	5,6	1,3	-1,4
	березень				квітень				травень			
Температура повітря, °С	4,7	3,3	4,9	4,3	12,6	11,0	7,9	10,5	13,5	11,9	18,1	14,5
Середньобагаторічні дані, °С	-1,7	0,1	3,1	0,5	6,1	7,0	9,0	7,4	11,5	13,4	13,7	12,9
Відхилення, °С	6,4	3,4	1,8	3,8	6,5	4,0	1,1	3,1	2,0	1,5	4,4	1,6
Середньобагаторічні дані, мм	16,9	6,7	8,7	32,3	14,2	20,8	26,5	61,5	7,3	18,7	32,1	58,1
Норма, мм	15	14	15	44	16	16	19	51	24	30	31	75
Відхилення, мм	1,9	-7,3	-6,3	-11,7	-1,8	4,8	7,5	10,5	-16,7	-11,3	1,1	-16,9
	червень				липень				серпень			
Температура повітря, °С	16,1	16,1	18,6	21,5	18,3	19,2	21,0	19,5	20,1	16,2	19,6	18,6
Середньобагаторічні дані, °С	15,6	16,0	17,2	16,3	16,7	18,2	17,5	17,5	18,2	16,8	15,8	16,9
Відхилення, °С	0,5	0,1	1,4	5,2	1,6	1,0	3,5	2,0	1,9	0,6	3,8	1,7
Середньобагаторічні дані, мм	2,6	40,1	19,8	62,5	9,0	56,7	0,9	66,6	3,3	22,3	1,2	26,8
Норма, мм	30	30	33	93	32	33	37	102	29	29	24	82
Відхилення, мм	-27,4	10,1	-13,2	-30,5	-23,0	23,7	-36,1	-35,4	-25,7	-6,7	-22,8	-55,2

Додаток А.3

Температура повітря (°С) і атмосферні опади (мм) (Гідрометеоцентр, м. Львів, Львівська гідрогеологомеліоративна станція, пункт спостереження – Оброшине), 2016–2017 рр.

Показники	Місяць											
	вересень				жовтень				листопад			
	I	II	III	середнє	I	II	III	середнє	I	II	III	середнє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Температура повітря, °С	19,2	17,0	12,4	16,2	9,3	5,0	6,2	6,8	4,0	1,7	0,9	2,2
Середньобагаторічні дані, °С	15,3	12,8	11,2	13,1	9,8	8,0	6,2	8,0	4,6	2,1	0,5	2,4
Відхилення, °С	3,9	4,2	1,2	3,1	0,5	3,0	0,0	1,2	0,6	0,4	0,4	0,2
Середньобагаторічні дані, мм	14,2	30,9	16,6	61,7	84,0	38,3	25,5	147,8	52,6	26,9	4,2	83,7
Норма, мм	16	20	19	55	15	23	19	57	17	16	15	48
Відхилення, мм	-1,8	10,9	-2,4	6,7	69,0	15,3	6,5	90,8	35,6	10,9	-10,8	35,7
	грудень				січень 2017 р.				лютий			
Температура повітря, °С	-0,9	-2,1	-1,4	-1,5	-9,0	-5,4	-4,0	-6,1	-3,0	-3,2	4,5	-0,6
Середньобагаторічні дані, °С	-0,9	-2,3	-2,3	-1,8	-4,4	-5,2	-4,3	-4,6	-4,2	-3,6	-3,3	-3,7
Відхилення, °С	0,0	-0,2	-0,9	-0,3	-4,6	-0,2	-0,1	-1,5	-1,2	-0,4	7,8	-3,1
Середньобагаторічні дані, мм	39,2	1,6	16,1	56,9	13,0	10,5	1,6	25,1	30,0	3,2	6,8	40,0

Продож. дод. А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Норма, мм	17	16	15	48	14	12	14	40	13	15	15	43
Відхилення, мм	22,2	14,4	1,1	8,9	-1,0	-1,5	-12,4	-14,9	17,0	-11,8	-8,2	-3,0
	березень				квітень				травень			
Температура повітря, °С	7,2	3,2	7,6	6,0	10,4	6,2	8,8	8,5	11,3	14,1	16,1	13,8
Середньобагаторічні дані, °С	-1,7	0,1	3,1	0,5	6,1	7,0	9,0	7,4	11,5	13,4	13,7	12,9
Відхилення, °С	8,9	3,1	4,5	5,5	4,3	0,8	0,2	1,1	0,2	0,7	2,4	0,9
Середньобагаторічні дані, мм	12,6	16,6	7,6	36,8	19,8	6,9	8,2	34,9	15,4	17,6	52,3	85,3
Норма, мм	15	14	15	44	16	16	19	51	24	30	31	75
Відхилення, мм	-2,4	2,6	-7,7	-7,2	3,8	-9,1	-10,8	-16,1	-8,6	-12,4	21,3	10,3
	червень				липень				серпень			
Температура повітря, °С	17,1	17,0	20,4	18,2	16,9	18,6	20,1	18,5	23,2	21,2	16,2	20,2
Середньобагаторічні дані, °С	15,6	16,0	17,2	16,3	16,7	18,2	17,5	17,5	18,2	16,8	15,8	16,9
Відхилення, °С	1,5	1,0	3,2	1,9	0,2	0,4	2,6	1,0	5,0	4,4	0,4	3,3
Середньобагаторічні дані, мм	7,0	4,8	10,4	22,2	32,4	13,7	11,1	57,2	22,4	1,1	12,9	36,4
Норма, мм	30	30	33	93	32	33	37	102	29	29	24	82
Відхилення, мм	-23,0	-25,2	-22,6	-70,8	0,4	-19,3	-25,9	-44,8	-6,6	-27,9	11,1	-45,6

## Додаток Б.1

Польова схожість насіння сортів тритикале озимого (2014 р.), %

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	93,6	94,2	94,5	94,1	-
Мольфар	95,9	95,0	95,6	95,5	1,4
Маркіян	95,3	95,8	96,0	95,7	1,6
Обрій Миронівський	95,6	95,1	94,9	95,2	1,1
Ратне	94,4	95,0	94,7	94,7	0,6
Харроза	94,8	94,5	93,9	94,4	0,3
Раритет	95,0	94,3	95,4	94,9	0,8
Середнє	94,9	94,8	95,0	94,9	-

НІР<sub>05</sub>

0,81

## Додаток Б.2

Польова схожість насіння сортів тритикале озимого (2015 р.), %

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	95,9	95,5	94,2	95,2	-
Мольфар	95,4	96,0	96,0	95,8	0,6
Маркіян	95,7	96,2	96,1	96,0	0,8
Обрій Миронівський	96,0	95,5	96,2	95,9	0,7
Ратне	95,3	95,8	95,7	95,6	0,4
Харроза	95,1	95,7	95,4	95,4	0,2
Раритет	94,8	95,2	95,0	95,0	-0,2
Середнє	95,5	95,7	95,5	95,6	0,4

НІР<sub>05</sub>

0,80

## Додаток Б.3

Польова схожість насіння сортів тритикале озимого (2016 р.), %

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	92,5	92,1	92,3	92,3	-
Мольфар	94,0	93,3	93,5	93,6	1,3
Маркіян	93,6	92,9	92,8	93,1	0,8
Обрій Миронівський	93,4	93,9	93,2	93,5	1,2
Ратне	92,3	92,1	91,9	92,1	-0,2
Харроза	91,7	92,2	92,1	92,0	-0,3
Раритет	92,5	92,9	92,7	92,7	0,4
Середнє	92,9	92,8	92,6	92,8	-

НІР<sub>05</sub>

0,54

## Додаток В

Вміст вуглеводів у вузлах кущіння тритикале озимого  
залежно від особливостей сорту (2014–2016 рр.), %

Сорт	Рік			Середнє	± до контролю
	2014	2015	2016		
Поліський 7 (контроль)	26,5	25,6	25,0	25,7	-
Мольфар	27,6	26,1	25,4	26,4	0,3
Маркіян	27,0	26,5	25,7	26,4	0,7
Обрій Миронівський	27,3	26,0	25,8	26,3	0,6
Ратне	26,0	25,0	24,9	25,3	-0,4
Харроза	25,4	25,0	24,1	24,8	-0,9
Раритет	25,8	25,1	24,4	25,1	-0,6
Середнє	26,5	25,6	25,1	25,7	0,0

Фактор	Сила впливу	НІР <sub>05</sub>
А (сорт)	0,43	0,36
В (погодні фактори)	0,42	0,24
Взаємодія АВ	0,04	0,63
Залишок	0,11	
Точність дослідів = 0,86 %	Варіація даних = 3,67 %	

## Додаток Д

Перезимівля рослин тритикале озимого  
залежно від особливостей сорту (2015–2017 рр.), %

Сорт	Рік			Середнє	± до контролю
	2015	2016	2017		
Поліський 7 (контроль)	84,8	81,2	81,1	82,4	-
Мольфар	85,9	82,0	82,3	83,4	1,0
Маркіян	85,6	82,6	83,4	83,9	1,5
Обрій Миронівський	85,3	81,9	83,5	83,6	1,2
Ратне	83,9	80,5	81,4	81,9	-0,5
Харроза	84,2	80,3	78,8	81,1	-1,3
Раритет	83,6	80,8	79,6	81,3	-1,1
Середнє	84,8	81,3	81,4	82,5	-

Фактор	Сила впливу	НІР <sub>05</sub>
А (сорт)	0,16	1,23
В (погодні фактори)	0,46	0,80
Взаємодія АВ	0,15	2,13
Залишок	0,23	
Точність дослідів = 1,91 %	Варіація даних = 2,66 %	

## Додаток Е

Урожайність тритикале озимого  
залежно від особливостей сорту (2015–2017 рр.), т/га

Сорт	Рік			Середнє	± до контролю
	2015	2016	2017		
Поліський 7 (контроль)	4,79	5,54	5,22	5,18	-
Мольфар	4,84	5,66	5,27	5,25	0,07
Маркіян	4,86	5,63	5,36	5,28	0,10
Обрій Миронівський	4,91	5,60	5,35	5,28	0,10
Лісостеповий екотип	4,85	5,61	5,30	5,25	-
Ратне	4,62	5,38	5,11	5,06	-0,12
Харроза	4,71	5,23	5,10	5,01	-0,17
Раритет	4,56	5,72	5,04	5,10	-0,08
Степовий екотип	4,63	5,44	5,08	5,08	-
Різниця за екотипом	0,22	0,17	0,22	0,17	-
Середнє по сортах	4,75	5,53	5,20	5,16	-

Фактор	Сила впливу	НІР <sub>05</sub>
А (сорт)	0,15	0,49
В (погодні фактори)	0,17	0,32
Взаємодія АВ	0,17	0,85
Залишок	0,51	
Точність дослідів = 5,72 %	Варіація даних = 11,38 %	

## Додаток Ж

Коефіцієнт розмноження насіння тритикале озимого  
залежно від особливостей сорту (2015–2017 рр.), одиниць

Сорт	Рік			Середнє	± до контролю
	2015	2016	2017		
Поліський 7 (контроль)	22,2	19,2	20,9	20,7	-
Мольфар	22,6	19,4	21,1	21,0	0,3
Маркіян	22,5	19,4	21,4	21,1	0,4
Обрій Миронівський	22,4	19,6	21,4	21,1	0,4
Лісостеповий екотип	22,4	19,4	21,2	21,0	-
Ратне	21,5	18,5	20,4	20,2	-0,5
Харроза	20,9	18,8	20,4	20,0	-0,7
Раритет	22,9	18,2	20,2	20,4	-0,3
Степовий екотип	21,8	18,5	20,3	20,2	-
Різниця за екотипом	0,6	0,9	0,9	0,8	-
Середнє	22,1	19,0	20,8	20,6	-
НІР <sub>05</sub>	1,25	0,93	1,10		

## Додаток 3

Вихід кондиційного насіння тритикале озимого  
залежно від особливостей сорту (2015–2017 рр.), %

Сорт	Рік			Середнє	± до контролю
	2015	2016	2017		
Поліський 7 (контроль)	83,6	73,8	80,4	79,3	-
Мольфар	85,3	74,5	81,2	80,3	1,0
Маркіян	85,1	74,8	82,5	80,8	1,5
Обрій Миронівський	85,0	75,6	82,4	81,0	1,7
Лісостеповий екотип	84,8	74,7	81,6	80,4	-
Ратне	82,4	71,1	78,7	77,4	-1,9
Харроза	79,3	72,5	78,5	76,8	-2,5
Раритет	88,2	70,2	77,6	78,7	-0,6
Степовий екотип	83,3	71,3	78,3	77,6	-
Різниця за екотипом	1,5	3,4	3,3	2,8	-
Середнє	84,1	73,2	80,1	79,1	-

Фактор	Сила впливу	НІР <sub>05</sub>
А (сорт)	0,09	0,47
В (погодні фактори)	0,82	0,31
Взаємодія АВ	0,08	0,82
Залишок	0,01	
Точність досліду = 0,37 %	Варіація даних = 6,36 %	

## Додаток К.1

Характеристика сортів тритикале озимого за збиральним індексом (НІ)  
(2015–2017 рр.)

Сорт	М <sub>1</sub> – маса зерна з колосу, г	М <sub>2</sub> – маса рослини, г	%	± до контролю
Поліський 7 (контроль)	1,44	5,6	25,7	-
Мольфар	1,36	5,5	24,7	-1,0
Маркіян	1,43	5,6	25,5	-0,2
Обрій Миронівський	1,33	5,8	22,9	-2,8
Ратне	1,43	5,3	27,0	1,3
Харроза	1,43	5,2	27,5	1,8
Раритет	1,44	5,4	26,7	1,0
Середнє	1,41	5,5	25,6	-0,1

## Додаток К.2

Характеристика сортів тритикале озимого за індексом атракції (AI)  
(2015–2017 рр.)

Сорт	М <sub>3</sub> – зерна з рослини, г	М <sub>5</sub> – маса стебла, г		± до контролю
Поліський 7 (контроль)	2,09	3,86	54,1	-
Мольфар	2,04	3,67	55,6	1,5
Маркіян	2,03	3,94	51,5	-2,6
Обрій Миронівський	2,03	3,79	53,6	-0,5
Ратне	2,10	3,63	57,9	3,8
Харроза	2,12	3,51	60,4	6,3
Раритет	2,15	3,72	58,0	3,9
Середнє	2,08	3,74	55,6	1,4

## Додаток К.3

Характеристика сортів тритикале озимого за індексом мікророзподілу (Міс)  
(2015–2017 рр.)

Сорт	М <sub>1</sub> – маса зерна з колоса, г	М <sub>4</sub> – маса полови колосу, г		± до контролю
Поліський 7 (контроль)	1,44	0,35	4,11	-
Мольфар	1,36	0,33	4,12	0,01
Маркіян	1,43	0,31	4,61	0,50
Обрій Миронівський	1,33	0,30	3,69	-0,42
Ратне	1,43	0,36	3,97	-0,14
Харроза	1,43	0,35	4,01	-0,10
Раритет	1,44	0,37	3,89	-0,22
Середнє	1,41	0,34	4,15	-

## Додаток К.4

Характеристика сортів тритикале озимого за мексиканським індексом (МІ)  
(2015–2017 рр.)

Сорт	М <sub>з</sub> – маса зерна з рослини, г	WC – висота стебла, см		± до контролю
Поліський 7 (контроль)	2,09	121,2	1,7	-
Мольфар	2,04	109,9	2,2	0,5
Маркіян	2,03	120,1	1,7	0,0
Обрій Миронівський	2,03	110,0	1,8	0,1
Ратне	2,10	130,6	1,6	-0,1
Харроза	2,12	129,5	1,6	-0,1
Раритет	2,15	126,7	1,7	0,0
Середнє	2,08	121,1	1,7	-

## Додаток К.5

Характеристика сортів тритикале озимого за полтавським індексом (PI)  
(2015–2017 рр.)

Сорт	M <sub>1</sub> – маса зерна з колоса, г	DWM – довжина верхнього міжвузля, см		± до контролю
Поліський 7 (контроль)	1,44	39,2	3,6	-
Мольфар	1,36	37,1	3,7	0,1
Маркіян	1,43	38,7	3,7	0,1
Обрій Миронівський	1,33	37,6	3,5	-0,1
Ратне	1,43	41,1	3,5	-0,1
Харроза	1,43	41,6	3,4	-0,2
Раритет	1,44	40,8	3,5	-0,1
Середнє	1,41	39,4	3,6	-

## Додаток К.6

Характеристика сортів тритикале озимого за індексом інтенсивності (SI)  
(2015–2017 рр.)

Сорт	M <sub>5</sub> – маса стебла, г	H – висота рослини, см		± до контролю
Поліський 7 (контроль)	3,86	121,2	3,18	-
Мольфар	3,67	109,9	3,33	0,15
Маркіян	3,94	120,1	3,28	0,10
Обрій Миронівський	3,79	110,0	3,45	0,27
Ратне	3,63	130,6	2,77	-0,41
Харроза	3,51	129,5	2,71	-0,47
Раритет	3,72	126,7	2,94	-0,24
Середнє	3,74	121,1	3,10	-

## Додаток К.7

Характеристика сортів тритикале озимого  
за індексом потенційної продуктивності (SPI) (2015–2017 рр.)

Сорт	М <sub>1</sub> – маса зерна з рослини, г	М <sub>3</sub> – маса колоса з зерном, г	%	± до контролю
Поліський 7 (контроль)	1,44	2,09	68,9	-
Мольфар	1,36	2,04	66,7	-2,2
Маркіян	1,43	2,03	70,4	1,5
Обрій Миронівський	1,33	2,03	65,5	-3,4
Ратне	1,43	2,10	68,1	-0,8
Харроза	1,43	2,12	67,5	-1,4
Раритет	1,44	2,15	67,0	-1,9
Середнє	1,41	2,08	67,8	-1,1

## Додаток Л

Маса 1000 насінин тритикале озимого залежно від особливостей сорту  
(2015–2017 рр.), %

Сорт	Рік			Середнє	± до контролю
	2015	2016	2017		
Поліський 7 (контроль)	46,5	48,2	47,4	47,4	-
Мольфар	46,9	49,3	48,0	48,1	0,7
Маркіян	47,1	49,1	48,6	48,3	0,9
Обрій Миронівський	47,5	49,0	48,2	48,2	0,8
Лісостеповий екотип	47,0	48,9	48,1	48,0	-
Ратне	43,0	46,7	45,1	44,9	2,5
Харроза	43,2	45,5	44,0	44,2	3,2
Раритет	42,9	50,4	45,6	46,3	1,1
Степовий екотип	43,0	47,5	44,9	45,1	-
Різниця за екотипом	4,0	1,4	3,2	2,9	-
Середнє	45,3	48,3	46,7	46,8	-

Фактор	Сила впливу	НІР <sub>05</sub>
А (сорт)	0,51	0,37
В (погодні фактори)	0,33	0,24
Взаємодія АВ	0,15	0,63
Залишок	0,01	
Точність дослідів = 0,48 %	Варіація даних = 4,65 %	

## Додаток М.1

Енергія проростання насіння залежно від особливостей сорту (2015 р.), %

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	85,7	86,4	85,9	86,0	-
Мольфар	86,9	85,7	86,9	86,5	0,5
Маркіян	86,0	86,4	86,2	86,2	0,2
Обрій Миронівський	87,0	86,5	86,3	86,6	0,6
Ратне	85,8	86,3	86,2	86,1	0,1
Харроза	86,0	85,6	86,1	85,9	-0,1
Раритет	85,5	86,1	86,4	86,0	0,0
Середнє	86,5	86,1	86,0	86,2	-

НІР<sub>05</sub>

0,75

## Додаток М.2

Енергія проростання насіння залежно від особливостей сорту (2016 р.), %

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	88,0	88,5	88,1	88,2	-
Мольфар	89,0	88,4	89,3	88,9	0,7
Маркіян	88,3	88,7	88,5	88,5	0,3
Обрій Миронівський	88,1	88,8	88,0	88,3	0,1
Ратне	87,7	87,2	87,3	87,4	-0,8
Харроза	86,6	86,1	86,2	86,3	-1,9
Раритет	89,8	89,5	88,3	89,2	1,0
Середнє	88,2	88,2	88,0	88,1	-

НІР<sub>05</sub>

0,76

## Додаток М.3

Енергія проростання насіння залежно від особливостей сорту (2017 р.), %

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	87,0	87,6	86,7	87,1	-
Мольфар	87,7	87,3	87,2	87,4	0,3
Маркіян	88,1	87,8	87,8	87,9	0,8
Обрій Миронівський	87,3	87,7	87,2	87,4	0,3
Ратне	86,9	87,2	86,9	87,0	-0,1
Харроза	86,5	86,8	85,9	86,4	-0,7
Раритет	85,8	86,0	86,1	86,0	-1,1
Середнє	87,0	87,2	86,8	87,0	-

НІР<sub>05</sub>

0,98

## Додаток Н.1

Лабораторна схожість насіння тритикале озимого  
залежно від особливостей сорту (2015 р.), %

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	92,5	93,6	93,2	93,1	-
Мольфар	93,7	93,7	93,4	93,6	0,5
Маркіян	93,0	93,4	93,5	93,3	0,2
Обрій Миронівський	94,0	93,2	93,9	93,7	0,6
Ратне	93,6	93,1	92,9	93,2	0,1
Харроза	92,9	93,0	93,1	93,0	-0,1
Раритет	92,7	93,3	93,3	93,1	0,0
Середнє	93,2	93,3	93,3	93,3	-

НІР<sub>05</sub>

0,66

## Додаток Н.2

Лабораторна схожість насіння тритикале озимого  
залежно від особливостей сорту (2016 р.), %

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	95,0	94,1	95,6	94,9	-
Мольфар	94,9	95,7	95,6	95,4	0,5
Маркіян	96,1	95,5	95,5	95,7	-0,2
Обрій Миронівський	96,0	95,8	95,6	95,8	-0,1
Ратне	94,3	95,0	94,2	94,5	-0,4
Харроза	93,9	94,6	94,4	94,3	-0,6
Раритет	94,8	95,2	93,8	94,6	-0,3
Середнє	95,0	95,1	95,0	95,0	-

НІР<sub>05</sub>

0,95

## Додаток Н.3

Лабораторна схожість насіння тритикале озимого  
залежно від особливостей сорту (2017 р.), %

Сорт	Повторення			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Поліський 7 (контроль)	94,4	94,0	93,9	94,1	-
Мольфар	95,1	94,7	94,9	94,9	0,8
Маркіян	94,5	94,9	94,7	94,7	0,6
Обрій Миронівський	95,0	94,3	94,5	94,6	0,5
Ратне	94,2	93,4	93,8	93,8	-0,3
Харроза	93,3	93,7	92,5	93,5	-0,6
Раритет	94,0	93,8	93,9	93,9	-0,2
Середнє	94,4	94,1	94,0	94,2	-

НІР<sub>05</sub>

0,57

## Додаток П

## АКТ

*впровадження науково – технічного досягнення (НТД) як результат закінченої науково-дослідницької чи дослідно-конструкторської роботи (НДР чи ДКР)*

1. Назва НДР, що впроваджується: Формування насіннєвої продуктивності та посівних якостей насіння тритикале озимого в умовах Західного Лісостепу України.

2. Якою науково-дослідною установою (вищим навчальним закладом) одержано НТД, що впроваджуються і його автори: Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, Ковальчук О. І.

3. Коли і ким прийнято рішення про впровадження НТД: Вченою радою ІСГ Карпатського регіону НААН, протокол № 4, 2017 р.

4. Де проводили впровадження (назва і адреса господарства, дослідного, науково-дослідного господарства): Державне підприємство “Дослідне господарство “Радехівське”, м. Радехів, Львівська обл.

5. Рік і обсяг впровадження (план, фактично): у 2017 р., план – 100 га, фактично 100 га.

6. Отримано фактичний економічний ефект від впровадження (на одиницю/га, голову, машину і т.п.) і весь обсяг впровадження: в 2017 р. на 1 га – 8,5 тис. грн., на 100 га – 850 тис. грн.

7. Відповідальні за впровадження (П.І.П., посада)

а) від наукової установи: здобувач Ковальчук О. І.

б) від господарства: директор Крет І. Ю.

Акт складено 12 грудня 2017 р.

Директор  
Державне підприємство  
“Дослідне господарство  
“Радехівське”  
І. Ю. Крет  
Боловний агроном господарства  
Б. І. Станько



Директор  
Інститут сільського  
господарства Карпатського  
регіону НААН  
Ф. М. Седіло

Здобувач  
О. І. Ковальчук



## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Волощук О. П., Ковальчук О. І. Продуктивність сортів різного екологічного типу тритикале озимого за вирощування в зоні Західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2017. Вип. 62. С. 17–30 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 50 %).

2. Волощук О. П., Ковальчук О. І. Сорт як фактор ефективного виробництва насіння тритикале озимого в зоні Західного Лісостепу. *Миронівський вісник* : наук. зб. 2017. № 5. С. 47–55 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 50 %).

3. Волощук І. С., Волощук О. П., Глива В. В., Рудавська Н. М., Случак О. М., Герешко Г. С., Ковальчук О. І. Урожайність, коефіцієнт розмноження та вихід кондиційного насіння тритикале озимого залежно від особливостей сорту. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2018. Вип. 63. С. 24–37 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 25 %).

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

4. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В., Ковальчук О. І. Сортівні ресурси, як фактор збільшення об'ємів виробництва високоякісного насіння тритикале озимого. *Збалансоване природокористування* : наук.-практ. журнал. 2017. № 4. С. 53–58 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 25 %).

5. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В., **Ковальчук О.І.** Ензимомікозне виснаження зерна як одна з причин зниження посівних якостей насіння тритикале озимого в зоні Західного Лісостепу України. *Збалансоване природокористування* : наук.-практ. журнал. 2018. № 1. С. 55–61 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 25 %).

#### **Тези доповідей на конференціях:**

6. Ковальчук О. І. Тритикале озиме – цінна зернова культура. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених (с. Оброшино, 18 листопада 2015 р.). Львів-Оброшино, 2015. С. 27–28 (авторство 100 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

7. Ковальчук О. І. Площа листової поверхні й чиста продуктивність фотосинтезу сортів тритикале озимого. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених, (с. Оброшино, 16 листопада 2016 р.). Львів-Оброшино, 2016. С. 26 (авторство 100 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

8. Ковальчук О. І. Сорт як фактор підвищення урожайності тритикале озимого. *Роль наукових досліджень в забезпеченні процесів інноваційного розвитку аграрного виробництва України* : Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (Дніпропетровськ, 25–26 травня 2016 р.). Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. С. 60–61 (авторство 100 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

9. Волощук А. П., Волощук І. С., Глива В. В., **Ковальчук О. І.** Биологические основы формирования и стечения семя триктале озимого в зависимости от гидротермические факторы и особенности сорта в условиях западной Лесостепи Украины. *Научное обеспечение агропромышленного производства* : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Курск, 20–21

февраля 2018 г.). Курск, 2018. Ч. 1. С. 214–218 (авторство 25 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).