

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

ЛИТОВЧЕНКО АНДРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 633.11:631.8(477.7)

ДИСЕРТАЦІЯ
ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ
ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКА І ФОНУ ЖИВЛЕННЯ
В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

06.01.09 «Рослинництво»

«Аграрні науки та продовольство»

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

_____ А.О. Литовченко

Науковий керівник: **ГАМАЮНОВА Валентина Василівна,**
доктор сільськогосподарських наук, професор

Миколаїв – 2018

АНОТАЦІЯ

Литовченко А. О. Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від попередника і фону живлення в умовах Південного Степу України. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук (доктора філософії) за спеціальністю 06.01.09 «Рослинництво» (Аграрні науки та продовольство). – Миколаївський національний аграрний університет Міністерства освіти і науки України, Миколаїв, 2018.

Дисертаційна робота присвячена вивченню процесів росту і розвитку, формування врожаю та якості зерна різних за біологічними ознаками сортів пшениці озимої за впливу попередника і фону живлення.

Визначено позитивну дію мінеральних добрив. Більш істотні прирости врожаю зерна вони забезпечують за розміщення пшениці озимої по непарових (більш збіднених на елементи живлення) попередниках. Досліджено, що з покращенням поживного режиму навіть у несприятливі роки менш істотно знижується врожайність зерна. Якщо по природному фону попередника у середньому врожайність зерна по кукурудзі на силос знизилася на 38,9 %, пшениці озимій – на 35,7 % порівняно з паром, то на удобреному фоні на 24,1 та 23,3 %, тобто за оптимізації живлення рослин значення попередника дещо нівелюється. Досліджувані фактори, зокрема добрива, покращують якість зерна – збільшуючи у ньому вміст білка, клейковини, масу 1000 зерен, натуру, умовний збір білка. Максимальну ефективність забезпечує сівба пшениці озимої сорту Куяльник з розміщенням по удобреному чорному пару. Умовно чистий прибуток при цьому склав 15362 грн/га, рівень рентабельності – 219,9 %. У середньому за розміщення по неудобреному пару рентабельність склала 164,5 %, а удобреному – 191,2 %, після кукурудзи на силос 103,3 % та 135,6 %, а пшениці озимої – відповідно 112,2 і 138,0 %.

Ключові слова: сорти пшениці озимої, попередники, добрива, поживний режим, водоспоживання, надземна маса, фотосинтетичний потенціал, урожайність та якість зерна, економічна та енергетична ефективність.

SUMMARY

Litovchenko A. O. Productivity of winter wheat varieties depending on the predecessor and background of the Southern Steppe of Ukraine. - The manuscript.

Thesis for the degree of candidate of agricultural sciences (PhD) in the specialty 06.01.09 «Crop science» (Agriculture Sciences). – Mykolaiv National Agrarian University of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Mykolaiv, 2018.

The thesis is devoted to the study of the processes of growth, development and formation of the grain yield and grain quality for the different biological characteristics of winter wheat varieties by the influence of the predecessor and background nutrition.

It was determined the positive effect of mineral fertilizers. More significant increasing of grain yield provided when if winter wheat was placing on none-fallow (more depleted on nutrition elements) predecessors. It was studied the improvement of the nutritional regime even in bad years affected on the grain yield to be less significantly reduced.

If on the natural background of the predecessor, the average grain yield of corn for silage by 38.9 %, average grain yield of winter wheat decreased by 35.7 % compared to fallow, then on the fertilized background the average grain yield decreased by 24.1 and 23.3 %, respectively, as after optimizing of plant nutrition, the significance of the predecessor is somewhat smoothed.

The studied factors, in particular fertilizers, improve the quality of grain by increasing the content of protein, gluten, weight of 1000 grains, nature, conventional protein collection.

The maximum efficiency provided by sowing of winter wheat varieties Kuyalnik with placement on fertilized black fallow. At the same time the

conventional net profit made up 15362 UAH/ ha, the level of profitability made up 219.9 %.

In an average after placing on non-fertilized fallow the profitability made up of 164.5 %, and after placing on fertilized fallow it made up of 191,2 %, after corn on silage predecessor it made up of 103.3 % and 135,6 %, respectively, and after winter wheat predecessor it made up of 112.2 and 138,0%, respectively.

Key words: winter wheat varieties, predecessors, fertilizers, nutrient regime, water consumption, above-ground mass, photosynthetic potential, grain yield and quality, economic and energy efficiency.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. О.**, Музика Н. М. Значення попередника у формуванні зернової продуктивності озимих культур в умовах Степу України // Вісник ЖНЕАУ, №1(53), т.1. – 2016. – С. 80 – 87.
2. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. О.** Реакція сортів пшениці озимої на фактори та умови вирощування в зоні Степу України // Збірник наукових праць Харківського НАУ. – Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодовоовочівництво і зберігання». - № 1, 2017. – С. 43 - 52.
3. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. О.** Особливості водоспоживання пшениці озимої залежно від сортів, місця в сівозміні та удобрення в південному Степу України // Вісник Дніпровського ЕАУ. - №2 (44), 2017. – С. 17 - 21.
4. **Литовченко О. А.**, Глушко Т. В., Сидякіна О. В. Якість зерна сортів пшениці озимої залежно від факторів та умов року вирощування на півдні Степу України // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Вип.3. - Миколаїв, 2017. - С. 101 - 110.

Статті у наукових фахових виданнях інших держав:

5. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. А.**, Музыка Н. Н. Продуктивность озимых зерновых культур под влиянием технологии их возделывания в условиях южной Степи Украины // Вестник Прикаспия. - №3(14), 2016 г. – С.13-17.
6. Гамаюнова В., **Литовченко А.** Урожайность и водопотребление пшеницы озимой в зависимости от сортовых особенностей, предшественников и фона питания в условиях Степи Украины // (<http://sa.uasm.md/index.php/sa/article/view/529>) StiintaAgricola. Аграрная наука, Молдова, 2017. - №1. – С. 23-27 (индекс Коперникус).
7. Гамаюнова В., Дворецкий В., **Литовченко А.**, Музыка Н., Касаткина Т., Кувшинова А., Глушко Т. Роль ресурсосберегающих элементов технологии в увеличении зернопроизводства в условиях южной Степи Украины // StiintaAgricola., Аграрная наука, Молдова, 2017. - №2. – С. 30-36. (индекс Коперникус).
8. Гамаюнова В. В., Дворецкий В. Ф., **Литовченко А. А.**, Музыка Н. Н., Касаткина Т. А., Глушко Т. В. Пути увеличения производства зерна и эффективности использования влаги в условиях Южной Степи Украины // «Пути повышения орошаемого земледелия» (научно-производственный журнал, научно-исследовательский институт проблем мелиорации (Новочеркасск). - Выпуск № 2 (66). - 2017. – С. 258-263.

Статті у інших наукових виданнях, тези конференцій:

9. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. А.**, Ищенко О. В. Урожайность и качество зерна пшеницы озимой в зависимости от сорта, предшественника и фона минерального питания // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции – доклады международной научно-практической конференции. - Минск (21-22 марта 2013 г.) БГАТУ, 2013. – С.187-190.
10. Кудріцький О. М., **Литовченко А. О.**, Гамаюнова В. В. Значення попередника, сортового складу та мінерального живлення у формуванні зернової продуктивності озимих культур // Матеріали доповідей регіональної науково-практичної конференції «Перлини степового краю». - Том II. – Миколаїв, 2014. – С. 36-39.

11. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. А.**, Музыка Н. Н. Формирование продуктивности озимых зерновых культур в зависимости от технологических примов их возделывания в условиях юга Украины // «Основы рационального природопользования» - Сборник материалов V международной научно-практической конференции, прошедшей в рамках научного аграрного форума ФГБУОВО Саратовский ГАУ (15-16 апреля 2016 г., Саратов). Саратов, 2016. – С. 46-53.
12. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. О.** Значення попередника і живлення у формуванні врожайності та якості зерна пшениці озимої в умовах Степу України // Зб. матеріалів міжнародної науково-практичної конференції 19-20 травня 2016 р. «Перспективні напрямки розвитку водного господарства, будівництва і землеустрою». – Херсон : ПП «ЛТ-офіс», 2016 – С. 260-267.
13. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. О.**, Музыка Н. М. Формування продуктивності основних культур озимого клину залежно від місця в сівозміні та живлення // Зб. тез міжнародної конференції «Онтогенез – стан та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах» (10-11 червня, 2016 р.). – Херсон : РВВ «Колос», 2016. – С. 90-91.
14. Гамаюнова В. В., Дворецький В. Ф., **Литовченко А. О.**, Касаткіна Т. О. Оптимізація живлення зернових культур у сучасному землеробстві з урахуванням економічного та екологічного стану // «Иновационный менеджмент природного агропроизводства в Украине» международная научно-практическая конференция (10-11 ноября 2016 г.) – г. Днепр, 2016. – С. 82-84.
15. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. А.**, Дворецький В. Ф., Глушко Т. В. Значення оптимізації живлення в ефективному використанні вологи зерновими культурами // Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції «Вдосконалення гідротехнічних систем та водогосподарських технологій» (Шапошниковські читання) (25-26 травня 2017 р.) – Україна, Херсон. – С. 212-218.
16. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. А.**, Дворецький В. Ф., Музыка Н. Н., Туз М. С., Кудріна В. С., Глушко Т. В. Шляхи підвищення ефективності сучасної

- землеробської галузі на засадах ресурсозбереження / Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні проблеми підвищення родючості ґрунтів та застосування агрохімічних засобів в агрофітоценозах» (07-09 червня 2017 р.). – Львів, 2017. – С. 111-121.
17. Гамаюнова В., Смірнова І., **Литовченко А.** Збільшення зерновиробництва на півдні Степу України за зміни клімату / Зб. наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні питання сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату» (15-16 червня 2017р.) Кам'янець-Подільський, 2017. – С.63-67.
18. **Литовченко А. О.**, Гамаюнова В. В., Музика Н. М., Глушко Т. В. Збільшення виробництва зерна озимих культур в умовах Степу України // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 110-річчю від дня народження академіка-селекціонера В.М.Ремесла «Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки» (20 жовтня 2017р.). – с. Центральне, 2017. – С.119-120.
19. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. А.**, Дворецький В. Ф., Касаткіна Т. О., Музика Н. Н., Кувшинова А. О. / Шляхи збільшення продуктивності та ефективності використання вологи зерновими культурами в умовах південного Степу України // Матеріали регіональної науково-практичної інтернет-конференції «Зрошуване землеробство: сьогодення, проблеми, перспективи» (до 80-річчя з дня народження Ківера Володимира Хомовича, д. с.-г.н., професора, член-кореспондента НААН України). – Дніпро. – 2017, грудень, 2017. – С.18-20.
20. Гамаюнова В. В., Смірнова І. В., **Литовченко А. О.**, Кувшинова А. О. / Ресурсозберігаючі підходи до збільшення зерновиробництва на півдні Степу України за зміни клімату // Матеріали доповідей міжнародної науково-практичної конференції «Вплив змін клімату на онтогенез рослин» (3-5 жовтня 2018 р.). – м. Миколаїв, 2018. – С. 96-97.

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	10
Розділ 1	ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕМИ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ....	16
1.1	Сортові особливості пшениці озимої.....	16
1.2	Вплив мінерального живлення на продуктивність пшениці озимої.....	21
1.3	Вплив попередника.....	30
Розділ 2	УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.	34
2.1.	Ґрунтовий покрив дослідних ділянок.....	34
2.2.	Кліматична характеристика південного Степу та погодні умови у роки проведення досліджень.....	36
2.3.	Мета, завдання та методика досліджень.....	40
2.4.	Характеристика досліджуваних сортів пшениці озимої... ..	42
Розділ 3	ВПЛИВ ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ НА ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ ТА ВОДОСПО- ЖИВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ.....	50
3.1.	Формування поживного режиму ґрунту при вирощуванні пшениці озимої.....	51
3.2	Водоспоживання сортів пшениці пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів.....	58
Розділ 4	РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПІД ВПЛИВОМ ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ.....	71
4.1	Ріст рослин сортів пшениці озимої залежно від мінеральних добрив та попередника.....	71
4.2	Фотосинтетична діяльність.....	80
Розділ 5	УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКА І ФОНУ ЖИВЛЕННЯ.....	90
5.1	Урожайність зерна сортів пшениці озимої.....	90

5.2	Якість зерна сортів пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів.....	96
Розділ 6	ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ.....	118
6.1	Економічна ефективність вирощування пшениці озимої.....	118
6.2	Енергетична оцінка вирощування пшениці озимої	123
	ВИСНОВКИ	130
	РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	136
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	138

ВСТУП

Загальна характеристика роботи

Актуальність теми. Пшениця озима є однією з головних зернових культур, яка за валовими зборами та високою якістю зерна забезпечує національну продовольчу безпеку України. Сучасні умови агропромислового виробництва вимагають збільшення обсягів якісної сільськогосподарської продукції за одночасного зменшення економічних та енергетичних витрат у технологіях її вирощування. Актуальності дослідження у даному напрямі набувають і через зміни клімату, сучасних підходів до структури посівних площ, удобрення. Все більшої уваги заслуговують питання повернення до науково-обґрунтованих сівозмін, які є одним із основних заходів стабільності землеробства, істотно впливають на водний, поживний режим ґрунту, зменшення забур'яненості, екологічну рівновагу, дозволяють раціонально використовувати землі, відновлювати ґрунтову родючість тощо.

За посівними площами пшениця озима посідає в Україні перше місце, а виробництво зерна високої якості має актуальне значення. У технології її вирощування визначальним чинником зростання врожайності та покращання якості зерна є добір сорту. Разом з тим найвища продуктивність сучасних сортів пшениці озимої досягається лише за впровадження таких елементів технології, які повною мірою відповідають біологічним особливостям сорту. Останнім часом внаслідок зниження родючості ґрунтів, рівень урожаю формується не стабільним, а якість зерна пшениці озимої погіршується. У забезпеченні сталої врожайності зерна з високою якістю значне місце належить живленню рослин.

Надзвичайно важливе значення у формуванні продуктивності сільськогосподарських культур відведено сівозміні, як основі системи землеробства. Пшениця серед озимих зернових культур є найбільш вимогливою до попередників, які регулюють водний, поживний та фітосанітарний стан посівів. Відомо, що в посушливому Степу України найбільш сприятливо умови для вирощування високих і сталих врожаїв пшениці озимої складаються по чорних і зайнятих парах, проте виникає

необхідність у розміщенні більшої частини посівів пшениці озимої і після непарових попередників.

Потенціал сучасних високопродуктивних сортів пшениці озимої високої якості може бути реалізований шляхом застосування добрив у поєднанні з добром попередника за одночасного зменшення економічних та енергетичних витрат. Зазначені питання за сучасного господарювання в умовах Степу України є виключно актуальними.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано впродовж 2007-2010 та 2014-2015 рр. у межах науково-технічної програми Миколаївського національного аграрного університету “Підвищення продуктивності агроландшафтів Південного та Сухого Степу” (державний реєстраційний номер 0105U001575) та “Розробка технологій вирощування сільськогосподарських культур у зв'язку зі зміною клімату” (0113U001565).

Мета і завдання досліджень полягає у вивченні процесів росту й розвитку рослин пшениці озимої, формування ними врожайності і якості зерна під впливом добору сорту, попередника і фону живлення.

Для реалізації поставленої мети передбачалося вирішити наступні завдання:

- дослідити й оптимізувати поживний режим ґрунту при вирощуванні пшениці озимої;
- визначити сумарне водоспоживання пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів та умов вологозабезпеченості року;
- дослідити вплив природного та удобреного фонів попередника на особливості росту й розвитку рослин сортів пшениці озимої, динаміку накопичення ними сирої та сухої надземної маси, листкової поверхні, формування чистої продуктивності фотосинтезу;
- визначити врожайність зерна сортів пшениці озимої у роки проведення досліджень залежно від попередника та фону живлення;

- встановити вплив досліджуваних факторів на основні показники якості зерна досліджуваних сортів пшениці озимої Альбатрос одеський (*st*), Селянка, Куяльник, Вікторія одеська, Єрмак;

- дати економічну та енергетичну оцінки застосуванню мінеральних добрив за вирощування сортів пшениці озимої після різних попередників.

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку та формування врожайності сортів пшениці озимої і показників якості зерна залежно від попередника та мінерального живлення.

Предмет дослідження – сорти пшениці озимої: Альбатрос одеський (*st*), Селянка, Куяльник, Вікторія одеська, Єрмак, попередники: чорний пар, кукурудза на силос та стерньовий – пшениця озима, мінеральні добрива: природний фон попередника (без добрив) та по фоні застосування $N_{30}P_{30}$ до сівби з проведенням азотного підживлення N_{30} (аміачна селітра) у фазу виходу рослин у трубку, а для покращення якості зерна ще й N_{30} (карбамід) на початку колосіння.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети застосовували загальнонаукові та спеціальні методи: польовий - для визначення взаємодії об'єкта досліджень з біотичними та абіотичними факторами; вимірально-ваговий – визначення біометричних показників росту й розвитку рослин і формування врожаю зерна пшениці озимої; лабораторний – проведення агрохімічного аналізу ґрунту та визначення показників якості зерна пшениці озимої; статистичний – проведення дисперсійного аналізу та статистичної оцінки результатів досліджень; порівняльно-розрахунковий – визначення економічної та енергетичної ефективності технології вирощування.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше для умов Південного Степу України науково обґрунтовано особливості формування врожайності зерна п'яти сортів пшениці озимої за вирощування на чорноземі південному після різних попередників. Встановлено, що досліджувані фактори впливали на рівні врожайності та основні показники якості зерна. За оптимізації живлення рослин вони покращуються, а волога використовується значно ефективніше. Визначено економічну та енергетичну ефективність

вирощування зерна сортів пшениці озимої та обґрунтовано доцільність застосування запропонованих елементів у технології вирощування культури.

Удосконалено елементи технології вирощування сортів пшениці озимої.

Набуло подальшого розвитку положення про особливості росту й розвитку рослин пшениці озимої, формування економічно доцільних прийомів отримання сталої врожайності та якості зерна залежно від сортового складу, мінерального живлення та попередника.

Практичне значення отриманих результатів. На основі результатів досліджень та їх виробничої перевірки розроблено та обґрунтовано елементи технології вирощування сортів пшениці озимої на чорноземі південному, які включають добір попередника, оптимізацію фону живлення впродовж вегетаційного періоду, що дозволяє отримувати врожайність зерна на рівні від 2,7 до 6,0 т/га залежно від умов вологозабезпеченості року, а також зниження економічних і енергетичних витрат.

Виробничу перевірку досліджень проведено в ННПЦ МНАУ, ФГ «Олена» Братського району (площа 73 га) та ФГ «Лашевич» Вітовського району Миколаївської області (площа 57 га).

Особистий внесок здобувача полягає у розробці програми досліджень, безпосередній участі у закладанні та проведенні польових дослідів, біометричних і фенологічних спостережень, узагальненні результатів досліджень, підготовці до друку наукових статей, рекомендацій, впровадженні результатів у виробництво, написанні та оформленні дисертації. Основні наукові положення і висновки, які наведені в дисертаційній роботі, одержані автором особисто.

Апробація результатів дисертації. Основні результати досліджень доповідались на професорсько-викладацькій конференції «Шляхи підвищення якості зерна озимої пшениці за вирощування на півдні України» (Миколаїв, МДАУ, 2010.), міжнародній науково-практичній конференції “Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции” (21-22 березня 2013 р. – Мінськ, 2013), регіональній науково-практичній

конференції «Перлини степового краю» (Миколаїв, 2014), V міжнародній науково-практичній конференції (в рамках наукового аграрного форуму ФГБУОВО Саратовський ДАУ (15-16 квітня 2016 р., Саратов)), міжнародній науково-практичній конференції «Перспективні напрямки розвитку водного господарства, будівництва і землеустрою» (19-20 травня - Херсон, 2016 р.), міжнародній конференції «Онтогенез – стан та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах» (10-11 червня, – Херсон, 2016 р.), міжнародній науково-практичній конференції «Инновационный менеджмент природного агропроизводства в Украине» (10-11 листопада - Дніпро, 2016 р.), міжнародній науково-практичній конференції «Вдосконалення гідротехнічних систем та водогосподарських технологій» (Шапошниковські читання) (25-26 травня - Херсон, 2017 р.), міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні проблеми підвищення родючості ґрунтів та застосування агрохімічних засобів в агрофітоценозах» (07-09 червня – Львів, 2017 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні питання сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату» (15-16 червня - Кам'янець-Подільський, 2017 р.), міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 110-річчю від дня народження академіка-селекціонера В.М. Ремесла «Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки» (с. Центральне, 20 жовтня 2017 р.), Всеукраїнській науково-практичній агроекологічній конференції «Перлини степового краю» (22-24 листопада м. Миколаїв, 2017 р.), регіональній науково-практичній інтернет-конференції «Зрошуване землеробство: сьогодення, проблеми, перспективи» (до 80-річчя з дня народження Ківера Володимира Хомовича, доктора сільськогосподарських наук, професора, член-кореспондента НААН України) (Дніпро, грудень 2017 р.).

Публікації. За темою дисертаційної роботи опубліковано 20 наукових праць, у тому числі 8 статей у фахових виданнях, з них 4 статті у наукових виданнях України, 4 – інших держав, 12 тез доповідей та матеріалів конференцій.

Обсяг і структура роботи. Дисертаційну роботу викладено на 172 сторінках комп'ютерного тексту. Вона складається з анотації, вступу, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку літератури, що включає 285 найменувань, у т. ч. 13 латиницею. Робота містить 16 таблиць, 23 рисунки, додатки.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕМИ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1.1. Сортові особливості пшениці озимої

Головним пріоритетним завданням агропромислового виробництва нашої країни є збільшення валового збору зерна та покращення його якісних показників. Вирішення цих питань значно залежить від ефективності селекційної роботи. Багатьма науковими дослідженнями, проведеними в різних країнах світу, підтверджений внесок селекції в досягнутий за останні роки ріст урожайності пшениці [1].

Урожайність пшениці озимої, як і інших сільськогосподарських культур, залежить від багатьох факторів: біологічних особливостей сортів, посівних та врожайних якостей зерна, різних агроекологічних факторів. За багаторічними даними встановлено, що майже щороку врожайність одного і того ж сорту коливається в широких межах зі зміною метеорологічних умов [2].

Сортові властивості пшениці озимої, поряд із впливом ґрунтово-кліматичних умов, агротехнічних заходів вирощування мають суттєвий вплив на ріст та розвиток рослин, формування врожайності та якості зерна [3-6].

Зміна клімату в останні роки, зокрема, підвищення середньорічних температур повітря та збільшення ризику посухи, вимагають вирощування інтенсивних, високопродуктивних та посухостійких сортів [7]. На даний час вимоги до сорту, як одного із факторів стабільного підвищення врожайності та валового збору зерна постійно зростають. У зв'язку з чим для підвищення врожайності пшениці озимої необхідним є підбір адаптивних до конкретних умов вирощування сортів [8].

У підвищенні врожайності сільськогосподарських культур сорт відіграє важливу роль. Дольова участь сорту у загальному врожаї становить 25- 30%.

Урожайність зернових культур за 25 років (1950-1975 рр.) за рахунок селекційної роботи збільшилася на 30-35%, а в наступні 20 років (1975-1995 рр.) – на 20-25%. Вчені США та Західної Європи вважають, що 50% приросту врожаю зернових культур досягається за рахунок використання нових сортів, а решта – за рахунок удосконалення технології їх вирощування [9].

Головною умовою "добору сорту" має займатися Державний реєстр сортів рослин України. Необхідно використовувати для сівби тільки ті сорти, які пройшли державне сортовипробування, показали переваги в певних ґрунтово-кліматичних регіонах і занесені до Державного реєстру. Нерайоновані сорти, як правило, не відповідають за якістю зерна вимогам сьогодення [10].

Проведення екологічного та виробничого сортовипробування є досить важливим етапом масового впровадження у виробництво нового сорту. Окрім проходження сортовипробування, більшість дослідних станцій, науково-дослідних установ та виробників проводять ще й екологічні сортовипробування на своїх дослідних полях з метою пересвідчення в тому, що даний сорт є дійсно придатним й перспективним до використання у конкретних виробничих умовах, має заявлені оригінальні продуктивні властивості та є адаптованим для конкретних умов вирощування [11]. Інколи науково-дослідні інститути або представники виробництва проводять сортовипробування у нетипових умовах вирощування, щоб отримати об'єктивні дані про можливість впровадження досліджуваних сортів у конкретних, специфічних агровиробничих умовах [12, 13].

У даний час існує багато результатів екологічних сортовипробувань різних сортів пшениці озимої в умовах науково-дослідних установ та інститутів. Переважна їх більшість стосується зони Лісостепу України та високоінтенсивних сортів різних селекційних установ. Зокрема, велика кількість виробничих сортовипробувань була проведена з такими сортами Інституту фізіології рослин і генетики НААНУ, як Смуглянка, Золотоколоса, Фаворитка. На дослідних ділянках у Державному сортовипробуванні ці сорти показали рекордну урожайність у 11,5, 11,7 та 12,4 т/га відповідно [14]. При

проведенні виробничого сортовипробування сорту Фаворитка в умовах зрошення в СФГ «Ладіс» Черкаської області було отримано 13,1 т/га зерна. Вагомий внесок у справу випробування сортів пшениці озимої вкладають такі наукові установи, як Білоцерківська науково-дослідна селекційна станція, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, які проводять регулярні сортовипробування нових сортів власної селекції [15]. Вперше на території України у 2008 році було проведено сортовипробування сорту шарозерної пшениці озимої Краснодарської селекції Шарада [16].

Значний внесок у справу наукового сортовипробування зробили вчені та селекціонери Селекційно-генетичного інституту – НЦНС НААН. Вони за останні десять років провели ряд досліджень із сортами пшениці озимої власної селекції, які спрямовані на вивчення толерантності різних сортів до дії рістрегулюючих гербіцидів [17]. Значну частку екологічних сортовипробувань складають дослідження з порівнянням кінцевої щільності продуктивного стеблостою, періодів та строків вегетації рослин пшениці [18].

Для виробників досить цікавими є дослідження розподілу сортів різних екотипів за показниками якості зерна [19]. На базі Селекційно-генетичного інституту НААН були проведені дослідження з порівняльної ефективності мінерального живлення за NPK у ряді сортів пшениці озимої у різних екологічних умовах вирощування, що дозволило виділити кращі високоінтенсивні сорти пшениці озимої та найбільш витривалі до несприятливих погодних умов і низьких агрофонів [20-23]. Значно вагомими і цінними є дослідження порівняння польової схожості ряду екотипів сортів за різних агроекологічних умов їх вирощування [24, 25].

На півдні України найбільш високі і стабільні врожаї формують достатньо зимостійкі, посухо- і термостійкі сорти пшениць озимої м'якої та твердої, толерантні до поширених фітопатогенів – борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу, кореневих гнилей тощо [26, 27].

В умовах зрошення необхідно використовувати, у першу чергу, короткостеблові, стійкі до вилягання сорти, здатні забезпечувати

врожайність 8,0-10,0 т/га. Разом з тим, новостворені сорти мають бути генетично спроможними формувати високу врожайність (5,5-6,0 т/га і більше) на неполивних землях [28].

З початком впровадження у виробництво короткостеблових сортів пшениці озимої змінилась динаміка утворення і розподілу сухої речовини на користь зернівки – найважливішого органу даної культури. Також відбулися зміни і вимоги до умов вирощування: зменшилась здатність до конкуренції сорту з бур'янами та збільшилась віддача на застосування інтенсивної технології вирощування [29, 30].

Дослідники [31, 32, 33] вважають, що після чорного пару та умов зрошення необхідно вирощувати короткостеблові сорти, а для непарових попередників – напівінтенсивні з високою екологічною пластичністю.

Для кожної ґрунтово-кліматичної зони необхідно створювати свою модель сорту, проте необхідно враховувати той факт, що чим більше варіювання лімітуючих факторів, тим більшими будуть переваги сортів з широкою екологічною пластичністю [34].

Інші вчені вважають за необхідне створення сортів з широкими адаптивними можливостями [35-39].

В.Я. Юр'єв [40], Л.О. Животков [41], П.П. Лук'яненко [42], А.П. Орлюк [43-47], А.А. Горлач [48-50] та інші вчені значно вплинули на створення та поширення сортів, які поєднують високу продуктивність зі стабільністю. Підтверджується це тим, що впродовж багатьох років створені та впроваджені вченими сорти займали великі посівні площі в Україні.

Сучасні сорти пшениці озимої м'якої дозволяють забезпечувати високу врожайність на рівні 7-10 т/га. Так, за результатами державного сортовипробування у 2009 р. сорт Овідій на Миргородській ДСС сформував урожайність 9,85 т/га, на Вінницькому ДЦЕСР – 9,22 т/га, на Маньківській ДСС – 9,09 т/га, сорт Кохана на Кіровоградській ДСС – 9,50 т/га, на Вінницькому ДЦЕСР – 9,42 т/га, на Хмельницькому ДЦЕСР – 9,58 т/га, Маньківській ДСС – 9,43 т/га, сорт Благо – на Вінницькому ДЦЕСР – 9,02 т/га. У 2011 р. найвища врожайність сформована сортом Марія на

Вінницькому ДЦЕСР – 9,41 т/га, сортом Благо на Вінницькому ДЦЕСР – 9,04 т/га. В той же час, за вирощування в екологічному сортовипробуванні Інституту зрошуваного землеробства НААН України в 2012 році сорт Кохана забезпечив формування урожайності на рівні 2,15 т/га, Овідій – 1,47 т/га, Благо – 2,11 т/га, Марія – 2,40 т/га [51, 52, 53].

Проведеними дослідженнями за сприятливих погодно-кліматичних умов у 2012 – 2013 рр. у ТОВ “УкрЛатАгро” Полтавської області Миргородського району встановлено, що найкраще себе зарекомендував сорт Смуглянка з рівнем урожайності 6,17 т/га. Найнижчу врожайність забезпечив сорт Ларс – 5,02 т/га. А сорт Селянка мав середні показники врожайності, а саме 5,7 т/га. За показниками якості зерна пшениці озимої, було встановлено, що сорти Смуглянка та Селянка показали досить високі показники якості, а от сорт Ларс, незважаючи, що натурна маса була досить високою, мав значно гірші показники якості [54].

Дослідженнями, проведеними в різних ґрунтово-кліматичних умовах визначено, що за сівби одного і того ж сорту, вони формують різну врожайність, наприклад, сорт Подолянка у середньому за 2008-2009 рр. на Миколаївському ОДЦЕСР забезпечив врожайність 6,36 т/га, на Константинівській ДСС (Константинівська лабораторія Донецького ОДЦСР) – 6,18 т/га, на Новоодеській ДСДС (нині Новоодеська лабораторія - 5,13, а на Херсонському ОДЦЕСР – 3,77 т/га [55].

Однак, І.М. Єремєєв [56, 57], відмічаючи у свій час переваги сорту Українка 0246, застерігав від поширення її за межами відповідних ґрунтово-кліматичних умов.

Враховуючи всі ці фактори необхідно у кожній ґрунтово-кліматичній зоні проводити спеціальні дослідження з сортами не тільки для визначення їх біологічних, морфологічних і господарсько-цінних ознак, а і для адаптування елементів технології вирощування з метою отримання стабільної та високої врожайності з відповідно хорошими показниками якості [47, 58].

Отже правильний вибір сорту є дуже важливим і складним, оскільки вирощування пшениці озимої в умовах посушливого клімату Південного Степу України не може обмежитись вибором лише одного сорту.

1.2. Вплив мінерального живлення на продуктивність пшениці озимої

З усіх факторів навколишнього середовища на формування рослинних організмів найбільше впливає режим живлення, який створюється правильним чергуванням культур у сівозміні та застосуванням оптимальної системи удобрення.

У сучасному землеробстві роль мінеральних добрив відчутно зросла у зв'язку з незначним застосуванням органічних добрив, зростанням у сівозміні частки просапних культур, а також поширенням ерозійних процесів [59, 60, 61]. Для формування стабільних урожаїв та отримання повноцінного за якісним складом зерна пшениці озимої необхідно створювати оптимальне за макроелементами живлення рослин [62, 63, 64]. Однією з важливих умов ефективного використання добрив є визначення потреби рослин, враховуючи вміст їх рухомих сполук у ґрунті [65, 66].

Добрива – найефективніший засіб підвищення родючості ґрунтів, урожайності й поліпшення якості продукції рослинництва. Вносячи добрива, можна керувати процесами живлення рослин, змінювати якість урожаю та впливати на родючість, фізичні, хімічні та біологічні властивості ґрунту. Дослідженнями вітчизняних учених доведено, що завдяки застосуванню добрив одержують у середньому 40–50% приросту врожаю основних сільськогосподарських культур, що значно вище, ніж частка приросту врожаю від якості насіння, засобів захисту рослин чи від обробітку ґрунту. Залежно від ґрунтово-кліматичних та інших умов приріст урожаю від внесення добрив змінюється в значних межах. Так, у поліській зоні він становить 60%, лісостеповій – 40%, у зволоженому Степу – 15%, у сухому – 10% і зрошуваному Степу – 40%. Раціональне застосування добрив сприяє не

лише вирощуванню високих урожаїв, а й високій якості продукції. За допомогою внесення добрив можна свідомо змінювати напрям процесів обміну речовин і підвищувати нагромадження білків, крохмалю, сахарози, жирів та інших важливих речовин у сільськогосподарській продукції [67].

Добрива - найефективніший та швидкодіючий фактор підвищення продуктивності зерна пшениці озимої. Значний позитивний вплив добрив на рівень урожайності та якість культури пояснюється тим, що у ґрунті поживні речовини містяться у важкорозчинній формі, а фізіологічна активність кореневої системи її недостатньо висока. Тому їх застосування забезпечує досить високі прирости врожайності пшениці на всіх ґрунтових відмінах [68, 69, 70]. У процесі застосування мінеральних добрив особливу увагу звертають на забезпечення пшениці азотними добривами, які потрібно вносити так, щоб рослини були забезпечені азотом постійно і у достатній кількості впродовж усього періоду вегетації. Весняно-літнє підживлення пшениці озимої азотними добривами необхідно проводити для отримання високої і сталої врожайності та поліпшення якості зерна [63]. Пшениця озима добре реагує на внесення азотного добрива, яке значно покращує розвиток рослин, густоту стебел та інші ознаки продуктивності.

Після малоцінних попередників і на недостатньо родючих ґрунтах дози внесення азоту знаходяться в межах 90-150 кг/га, причому N_{25-30} вноситься під оранку або передпосівну культивуацію. Після зайнятих парів оптимальна кількість внесення азоту становить 60-90 кг діючої речовини на га, а на окультурених родючих ґрунтах його дозу доцільно зменшити до 30-45 кг/га. Особливе значення надається підживленню пшениці озимої, яке проводять на хорошому агрофоні двічі, а на низькому – триразово. Перше підживлення виконують на таломерзломому ґрунті у фазу кушіння озимини, використовуючи 30% від повної норми азоту (N_{30-60}), вдруге – у фазу виходу рослин у трубку – 50% (N_{60-90}) і решту, 20%, – у третє підживлення у фазу початку колосіння. Останнє підживлення краще проводити позакореневим способом 20-30 % розчином сечовини [71].

Відомо, що пшениця озима на формування однієї тонни зерна і відповідної кількості соломи витрачає азоту 25-30 кг, фосфору 10-12 кг, калію 25-26 кг. З урожаєм 4,0 т/га озима пшениця виносить 100-120 кг азоту, 40-48 кг фосфору та біля 100 кг/га калію. На початкових фазах розвитку пшениця вимагає посиленого фосфорного і помірного азотного живлення. З появою 2-3 листків, а потім у період кущення, виходу рослин у трубку, колосіння і наливу зерна споживається все більша кількість азоту, поглинання якого продовжується до воскової стиглості зерна [72].

Забезпечення рослин достатньою кількістю елементами живлення є необхідною умовою росту врожайності зерна пшениці. Відомо, що на оводненість колоїдів плазми, а також зниження коефіцієнта транспірації позитивно впливають азотні, фосфорні та калійні добрива. Тканини рослин, які повною мірою забезпечені цими елементами, характеризуються більшою водоутримуючою здатністю, мають більш стійкий водообмін. Добрива сприяють більш ефективному використанню води [73, 74].

Один з основних факторів, що впливає на кругообіг азоту в екосистемі це внесення азотних добрив, але поки що їх ефективність залишається досить низькою [75, 76, 77, 78].

Відомо, що внесення високих доз азотних добрив негативно впливають на врожайність сільськогосподарських культур.

Внесені азотні добрива покращують живлення й підвищують активність фотосинтезу. Проте внесення високих норм мінеральних добрив призводить до подовження вегетаційного періоду пшениці озимої на 7-10 днів, а також супроводжується підсиленням вилягання пшениці в фазах колосіння і воскової стиглості. Азотні добрива сприяють збільшенню врожаю пшениці, при цьому ефективність добрив підвищується тільки до норми 100-150 кг/га азоту, а за подальшого збільшення норми приріст урожаю істотно знижується [79, 80, 81].

Не менш важливого значення в житті рослин пшениці озимої відіграє фосфор. Він міститься у складі багатьох органічних сполук, які відіграють важливу роль у синтезі, рості та розмноженні. Добра забезпеченість рослин

фосфором підсилює ріст кореневої системи. Від початку виходу в трубку до цвітіння рослинам необхідна найбільша кількість азоту. Нестача фосфору в поживному середовищі затримує споживання азоту, синтез білків, уповільнює ріст рослин [82].

Пшениця озима має тривалий період вегетації, восени сильно кушиться і розвиває потужну кореневу систему, рано навесні відновлює ріст і засвоює порівняно велику кількість азоту – від початку появи сходів до фази трубкування 75-90 % від загального його виносу [83].

Азот істотно впливає на формування елементів продуктивності рослин. Встановлено, що у фазу кушення нестача або надлишок азоту, строки його внесення і погодні умови можуть значно впливати на закладання і реалізацію потенціалу пагонів кушення [84].

У період формування і наливу зерна умови азотного живлення і погода мають вирішальне значення на озерненість колоса та на крупність зерна, що врешті-решт визначає продуктивність пшениці озимої [85].

Засвоївши ще до початку колосіння понад 2/3 всієї необхідної кількості азоту, у період цвітіння пшениця озима майже перестає його споживати. На початку формування зерна потреба пшениці озимої в цьому елементі живлення знову збільшується і за нормальних умов розвитку вона повинна засвоїти решту 25-30% необхідного їй азоту, який здебільшого витрачається на формування якості зерна [86].

Дослідники [87, 88, 89] встановили і зазначають, що внесення азотних добрив з осені є більш доцільним порівняно з внесенням такої ж дози азоту весною.

П.Д. Музикантов [90] вважає, що ранньовесняне підживлення азотом за вирощування озимих культур є обов'язковою складовою системи удобрення, проте вчасне його проведення є досить складним. У районах з недостатньою кількістю опадів та високими температурами перевага ранньовесняного підживлення перед основним внесенням зникає, великий вплив має внесення азоту до сівби.

Без достатнього удобрення сільськогосподарських культур їх вирощування стає низькорентабельним, втрачають сенс затрати на насіння, пестициди і весь комплекс польових та збиральних робіт [91].

У підвищенні ефективності мінерального живлення рослин особливу роль відіграють мікроелементи, насамперед бор, молібден, мідь, цинк, залізо, марганець. За їх відсутності не може нормально розвиватися жодна рослина, оскільки вони входять до складу найважливіших ферментів, вітамінів, гормонів та інших фізіологічно-активних речовин. Мікроелементи беруть участь у процесах синтезу білків, вуглеводів, жирів, вітамінів. Під їхнім впливом зростає вміст хлорофілу в листках, посилюється асимілятивна діяльність всієї рослини, зростає ефективність фотосинтезу, підвищується стійкість рослин проти несприятливих умов, ураження хворобами і навіть пошкодження шкідниками. Нестачу мікроелементів рослини переносять значно гірше, ніж їх надлишок. Отже, застосування комплексних добрив з мікроелементами – це питання не лише кількісних показників одержаного урожаю, але і його якості [91, 92].

Комплексне застосування азотних добрив і мікроелементів позитивно впливає на якість зерна озимої пшениці. Застосування мікроелементів міді і цинку підвищує вміст клейковини в зерні пшениці на 0,9-1,0% [93].

Наукою та практикою доведено, що одним з ефективних засобів підвищення білковості і технологічних якостей зерна є позакореневе азотне підживлення в пізні фази розвитку зернових культур, яке усуває дефіцит азоту в самій рослині, а не в ґрунті [94, 95, 96].

На формування елементів продуктивності рослин істотно впливає азот. Встановлено, що у фазу куцїння нестача або надлишок азоту, строки його внесення і метеорологічні умови можуть значно впливати на закладання і реалізацію потенціалу пагонів куцїння [97].

Під час формування і наливу зерна умови азотного живлення та погодні умови вирішально впливають на озерненість колоса та крупність зерна, що врешті-решт визначає продуктивність пшениці озимої [98].

Засвоївши ще до початку колосіння понад 2/3 всієї необхідної кількості азоту, у період цвітіння озима пшениця майже перестає його споживати. На початку формування зерна потреба пшениці в цьому елементі живлення знову збільшується і за нормальних умов розвитку вона повинна засвоїти решту 25-30% необхідного їй азоту, який здебільшого витрачається на формування якості зерна [99].

А. Я. Жежер вказує, що азотні добрива в дозі більше 60 кг/га необхідно вносити вроздріб під зернові культури [100]. Позакореневе підживлення азотом за даними З.І. Андріарімалали збільшує врожай зерна на 11-23% порівняно з допосівним його внесенням, і сприяє підвищенню вмісту білка [101]. Підживлення може бути ефективним лише в умовах достатнього зволоження або зрошення [102, 103].

Сучасне уявлення про мінеральне живлення озимої пшениці пов'язано з урахуванням потреби в ньому в найбільш важливі етапи органогенезу, які визначають майбутню продуктивність рослин. Взаємозв'язок характеру проходження етапів органогенезу і формування продуктивності рослин з умовами живлення широко використовують в агрохімічній практиці багатьох країн світу, у тому числі й в Україні.

В умовах півдня України, коли осіння вегетація рослин триває понад два місяці, а весняна вегетація настає рано, строки весняного азотного підживлення дуже скорочені, деякі дослідні установи рекомендують проведення азотного підживлення пізно восени або перед настанням осінніх морозів [104, 105].

Проте більшість дослідників вважають, що відновлення вегетації озимої пшениці навесні супроводжується інтенсивними ростовими процесами, в зв'язку з чим у рослин озимої пшениці виникає гостра потреба в азоті. Проте через низькі температури й підвищену вологість ґрунту, які пригнічують нітрифікацію, вміст азоту в кореневмісному шарі рано навесні, як правило, буває недостатнім, що зумовлює настання в озимої пшениці першого критичного періоду в азотному живленні рослин. На цій основі вони вважають, що ранньовесняне азотне підживлення – обов'язковий

агротехнічний прийом, доцільність проведення якого обов'язкова. Оптимальна норма азотних добрив коливається в значних межах. Ефективність її залежить від умов зволоження ґрунту, запасів мінерального азоту в шарі ґрунту 40-60 см, сортових особливостей та інших факторів [106, 107, 108, 109].

На думку Лісовала А.П. та інших дослідників [110], одним із способів підвищення ефективності азотного підживлення, є наближення строків їх внесення до періоду інтенсивного поглинання рослинами азоту. Підживлення озимої пшениці азотними добривами проводять з метою посилення стеблоутворення і збільшення розміру колоса (II етап органогенезу), посилення росту генеративних органів, збільшення щільності стеблостою і продуктивності колоса (IV етап органогенезу).

За багаторічними даними науково-дослідних установ [111], підживлення озимої пшениці навесні азотом у нормі 30 кг/га д.р., забезпечує підвищення врожаю у Степу – на 2-3 ц/га, а в Лісостепу та на Поліссі – на 2-5 ц/га.

Ранньої весни вміст азоту у верхніх шарах ґрунту здебільшого не задовольняє потреб озимої пшениці для активного росту, особливо якщо її вирощують після кукурудзи на силос і стерньових попередників. У цей період рослини відчувають гостру нестачу азоту і добре реагують на його внесення, оскільки він як найрухоміший елемент живлення частково засвоюється рослинами з осені, частково вимивається з верхніх шарів ґрунту талими водами, а мікробіологічні процеси в цей період внаслідок браку достатньої кількості тепла не проявляють себе. Рослини ж, відновивши вегетацію, активно розвиваються і потребують багато поживних речовин, й особливо азоту. Якщо вони приречені на азотне голодування в період процесу утворення органів, коренева система в них розвивається слабо, і вони закладають менше колоскових горбків. Унаслідок цього, якщо навіть у наступні фази розвитку рослин для них створюються сприятливі умови, врожай буває низьким. Тому весняне азотне підживлення в усіх господарствах є одним з обов'язкових прийомів вирощування пшениці.

Зазвичай кожен кілограм діючої речовини азотних добрив, внесений у цей час, оплачується 8-10 кг додаткового врожаю пшениці [112-118].

Згідно даних інших дослідників [119, 120], доза азоту для ранньовесняного підживлення залежить від наявності в ґрунті азоту в ранньовесняний період, стану посівів і часу відновлення весняної вегетації озимої пшениці. На добре розвинених посівах рекомендується вносити N_{30-60} , на зріджених посівах вносять N_{60-70} . Норми азоту збільшують в роки з пізньою весною і зменшують в роки з ранньою дружною весною на добре розвинених густих посівах.

На необхідність проведення ранньовесняних підживлень вказує і Оверченко Б.І. [111]. Норма азоту в підживлення повинна складати 30-40 кг/га діючої речовини. Підживлені навесні рослини пшениці після перезимівлі швидше поправляються, добре ростуть і продуктивніше використовують обмежені запаси ґрунтової вологи. Тільки за рахунок підживлення азотом з прогнозованої площі на Україні можна одержувати додатково 1,3-2,0 млн. тон зерна.

Згідно даних Сологуба Ю. [121], кожен кілограм діючої речовини азотних добрив, внесений рано навесні оплачується 8-10 кг додаткового врожаю зерна пшениці. В той же час, підвищені дози азоту посилюють весняне кущіння і викликають загущення посівів, мінеральні добрива і волога використовуються для живлення непродуктивних пагонів і призводять до ослаблення продуктивних стебел рослин.

З огляду на істотні зміни гідротермічного режиму навесні слід підходити диференційовано: ранньовесняне підживлення по мерзлоталому ґрунті в дозі N_{30} ефективно лише на посівах пізніх строків висівання, що вийшла із зимового спокою у фазі 3-4 листків, тоді як на добре розкущених посівах воно недоцільне. Критичним періодом в азотному живленні є 4-й етап органогенезу – диференціація сегментів конусу наростання на колоскові бугорки, що забезпечує вищу озерненість колосу, крім того сприяє виживанню колосоносних пагонів 2-4 порядку. Саме на цьому етапі забезпечується

максимальна віддача від азоту, що і реалізується у фактичній продуктивності [122].

В умовах Херсонської області, на думку Гамаюнової В.В., Філіп'єва І.Д. [123], озима пшениця дуже добре відзивається на азотні добрива, які підвищують її врожай на 5-10 ц/га. В той же час, дози добрив під пшеницю необхідно визначити по кожному полю, залежно від вмісту поживних речовин у ґрунті, та рівня запланованого врожаю. Якщо аналіз ґрунту не проводився, слід вносити по непарових попередниках 60-90 кг/га азоту разом з фосфорними добривами.

Як вважає більшість науковців Херсонщини, весною на посівах необхідно створити сприятливі умови для інтенсивного відростання рослин, для цього важливо підживити посіви азотними добривами по таломерзлому ґрунту, яке дає надбавку врожаю до 4-5 ц/га та покращує врожай. В той же час, норми азотних добрив слід диференціювати в залежності від попередників, допосівного внесення добрив та особливостей сорту [124].

Дослідження з озимою пшеницею сорту Миронівська 61, які були проведені на лучно-чорноземних ґрунтах, показали, що проведення позакореневого підживлення "Кристалом особливим" в нормі 1 кг/га на початку виходу в трубку, 1 кг/га у фазі колосіння на фоні N_{45} рано весною поверхнево і N_{30} на початку виходу в трубку підвищує врожайність зерна на 24 ц/га, при врожаї у контролі 31,1 ц/га. Найбільший вміст білка та сирі клейковини одержали на у варіанті $N_{110}P_{120}K_{120}$ на фоні післядії 30 т/га гною [125, 126].

На необхідність проведення азотних підживлень з метою покращення якісних показників зерна озимої пшениці вказують і багато інших дослідників. Це пов'язано з тим, що в останні роки значна частина зерна пшениці, і особливо в Степовій зоні України, не відповідає кондиціям продовольчого [127, 128, 129, 130].

1.3. Вплив попередника

В останні роки в Україні намітилась тенденція до зниження витрат на вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі й зернових. А правильний підбір сорту та попередника під пшеницю озиму є найдешевшим та ефективним засобом збільшення її врожайності [131, 132].

На сьогодні основним заходом припинення та запобігання розвитку негативних процесів та кризових явищ у землеробстві є науково обґрунтована сівозміна, що відкриває додаткові можливості збільшення виробництва якісної сільськогосподарської продукції, зменшення витрат на її вирощування та позитивно впливає на стан навколишнього середовища [133]. Ставиться задача визначення, які культури вирощувати в сівозміні та їх чергувати в ній. Однак існують деякі загальні принципи, які можуть дуже стати в нагоді на початковій стадії проектування [134].

Правильний вибір попередника є одним із важливих факторів, що дає змогу підвищити врожайність і поліпшити якість зерна пшениці без значних матеріальних затрат. Коло попередників може розширюватися, якщо після збирання основної культури післяжнивню висівати сидеральну культуру [135, 136].

Так як площі вирощування озимих культур після традиційних попередників (чорні та зайняті пари, багаторічні трави тощо) є обмеженими в умовах реформування агропромислового комплексу України, актуальним стає питання добору сучасних високопродуктивних сортів, які б могли в більш повній мірі реалізувати свій генетичний потенціал за їх вирощування по інших попередниках та різних рівнях мінерального живлення [137, 138].

Такі вчені як С. М. Бугай, В. Г. Нестерець, Г. Р. Пікуш, І. Т. Нетіс, В. В. Лихочвор, П. М. Когут, А. В. Черенков зробили значний внесок у теоретичне та практичне вивчення особливостей вирощування пшениці озимої. Оцінюючи попередників, дослідники керувалися декількома ознаками, серед яких найбільш важливими є створення оптимального водного і поживного

режимів, а також раннє звільнення поля, що дозволило б якісно підготувати ґрунт під сівбу озимини [139, 140, 141].

Питанню водного режиму ґрунту після різних попередників озимої пшениці приділяли багато уваги, як в зоні Лісостепу [142, 143, 144], так і в зоні Степу [145, 146]. Проте в них наводять результати вивчення лише таких попередників, що висівали в десятипільних сівозмінах і майже на приділяється увага такому попереднику, як соя, площі якої щорічно зростають [147, 148].

Правильним підбором попередника не лише створюють кращі умови на початку росту рослин пшениці, а й забезпечують формування кращого мікроклімату впродовж всього періоду вегетації. Встановлено, що за сівби пшениці озимої по кращих попередниках рослини більш раціонально використовують вологу впродовж всього періоду вегетації для формування врожайності з хорошими показниками якості, а також мають менше сумарне водоспоживання [149, 150].

Разом з тим, ряд науковців у своїх роботах зазначає, що високі дози мінеральних добрив, особливо за нестачі вологи, можуть значно знижувати врожай зерна. Аналіз зарубіжних та вітчизняних літературних даних показує, що підживлення пшениці озимої високими нормами азоту (180–240 кг/га д.р.) виявилось неефективним за її вирощування навіть після непарових попередників [151, 152]. Повною мірою реалізувати свій генетичний потенціал сорти здатні лише за умови оптимального рівня мінерального живлення.

Встановлено, що для пшениці озимої кращий попередник - чорний пар, після якого в ґрунті залишається більше азоту, ніж після непарових попередників [153].

Близькими за ефективністю до чистих парів є зайняті та сидеральні пари та зернові бобові культури: горох, вика, кормові боби та ін. Вони поліпшують структуру ґрунту, не забирають із нього азот, зменшують забур'яненість. Горох є кращим непаровим попередником: він рано звільняє

поля, залишаючи більше вологи в ґрунті порівняно з іншими непаровими попередниками [154, 155, 156, 157].

За даними Куценко О.М., Ляшенко В.В. просапні культури, зокрема кукурудза на зелений корм і силос, під які вносили органічні добрива, також є добрими попередниками, але їх цінність для ресурсощадних технологій невисока. Вирішальне значення при цьому має чистота посівів, доза органічних добрив, а найбільше – строк звільнення поля для якісного обробітку ґрунту [158].

На підставі досліджень проведених Лихочвором В.В. встановлено, що розміщення пшениці після найкращого попередника - конюшини з приорюванням зеленої маси другого укосу забезпечило врожайність 6,01 т/га при внесенні $N_{30}P_{30}K_{30}$, тоді як після гороху, картоплі, кукурудзи не можливо досягнути такого рівня врожаю навіть при внесенні $N_{120}P_{120}K_{120}$. Тобто, конюшина з приорюванням зеленої маси другого укосу за впливом на продуктивність пшениці озимої рівноцінна внесенню мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{90}K_{90}$. Приріст урожаю від приорювання другого укосу в середньому становить 0,28-0,35 т/га порівняно з конюшиною без приорювання зеленої маси і 0,90-1,87 т/га порівняно з іншими попередниками [159, 160].

За даними Черенкова А.В. в умовах північного Степу в посушливі роки після непарового попередника урожайність незалежно від строків сівби впродовж усього вересня становить близько 2,0 т/га, що робить таку сівбу недоцільною [161].

Дослідження [162] показали, що у південному Степу України, де спостерігаються часті посушливі явища, озима пшениця після кукурудзи на силос високий урожай зерна забезпечує при внесенні достатньої кількості добрив і проведенні захисту рослин від бур'янів, хвороб і шкідників. При внесенні достатньої кількості добрив і проведенні інтегрованого захисту рослин високу врожайність пшениці можна отримати і по стерньовому попереднику [163].

Встановлено, що внесення мінеральних добрив, післядія гною, сидератів і побічної продукції на добриво у поєднанні з мінеральними

добривами сприяє кращому розвитку рослин пшениці озимої, зокрема збільшується висота рослин порівняно з контролем – на 15,3-23,2 %, кількість продуктивних стебел – на 24,6-35,1 %, маса 1000 зерен – на 8,9-14,3 % та натурна маса зерна – на 3,2-4,6 % [164. 165].

Урожайність пшениці озимої значною мірою залежала від застосування систем удобрення, а також від попередників. Прибавка врожаю в удобрених варіантах становила у мінеральній системі – 2,54 т/га, органо-мінеральній ($N_{90}P_{60}K_{60}$ + післядія 40 т/га гною) – 3,00, органо-мінеральній ($N_{90}P_{60}K_{60}$ + післядія сидератів і побічної продукції) – 2,58, органо-мінеральній ($N_{90}P_{60}K_{60}$ + післядія сидератів, побічної продукції і 20 т/га гною) – 2,85 т/га. Кращий врожай пшениці озимої одержали після попередника конюшини – 5,51 т/га [166].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтовий покрив дослідних ділянок

Стабільне вирощування сільськогосподарських культур на півдні України, який характеризується складними й мінливими з півночі на південь режимами ґрунтоутворення, стало можливим лише після широкомасштабного впровадження зрошення та інших заходів інтенсифікації землеробства в другій половині минулого століття. Проте навіть за умов сучасних технологій важливим чинником розвитку рослинництва є врахування ґрунтово-кліматичних особливостей зони вирощування [168, 169].

Ґрунтовий покрив степової зони України характеризується неоднорідністю та змінюється від чорноземів звичайних на півночі до темно-каштанових та каштанових на півдні. В цьому ж напрямку підвищується рівень і мінералізація ґрунтових вод, збільшується засоленість, солонцюватість і осолодіння ґрунтів. Крім зональних ґрунтів, з чітко вираженими кордонами, існують також азональні, які зустрічаються в різних зонах. До них відносяться лугово-чорноземні, дернові піщані і слабозакріплені піски. Ці ґрунти займають значні площі в заплавах рік та на річкових терасах. За своїми геоморфологічними та гідрогеологічними умовами, меліоративними характеристиками і агрономічними властивостями більшість ґрунтів зони Степу України придатні для зрошення. Проте, кожний тип та вид ґрунту потребує своїх підходів відповідно до його фізико-хімічних властивостей, родючості та ін. [170].

Степ України - основний регіон виробництва сільськогосподарської продукції, що належить до найбільш освоєних ландшафтних територій держави. За кліматично-ґрунтовими умовами в степовій зоні виділяють дві підзони – Північного і Південного Степу. Підзона Південного Степу поділяється на дві самостійні – підзону Південного та підзону Сухого Степу.

До регіону півдня України входить територія чотирьох областей (Запорізька, Миколаївська, Одеська, Херсонська) [171].

Серед степових ландшафтів найбільш розповсюджені південні чорноземи і каштанові ґрунти. Оскільки у степовій зоні на незрошуваних площах ґрунти повністю не промочуються (автотрофний режим), в них відбувається накопичення карбонатів, а в Південному Степу – гіпсу та легкорозчинних сульфатів і хлоридів. Крім того, цей процес посилюють рослини з потужними й глибокопроникаючими кореневими системами (кукурудза, соняшник, суданська трава тощо) та землерийні тварини. В результаті уповільненої мінералізації рослинних залишків та через сухість і відносно невеликого теплового періоду в ґрунті накопичуються значні запаси гумусу, який затримується завдяки високому вмісту в ґрунті кальцію. Важковимиваємі гумінові кислоти мають перевагу над рухомими сульфокислотами. Профіль ґрунтів складається з двох шарів – гумусово-аккумулятивного та ілювіального карбонатного (у південних чорноземах і каштанових ґрунтах під карбонатним горизонтом лежить ілювіальний гіпсовий). Широко розповсюджені леси та лесовидні суглинки, у формуванні яких важливу роль відіграли процеси вивітрювання та біологічного колообігу в аридних перигляціальних умовах. Вони являють собою начеб то реліктовий ілювіальний шар попередніх ґрунтів [172].

У центральній частині північного Степу переважає підтип звичайних чорноземів середньопотужних з глибиною гумусового профілю до 70-80 см і вмістом гумусу до 5-6%. На південь від цих типів ґрунтів розташовані чорноземи малопотужні звичайні з гумусовим шаром близько 40 см і вмістом гумусу 4-5%. Вони менш сприятливі для рослинництва й зрошення. Відрізняються розпиленістю орного шару, наявністю ущільненого перехідного горизонту і локальними прошарками водорозчинних солей.

Значна частина ґрунтового покриву Південного Степу представлена чорноземом південним з пониженим вмістом гумусу (3,3-3,5% в орному шарі). Цим ґрунтам властиве рихле складення, добра структурність і висока біологічна активність. Солі акумульовані в них на великій глибині. В Степу

приморської низовини поширені також каштанові ґрунти. Підтип темно-каштанових ґрунтів схожий з чорноземами південними, але відрізняється меншим вмістом гумусу (нижче 3%), близьким заляганням солей (2,0-2,5 м), диспергуванням і зниженою водопроникністю з поверхні, високою щільністю перехідного горизонту і наявністю в нижніх шарах натрію. В Присивашші поширені комплекси середньо- й сильносолонцюватих каштанових ґрунтів з солонцями. Солонці та осолонцювані ґрунти характеризуються зниженою вологоємністю, запливанням при зволоженні й поганою поглинальною здатністю [173].

Ґрунт дослідного поля, де проводили дослідження – чорнозем південний важкосуглинковий. У шарі ґрунту 0-30 см міститься гумусу (за Тюрінім) – 2,9-3,2%, легкогідролізованого азоту 65, нітратів (за Грандваль-Ляжу) – 22-27 мг/кг, рухомого фосфору (за Мачигінім) – 37-40 мг/кг, обмінного калію (на полуменевому фотометрі) – 330-340 мг/кг ґрунту, рН-6,8-7,2.

2.2. Кліматична характеристика південного Степу та погодні умови у роки проведення досліджень

Дослідження проведено впродовж 2008-2010 рр. та у 2014-2015 рр. в Миколаївському інституті АПВ та навчально-науково-практичному центрі Миколаївського НАУ.

Характерною особливістю цього регіону є його посушливість та суховії, які наносять значну шкоду сільськогосподарському виробництву. Обумовлюються ці явища недостатньою кількістю опадів, нерівномірним їх розподілом впродовж вегетації, що досить часто ускладнюється підвищеним температурним режимом [174, 175]. Миколаївська область розташована в зоні ризикованого сухостепового землеробства, особливо південний агрокліматичний район, який за географічним районуванням належить до напівпустельного типу [176].

Протягом останніх тридцяти років в Україні було 19 посух, які з точки

зору втрат врожаю можна розподілити на чотири групи; дві – винятково жорстокі (втрати урожаю становили 30-40%), три жорстокі (20-30%), вісім сильних (10-12%) і шість – середніх (втрати врожаю – 5-7%) [177].

Т. Адаменко зазначає, що клімат останніх років характеризується стрімкими змінами погодних умов із значними коливаннями температури і кількості опадів, зросла частота несприятливих для сільського господарства погодних явищ, найнебезпечнішими з яких для південного регіону країни є посухи. Зими останнього десятиріччя характеризувалися довготривалими відлигами, значним скороченням тривалості періоду зимового спокою озимих культур. Відновлення вегетації у рослин відбувається на 2-3 тижні раніше багаторічних строків, а в південному регіоні в окремі роки зимового спокою не спостерігали зовсім [178, 179].

За даними Українського Гідрометеоцентру потепління клімату в зоні Степу простежується ще з кінця 80-х років ХХ століття. Середньорічна температура повітря з 1991 по 2007 рр. у цій зоні підвищилася на 0,3 °С [182, 183].

Континентальний клімат півдня України, з недостатнім та нестійким зволоженням, а також великими ресурсами сонячної радіації, сформував степові суббореальні (семіаридні) ландшафти. На більшості території зони Степу за рік випадає 300-400 мм опадів. Річна сумарна радіація досягає тут 100-120 ккал/см², а радіаційний баланс – до 40-50 ккал/см² (у Причорномор'ї – до 55 ккал/см²).

Особливістю підзони Південного Степу є незначна кількість і суттєва нерівномірність розподілу в часі атмосферних опадів. У деякі роки опадів випадає менше 200 мм. На заході зони Степу атмосферні опади порівняно рівномірно розподілені по місяцях, проте на сході влітку спостерігається їх різкий літній і зимовий мінімум, що негативно відображається на продуктивності кукурудзи та інших сільськогосподарських культур.

Для них характерний зливовий режим: за добу може випасти до 200 мм опадів. Основна частина атмосферних опадів надходить до України з Атлантики. Створення каскадів водосховищ та широкомасштабне

використання зрошення призвело до зміни мікроклімату в прибережній зоні Чорного й Азовського морів, сприяло зміні мікроклімату в літній період і виникненню бризової циркуляції. Під час спекотливої погоди в літні місяці більша частина опадів випаровується, на частку стоку припадає не більше 5-10%. Головна складова стоку – снігові талі води, більш 65% річної норми стоку приходиться на весняну повінь (травень-червень). Деякі місцеві річки влітку пересихають. Весняна повінь відбувається бурхливо. В цей період ерозійна діяльність річок і водних потоків є досить інтенсивною. Мінералізація річкових вод знаходиться у межах 300-500 мг/л і більше. В зв'язку з цим іонний стік відносно невеликий (10-20 т/км² за рік).

Бездошові періоди можуть тривати впродовж 2,5-3,0 місяців [165]. Раз у десять років бездошові періоди тривають 36-50 днів на північному заході та до 65-75 днів на узбережжі. Іноді, за умов високої температури та низької вологості повітря, бездошовий період сягає 90-100 днів [183].

За гідротермічним коефіцієнтом, який крім опадів враховує і температурні ресурси, Південний Степ відноситься до посушливої зони (ГТК не перевищує 0,8-0,9).

Середньорічна температура повітря становить +10°C, а найбільш спекотного місяця липня +22,8°C. Проте абсолютний максимум може досягати 38°C, а мінімум – 29°C. Тривалість безморозного періоду становить 200, а вегетаційного – 230 днів. Весна звичайно холодна і з частими вітрами, які бувають в основному на початку періоду. Перехід середньодобової температури повітря через 0°C відбувається у першій декаді березня, а за +5°C – у третій. У цей період настає фізична стиглість ґрунту. Кількість днів із температурою вище 10°C становить 187, сума середньодобових температур повітря вище 10° – 3411°C, а вище 15° – 2854°C. Літо жарке з частими суховіями, які спостерігаються щороку.

Погодні умови у роки проведення досліджень наведені в таблиці 2.1.

Середньорічна швидкість вітру становить близько 4 м/сек. При настанні сильних суховіїв відносна вологість повітря знижується до 10-15%.

Таблиця 2.1.

Погодні умови у роки проведення досліджень

Строки визначення	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	за рік
Середньодобова температура повітря													
2008 р.	-3,7	0,7	6,6	11,4	14,9	21,1	22,8	24,3	16,3	12,0	5,6	-0,7	
2009 р.	4,3	3,1	4,1	10,3	15,8	22,5	23,9	21,8	18,9	12,3	6,6	0,5	
2010 р.	-4,2	-0,9	3,4	10,8	17,5	22,6	24,7	26,1	17,8	7,9	10,5	1,6	
2014 р.	-1,5	-0,1	7,4	11,5	18	20,8	25,1	24,5	18,4	9,3	3,3	-0,2	
2015 р.	-0,4	0,8	5,2	9,3	17	20,0	23,4	24,2	20,9	20,9	5,7	-1,1	
Середньо-багаторічна	-3,0	-1,8	2,3	10,0	16,0	19,9	21,9	21,3	16,4	9,8	4,4	0,1	9,8
Середня відносна вологість повітря													
2008 р.	81	82	78	80	72	63	67	52	69	83	83	86	
2009 р.	89	84	77	52	72	61	65	51	61	82	89	90	
2010 р.	88	88	77	64	72	68	70	55	67	80	84	88	
2014 р.	86	83	79	65	70	62	52	52	57	71	88	92	
2015 р.	92	85	78	75	69	73	69	49	60	60	82	87	
Середньо-багаторічна	86	83	78	68	64	64	61	61	68	75	85	88	73
Кількість опадів													
2008 р.	13	7,8	46,2	62,3	29,7	38,1	137,0	0,6	83,0	29,4	22,1	2,7	
2009 р.	22	61	23	4,6	80,7	78,1	48,2	1,0	37,8	41,2	31,4	82,1	
2010 р.	72,4	69,3	14,8	11,2	61	77,3	39,4	30,1	66,9	133,7	42,3	67,7	
2014 р.	40,6	9,6	15,9	29,5	38,2	64,4	19,4	20,7	43	34,2	21,5	26,5	
2015 р.	39,8	47,4	55,7	68,8	86,9	38,3	104,6	12,1	4,6	4,6	24	18,5	
Середньо-багаторічна	33	31	26	33	42	45	49	38	40	28	36	40	441

В окремі роки висока середньодобова температура і низька відносна вологість повітря зумовлюють інтенсивне випаровування вологи з ґрунту і рослинами, що негативно впливає на продуктивність сільськогосподарських культур, особливо в умовах неполивного землеробства та при запізненні з

поливами. Потенційне випаровування або випаровуваність для зони становить 900-1000 мм у рік. Гідротермічний коефіцієнт регіону за Г.Т. Селяніновим досягає 0,42-0,60. Перші приморозки спостерігаються в середині жовтня, а в окремі роки (10-20%) вони і в кінці вересня. Проте часто після перших заморозків повертається суха тепла погода.

Сонячна радіація – один з основних факторів, що впливає на розвиток сільськогосподарських культур, а отже і на врожай. Зона Південного Степу характеризується значним приходом сонячної радіації та теплових ресурсів, що дозволяє вирощувати ряд теплолюбних та пізньостиглих сортів з тривалим вегетаційним періодом.

Отже, Південний Степ України у природно-кліматичному відношенні характеризується високою забезпеченістю тепловими ресурсами і є одним із найсприятливіших для ведення сільського господарства.

2.3. Схема та методика досліджень

Метою досліджень передбачали визначити рівень урожайності зерна ряду сортів пшениці озимої залежно від місця культури у сівозміні, фону живлення та погодних умов вегетаційного періоду. До завдань дослідження входило й визначення ефективності використання вологи рослинами сортів пшениці озимої та як змінюється коефіцієнт водоспоживання під впливом факторів, що взято на вивчення.

Дослідження проведено впродовж 2008-2010 і 2014-2015 рр. в Миколаївському інституті АПВ та апробовано в навчально-науково-практичному центрі Миколаївського НАУ з п'ятьма сортами пшениці озимої по трьох попередниках та двох фонах живлення. Дослід трифакторний: фактор А – сорти пшениці озимої (Альбатрос одеський (*st*), Селянка, Куяльник, Вікторія одеська, Єрмак); фактор В – попередники (чорний пар, кукурудза на силос, пшениця озима); фактор С – фон живлення (природний або екстенсивний, неудобрений та удобрений фон попередника із застосуванням $N_{30}P_{30}$ до сівби з проведенням підживлення азотом весною

дозою N_{30} (аміачна селітра) у фазу виходу рослин у трубку, а для покращення якості зерна ще й карбамідом дозою N_{30} на початку колосіння). Повна схема досліду наведена в таблицях.

Ґрунтова відміна – чорнозем південний важкосуглинковий. У шарі ґрунту 0-30 см міститься гумусу (за Тюрінім) – 2,9-3,2%, легкогідролізованого азоту 65, нітратів (за Грандваль-Ляжу) – 22-27 мг/кг, рухомого фосфору (за Мачигінім) – 37-40 мг/кг, обмінного калію (на полуменовому фотометрі) – 330-340 мг/кг ґрунту, рН-6,8-7,2.

Повторність досліду триразова, площа посівної ділянки 80 м², облікової – 36 м², розміщення ділянок послідовне.

Агротехніка вирощування була загальноприйнятою для зони південного Степу України, окрім факторів, що взято на вивчення.

Погодні умови у роки досліджень різнилися. За температурним режимом вони були типовими для південної зони Степу України. Істотною виявилася різниця у забезпеченості рослин упродовж вегетації вологою. Так, періоди 2007-2008 та 2014-2015 рр. – виявилися достатньо сприятливими за зволоженістю.

Ґрунтові і рослинні зразки відбирали у варіантах досліду з двох несуміжних повторень. В ґрунті визначали вміст нітратного азоту – нітратів (за Грандваль-Ляжем), рухомого фосфору - в 1 % вуглецевоамонійній витяжці (за Мачигінім), обмінного калію - з цієї ж витяжки на полуменовому фотометрі.

Вологість ґрунту для визначення водоспоживання визначали термостатно-ваговим методом, водоспоживання – методом водного балансу.

Вміст клейковини в зерні визначали згідно ГОСТу 13586.1-68, білка – ГОСТ 10846-91, масу 1000 зерен – ГОСТ 10842-89, а натуру зерна згідно ГОСТу 10840-64.

Упродовж вегетаційного періоду в основні фази розвитку проводили біометричні виміри: висоти рослин, наростання сирі та сухої маси надземної маси пшениці озимої. Площу листової поверхні визначали методом висічок. Площу листової поверхні визначали методом висічок, чисту продуктивність

фотосинтезу – за методикою, описаною А.А. Ничипоровичем, згідно формули Кідда – Веста – Бріггса.

Агротехніка в досліді була загальноприйнятою для зони з урахуванням вивчаємих питань. Основний обробіток ґрунту після досліджуваних попередників включав: дискування, оранку на 25-27 см. Від структури посіву залежить площа живлення рослин. Вона буде оптимальною у випадку повної реалізації біологічного потенціалу продуктивності пшениці озимої. Глибина загортання насіння – один з основних показників якості сівби пшениці озимої. Висівали насіння на глибину 4-5 см. Сівбу у роки досліджень проводили 25-28 вересня нормою висіву 5 млн. схожих зерен на гектар.

Догляд за посівами полягав у проведенні хімічної прополки баковою сумішшю гербіцидів донат – 130 г/га, естрон – 300 г/га та фунгіцидом – імпакт 0,5 л/га. Внесення добрив відповідно схеми досліді проводили до сівби, як основне, та в підживлення у фази виходу рослин у трубку та колосіння та у дозах N_{30} відповідно аміачною селітрою та карбамідом.

У весняний період агротехнічні заходи, крім тих, що передбачені дослідом, були загальноприйнятими для зони півдня України.

Збирання врожаю проводили поділянково комбайном Сампо – 130. Залікову масу зерна перераховували при 14 % вологості.

Урожай пшениці озимої враховували з кожної ділянки досліді ваговим методом.

Закладення та проведення дослідів, відбір ґрунтових і рослинних зразків, підготовку їх до аналізу проводили згідно методичних вказівок, ДСТУ. Спостереження та облік врожаю проводили за методиками Б.О. Доспехова (1979), Методичними рекомендаціями по проведенню досліджень [186-191].

Статистичний аналіз урожайних даних виконували за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel, «Agrostat» методом дисперсійного і кореляційного аналізів [189, 190, 191].

Економічну та енергетичну ефективність досліджуваних агрозаходів розраховували за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Exel на основі технологічної карти за цінами станом на 1 жовтня 2016 року [192, 193].

2.4. Характеристика досліджуваних сортів пшениці озимої

Сорт - Альбатрос одеський - Al'batros odes'kyi – стандарт.

Оригіатор: Селекційно-генетичний інститут - Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, НААНУ м. Одеса.

Внесений до Державного реєстру сортів і рослин, придатних для поширення в Україні у 1990 р.

Автори: М.А. Литвиненко, Ф.Г. Кириченко, А.Ф. Гержов та ін.

Господарські та біологічні характеристики: Перший озимий сорт інтенсивного типу універсального використання на різних агрофонах.

Врожайність 58, 8-103,4 ц/га.

Широко вирощується в степовій, лісостеповій зонах України та за її межами. Посівна площа за останні роки становить 500-600 тис. га щорічно.

Середньостиглий, з вегетаційним періодом 278-282 дня.

Середньорослий (92-104 см).

Морозостійкість вище середнього рівня (7-8 балів). Має високу посухо- та жаростійкість (8-9 балів).

Характеризується стійкістю до жовтої іржі (7-8 балів), септоріозу (6-7 балів), толерантний до бурої іржі, слабо уражається курній сажкою (5-6 балів), середньо - несправжньою борошнистою росою (3-4 бали) і твердою сажкою (3-4 бали).

Стійкий до осипання зерна (7-8 балів), середньостійкий до проростання в колосі (5-6 балів), стійкий до вилягання (7-8 балів).

Якість зерна: Хлібопекарські властивості відмінні - сила борошна 310-330 В.А., об'єм хліба 1360-1480 см³, вміст сирого протеїну 13, 5-14,0%, клейковини 30, 5-31,5%. Загальна оцінка хліба 4, 3-4,9 бала.

Апробаційні ознаки: Різновид ерітроспермум, колос остистий, неопушений, білий, циліндричний або трохи веретеновидний, великий (9-11 см), середньої щільності. Ості грубі, зазубрені. Колоскова луска ланцетовидна, з гострим зубцем, довжиною 3-4 мм. Зерно червоне, овально-яйцевидної форми. Маса 1000 зерен 35-37 г.

Агротехнічні вимоги: Відрізняється як високою позитивною реакцією на поліпшення агрофону, так і відносно високою врожайністю по непарових попередниках, а також при відхиленнях у технології вирощування. Строки сівби і норми висіву загальноприйняті для озимої м'якої пшениці.

Особливості сорту: Багатолінійний, з відпрацьованим інститутом - оригінатором оптимальним лінійним складом. У первинному насінництві необхідне збереження цього складу. Відрізняється винятково високою екологічною пластичністю і витривалістю до комплексу несприятливих умов вирощування.

Сорт - Селянка - Selianka.

Оригінатор: Селекційно-генетичний інститут - Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, НААНУ м. Одеса.

Внесений до Державного реєстру сортів і рослин, придатних для поширення в Україні в 2001 р.

Автори: С.П. Лифенко, М.І. Єриняк, В.П. Федченко та ін.

Господарські та біологічні характеристики: Універсального типу - добре пристосований для вирощування як за звичайною, так і за інтенсивною технологіями.

Високоврожайний, середній урожай за 1994-1997 рр. склав 56,0-54,5 ц/га. Потенційна врожайність перевищує 100 ц/га. Багатолінійний сорт (до його складу входить 8 біотипів).

Середньоранній, колоситься на день пізніше Альбатроса одеського. Потреба в яровизації середня, чутливість до фотоперіоду низька.

За морозостійкістю на рівні або перевищує сорт Альбатрос одеський.

Жаростійкість та посухостійкість високі (8-9 балів).

Стійкий до жовтої іржі (7-8 балів), середньо уражується борошнистою рососою (4 бали), бурою іржею (3-4 бали), курній сажкою (4 бали), септоріозом (3-5 бали), сильно - твердою сажкою (2 -3 бали), фузаріозом колоса (2-3 бали).

Дуже стійкий до вилягання і осипання.

Якість зерна: Належить до надсильних пшениць, один з кращих серед сортів вітчизняної і світової селекції. Сила борошна до 630 о.а., вміст білка 13, 5-14,4%, клейковини 29, 3-31,0%, вихід борошна 73%. Загальна оцінка хліба 5,0 бала.

Апробаційні ознаки: Різновид ерітроспермум, середньорослий (85-100 см). Колос веретеноподібний, нещільний (18-20 колосків / 10 см довжини), колоскова луска середніх розмірів, яйцевидно-овальної форми. Зубець короткий, прямий, плече на нижніх тріски середньої ширини. Кіль незазубрен (крім кільового зубця), доходить до основи луски. Остюки середньої довжини і щільності, розходяться в сторони. Зерно червоне, середньої крупності (маса 1000 зерен 38-42 г), яйцевидної форми, борозенка неширока і неглибока. Форма куща напіврозкидистий, кущистість висока (2-3 продуктивних стебел на рослину).

Агротехнічні вимоги: Ранні строки сівби негативно впливають на ріст і розвиток рослин. Один із сортів, найбільш придатних для отримання продовольчого зерна високої якості, але потрібні весняні підживлення азотними добривами (65-90 кг/га). При внесенні 100 кг аміачної селітри прибавка врожаю складає 4-5 ц/га, білка - 40-50 кг/га, сили борошна - 80-120 в.а. Завдяки багатолисковості сорту елітне насінництво повинно здійснюватися на основі оригінального насіння, отриманих від автора.

Сорт - Вікторія Одеська - Viktoriia odes`ka.

Оригінатор: Селекційно-генетичний інститут - Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, НААНУ м. Одеса.

Внесений до Державного реєстру сортів і рослин, придатних для поширення в Україні в 1998 р.

Автори: М.А. Литвиненко, А.Ф. Гержов, Н.О. Гончарук та ін.

Господарські та біологічні характеристики: Рекомендований для Степу, Лісостепу та Полісся України.

Інтенсивного типу, універсального використання на різних агрофонах.

Високопродуктивний - врожаї досягають 69,2-104,6 ц/га, з перевищенням національних стандартів на 3, 9-13,4%.

Середньопізній, з вегетаційним періодом 282-286 днів. Колоситься і дозріває на 2-4 дні пізніше Альбатроса одеського.

Середньорослий (95-115 см).

Посухо- і жаростійкість підвищені (8-9 балів). Зимостійкість вище середнього рівня (7-8 балів).

Стійкий до жовтої іржі (8 балів), летючої сажки (7 балів), слабо уражається септоріозом (5-6 балів), фузаріозом колоса (5-6 балів), середньо бурюю іржею (3-4 бали), борошнистою росю (3-4 бали), твердою сажкою (4 бали).

Стійкий до вилягання (7-8 балів). Стійкий до осипання та проростання зерна в колосі.

Якість зерна: Відноситься до сильних сортів. Сила борошна 320-380 в.а., вміст клейковини 30, 4-33,5%, сирого білка 13, 9-14,2%, об'єм хліба 1330-1480 см³. Загальна оцінка хліба 4, 6-4,9 бала.

Апробаційні ознаки: Різновид ерітроспермум, колос остистий, білий, циліндричний, веретеновидний, великий (9-11 см). Ості білі, довгі, колоскова луска овальна. Зубець середньої довжини, гострий, прямий. Плече колоскової луски злегка скошене, середніх розмірів. Зернівка червона, склоподібна, овально-яйцеподібна, середньої величини (маса 1000 зерен 35-39 г).

Агротехнічні вимоги: Позитивно реагує на поліпшення агрофону і зрошення, придатний для вирощування і по непарових попередниках. Добре реагує на пізньоосінні підживлення азотними добривами перед припиненням вегетації. Витривалий до ранніх і пізніх строків сівби. Норми висіву загальноприйняті.

Особливості сорту: Відрізняється унікальним об'єднанням високої продуктивності, підвищеної екологічної пластичності з відмінними

показниками якості зерна. Має підвищену витривалість до погіршення агрофона і відхилення строків сівби від оптимальних.

Сорт – Єрмак. Високопродуктивний сорт середньоранньої м'якої озимої пшениці універсального типу Єрмак створений удНУ Всеросійському науково-дослідному інституті зернових культур ім. І.Г.Калінінко (Ростовська область).

Автори: І.Г.Калінінко, В.І.Ковтун, О.В.Скрипка, та ін. Сорт включений до Державного реєстру селекційних досягнень РФ з 2001 року.

Сорт створений методом складної ступінчастої гібридизації і цілеспрямованого відбору з гібридної комбінації - 2412/87 (Донська напівінтенсивна х Олімпія) х Донщина.

Біологічні особливості: колос веретеновидний, білий, середньої довжини (7,5-9 см), середньої щільності, остистий. Зерно овальне (округле), середньої крупності, злегка опушене, червоне, борозенка неглибока. Маса 1000 зерен - 44,4 г, натура зерна - 798 г / л.

Середня врожайність в конкурсних випробуваннях у 2004-2006 роках склала 5,67 тонни з гектара. Максимальна врожайність - 11,0 тонн з гектара.

Зимостійкість і морозостійкість високі, до весни зберігається 85-100% живих рослин. Має високу стійкість до бурої і жовтої іржі, борошнистої роси, високостійкий до вилягання. Відноситься до сортів ресурсозберігаючих технологій, не вимагає застосування отрутохімікатів і ретардантів. Адаптований до пізніх термінів сівби за рахунок високої регенераційної здатності утворення нових пагонів (кущіння) у зимово-весняний період.

Допущений до використання у виробництві Північно-Кавказького і Нижньоволзького регіонів РФ, рекомендується для сівби по кращих удобрених непарових попередниках (горох, однорічні злаково-бобові травосумішки, багаторічні трави та ін.) та слабоінтенсивним парам.

Сорт – Куяльник.

У реєстрі сортів рослин України з 2003 р. Сорт Куяльник може відноситься до суперсильних пшениць. За роки державного

сортівипробування перевищив показники сортів - стандартів в степовій зоні на 5,38 (13,6%); в Лісостепу - на 3,9; Поліссі на 7,8 ц/га.

Тривалість вегетаційного періоду 273 - 281 день.

Зимостійкість вища за середню - на рівні середніх показників сортів степової зони.

Посухостійкість вище середньої.

Стійкість до грибкових захворювань стебла і листка висока.

Різновид ерітроспермум.

Колос остистий, білий, неопушений, ості білі, зерно червоне.

Рослина низькорослого типу (85 - 95см).

Стебло середньої товщини, міцне.

Забарвлення рослини зелене, з восковим нальотом.

Листки середнього розміру, розміщені горизонтально.

Продуктивна кущистість висока.

Колос веретеновидної форми, солом'яно - жовтого кольору, середньої довжини (8 - 9 см), що не щільний (18 - 22 членика колосового стрижня на 10см його довжини). Колоскова луска яйцевидної форми (8 - 9мм), нервація середньо-виражена.

Зубець колоскової луски короткий, прямий. Плече середнє по ширині, пряме. Кіль добре виражений і доходить до основи луски.

Остюки середньої довжини і грубості, розходяться в сторони.

Зерно яйцевидно - овальне, середньої крупності.

Маса 1000 зерен 40 - 42гр.

Проміжного (універсального) типу за ступенем інтенсивності, може вирощуватися по кращих і масових попередниках. Добре реагує на підживлення азотними добривами.

Висновки до розділу 2

Дослідження проведено в умовах південного Степу України на чорноземі південному, що має середню забезпеченість елементами живлення – рухомими сполуками азоту, фосфору і калію, а саме: нітратами, рухомим

фосфором і обмінним калієм. Визначали їх за загальноприйнятими для зони методами.

На вивчення було взято п'ять районованих на період закладення досліду сортів пшениці озимої, що займали значні площі посіву у виробництві та характеризувалися високими рівнями врожаю та показниками якості зерна.

Усі визначення, спостереження, біометричні виміри, аналіз зразків ґрунту, рослин і зерна виконано згідно прийнятих методик та ДСТУ.

Роки вирощування пшениці озимої дещо різнилися за погодними умовами періоду вегетації, але загалом були типовими для зони проведення досліджень.

Таким чином, дослідження виконані згідно прийнятих вимог, а їх результати є достовірними.

РОЗДІЛ 3

ВПЛИВ ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ НА ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ ТА ВОДОСПОЖИВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Для отримання високих і сталих рівнів урожаїв сільськогосподарських культур необхідно створити сприятливі умови для їх росту і розвитку протягом усього періоду вегетації до того ж з урахуванням біологічних особливостей культури. Серед основних факторів, які впливають на ці показники, є поживний режим ґрунту, який регулюється шляхом застосування добрив [194]. Цю думку висловив ще основоположник агрохімічної науки Д.М. Прянішніков [195, 196], який вважав, що застосування добрив є основним засобом втручання в колообіг речовин у землеробстві, підвищення врожаю сільськогосподарських культур і збереження родючості ґрунту.

Багато дослідників вважають, що до деградації ґрунтів та їх виснаження призвело і надалі призводить перш за все скорочення застосування органічних і мінеральних добрив. Академік НААНУ В.В. Медведєв з глибокою тривогою зазначає: “Становлення України як належної держави збіглося з припиненням дії всіх програм підвищення родючості ґрунтів – лісо-, гідро- і хімічної меліорації. Скорочення поголів'я худоби спричинило різке зменшення заготівлі і внесення до ґрунту гною. З цієї причини став стійко дефіцитним баланс органічного вуглецю і поживних речовин. Разом з неминучою дегуміфікацією загострюються й інші проблеми деградації ґрунтів – схильність до ерозії, переущільнення, забруднення, врожаї більшості сільськогосподарських культур на кінець століття порівняно з 1990 р. знизилися вдвічі” [197].

Наведені проблеми стосуються і зрошуваних земель, родючість яких може додатково погіршуватись під впливом зрошення, відчуження значно більшої кількості поживних речовин урожаєм сільськогосподарських культур тощо.

За умови систематичного застосування добрив, як встановлено дослідниками, основні параметри родючості ґрунтів навіть при зрошенні можуть не тільки зберігатись, а й покращуватися. За такої ситуації добрива набувають першочергового значення і гостро постає питання, як за умови їх дефіциту та дороговизни правильно і з найменшими витратами використовувати. У вирішенні цього питання важливого значення набувають будь-які способи використання ресурсів і особливо таких, що можна отримати від природи безкоштовно, або з мінімальними витратами, перш за все це оптимальне чергування сільськогосподарських культур у сівозміні [198, 199, 200, 201, 202, 203].

3.1. Формування поживного режиму ґрунту при вирощуванні пшениці озимої

У наших дослідженнях ми висівали сорти взятої на вивчення культури пшениці озимої по трьох попередниках – чорному парові, кукурудзі на силос та після пшениці озимої. За умови середньої і достатньої забезпеченості ґрунту рухомими елементами живлення, у наших дослідженнях у жодному з років сівби сортів пшениці озимої ми не вносили калійних добрив, так як вміст обмінного калію в ґрунті перевищував середню його кількість. Досліджували природний фон попередника та удобрений фон, де вносили $N_{30}P_{30}$ до сівби пшениці озимої тобто в основне внесення.

Разом з тим у підживлення використовували азотні добрива: N_{30} (аміачну селітру) у фазу виходу рослин у трубку та N_{30} (карбамід) у фазу колосіння. Це обумовлювалося тим, що пшеницю озиму вирощували по різних попередниках у сівозміні, переважно збіднених на вміст рухомих NPK. За таких обставин вирощувані культури, як правило, реагують на застосування добрив, які здатні підвищувати врожайність сільськогосподарських рослин та покращують якість вирощеної продукції [204-208].

Вміст нітратів у ґрунті при вирощуванні сортів пшениці озимої впродовж вегетації культури був у більшості середнім (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Вплив мінеральних добрив та фону попередника на вміст нітратів у ґрунті впродовж вегетації пшениці озимої
(середнє за роки досліджень по сортах), мг/кг**

Попередник (фактор В)	Досліджу- ваний шар ґрунту, см	Фон живлення (фактор С)							
		Природний фон попередника				Удобрений фон			
		Сівба- сходи	Вихід у трубку	Початок колосіння	Повна стиглість зерна	Сівба- сходи	Вихід у трубку	Початок колосіння	Повна стиглість зерна
Чорний пар	0-30	29,2	20,1	18,3	12,1	32,7	25,1	19,9	13,8
	30-50	17,8	18,6	11,4	10,6	20,7	22,8	12,4	11,3
	0-50	24,6	19,5	15,5	11,5	27,9	24,2	16,9	12,8
Кукурудза на силос	0-30	22,8	15,9	14,1	9,4	25,6	18,7	15,6	11,3
	30-50	13,6	11,8	9,8	6,7	16,9	13,4	11,4	9,2
	0-50	19,1	14,3	12,4	8,3	22,1	16,6	13,9	10,5
Пшениця озима	0-30	22,7	16,2	13,9	9,7	25,7	13,2	16,0	11,2
	30-50	13,4	11,2	10,0	7,2	15,4	13,2	11,1	9,4
	0-50	19,0	14,2	12,3	8,7	21,6	16,8	14,0	10,5
НІР ₀₅ , мг/кг	0-30	1,4-2,1	1,1-1,7	0,10-0,13	0,08-0,12	0,7-1,2	0,11-0,14	0,07-0,09	0,08-0,11
	30-50	0,9-1,5	0,8-1,2	0,09-0,14	0,06-0,10	0,7-0,9	0,10-0,15	0,10-0,12	0,07-0,09

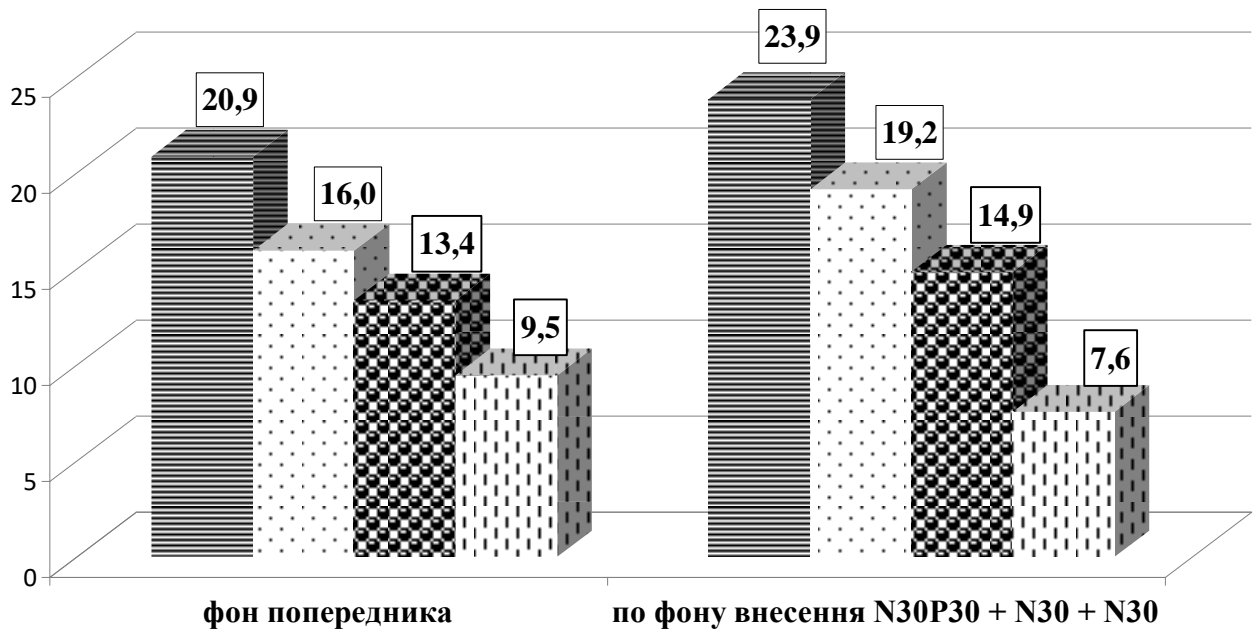


Рис. 3.1. Зміни вмісту нітратів у шарі ґрунту 0-50 см у сезонній динаміці (середнє за попередниками у роки досліджень), мг/кг

Примітки:
 сівба - сходи вихід у трубку
 початок колосіння повна стиглість зерна

Навіть за вирощування без внесення азотного добрива кількість нітратів у середньому за всі роки досліджень та у всі періоди їх визначення у шарі ґрунту 0-30 см змінювалася від 22,7 мг/кг ґрунту на період сівби-сходів до 29,2 мг/кг, а у фазу повної стиглості зерна від 9,4 до 11,1 мг/кг.

Такий достатньо оптимальний (середній) вміст NO_3^- в неудобреному ґрунті обумовлений тим, що пшеницю озиму вирощували по сприятливих попередниках.

За умови застосування азотного добрива вміст нітратів у ґрунті зростає. Так, на період сівби-сходів у орному шарі ґрунту в середньому за чотири роки досліджень з внесенням добрив нітратів містилося 32,7 мг/кг по чорному пару, а за внесення азотного добрива по кукурудзі та пшениці озимій їх кількість зростала до 25,6 та 25,7 мг/кг, а у шарі ґрунту 0-50 см зазначені показники склали відповідно 27,9; 22,1 та 21,6 мг/кг ґрунту.

Слід зазначити, що на період виходу рослин пшениці озимої в трубку та на початку колосіння і особливо по фоні більш збіднених попередників

кількість нітратів у ґрунті знижувалася порівняно з попереднім періодом їх визначення – початком вегетації культури. Це пов'язано зі сприятливими умовами для процесів росту рослин та споживанням нітратів на ці процеси.

До фази повної стиглості зерна пшениці озимої вміст нітратів у всіх досліджуваних шарах ґрунту продовжує знижуватись. Це, знову ж, пояснюється як споживанням сполук азоту рослинами на формування урожайності, так і перерозподілом їх по шарах ґрунту (рис. 3.1). Проте зменшення вмісту нітратів було найбільшим до повної стиглості зерна.

На кінець вегетації культури пшениці озимої кількість рухомого азоту в усіх досліджуваних шарах удобреного ґрунту залишалася достатньою для формування сталої продуктивності зерна сортами пшениці озимої.

Разом з тим необхідно зазначити, що у роки досліджень забезпеченість ґрунту рухомим азотом, а саме нітратами, істотно різнилася. Найменше їх містилося у період вегетації 2007-2008 рр., а найбільше – у 2008-2009 рр. (рис. 3.2, додаток А).

Вміст NO_3^- , мг/кг

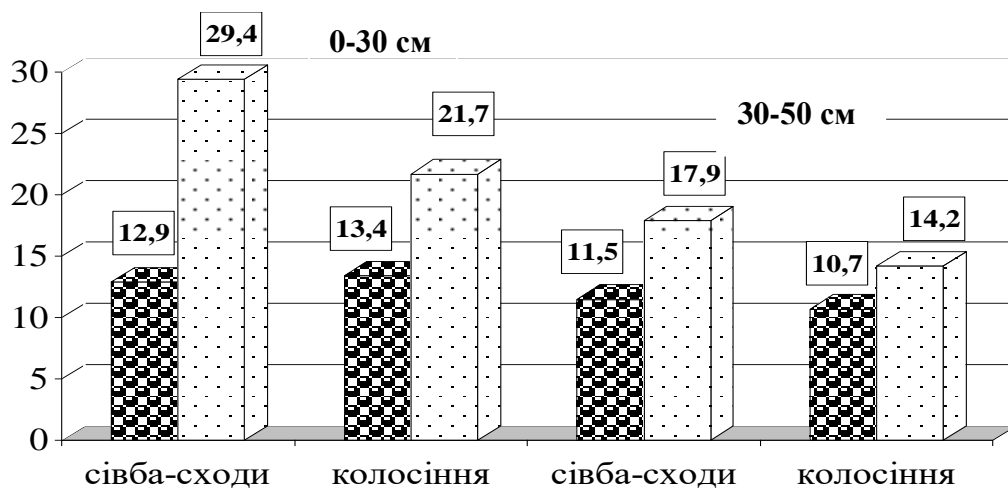


Рис. 3.2. Вміст нітратів у шарах удобреного ґрунту в окремі (контрастні) роки досліджень (середнє по сортах), мг/кг

Примітки:

- ▣ 2007-2008 рр. вегетації пшениці озимої
- ▤ 2009-2010 рр. вегетації пшениці озимої

Разом з тим необхідно зазначити, що в усі періоди вегетації пшениці озимої та роки її вирощування як без добрив, тобто по природному фону попередника, так і за їх внесення, найбільше нітратів містилося у ґрунті парового поля (рис. 3.3).

Значно меншою мірою погодно-кліматичні умови років досліджень позначилися на забезпеченості ґрунту та рослин пшениці озимої рухомим фосфором. Вміст цього елемента живлення у ґрунті перед сівбою культури значно перевищував 3,0 мг/100 г і у жодному із років досліджень не знижувався від цього показника. Кількість P_2O_5 в орному та підорному шарах ґрунту впродовж вегетації рослин залишилась не нижче середнього вмісту й була оптимальною (рис. 3.4).

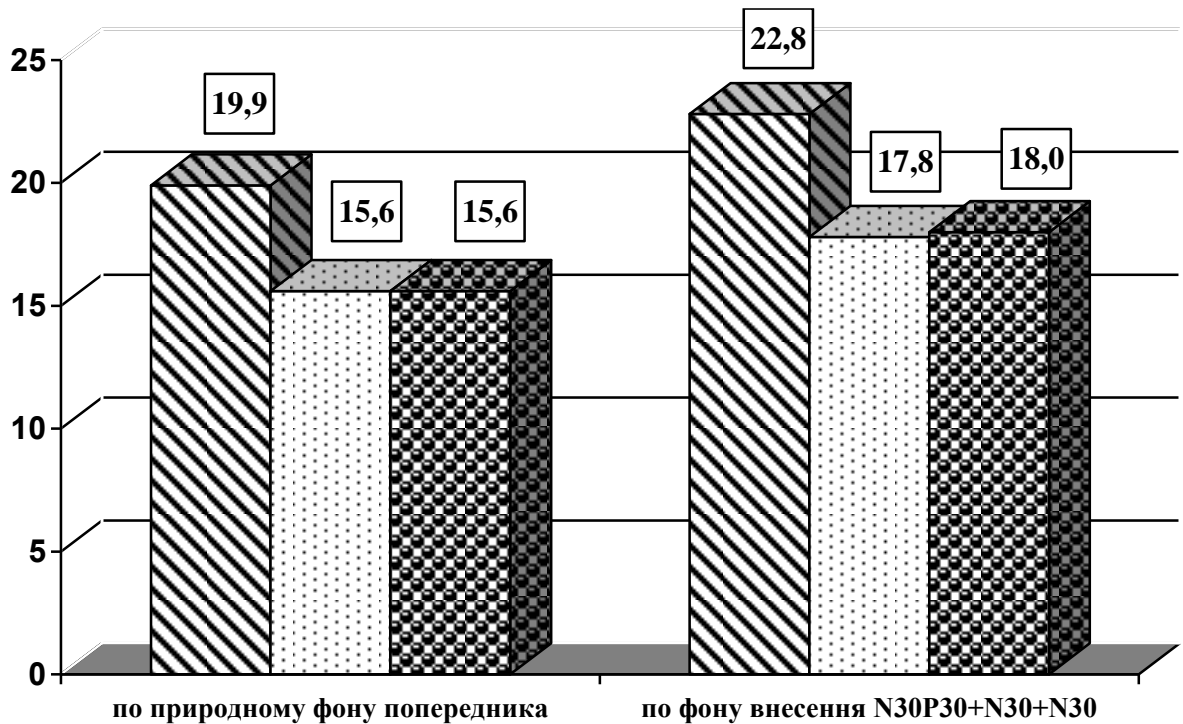


Рис. 3.3. Середньозважений вміст нітратів упродовж вегетації пшениці озимої у 0-30 см шарі ґрунту залежно від попередника та фону живлення (середнє по сортах за роки вирощування), мг/кг

Примітки:  чорний пар  кукурудза на силос  пшениця озима

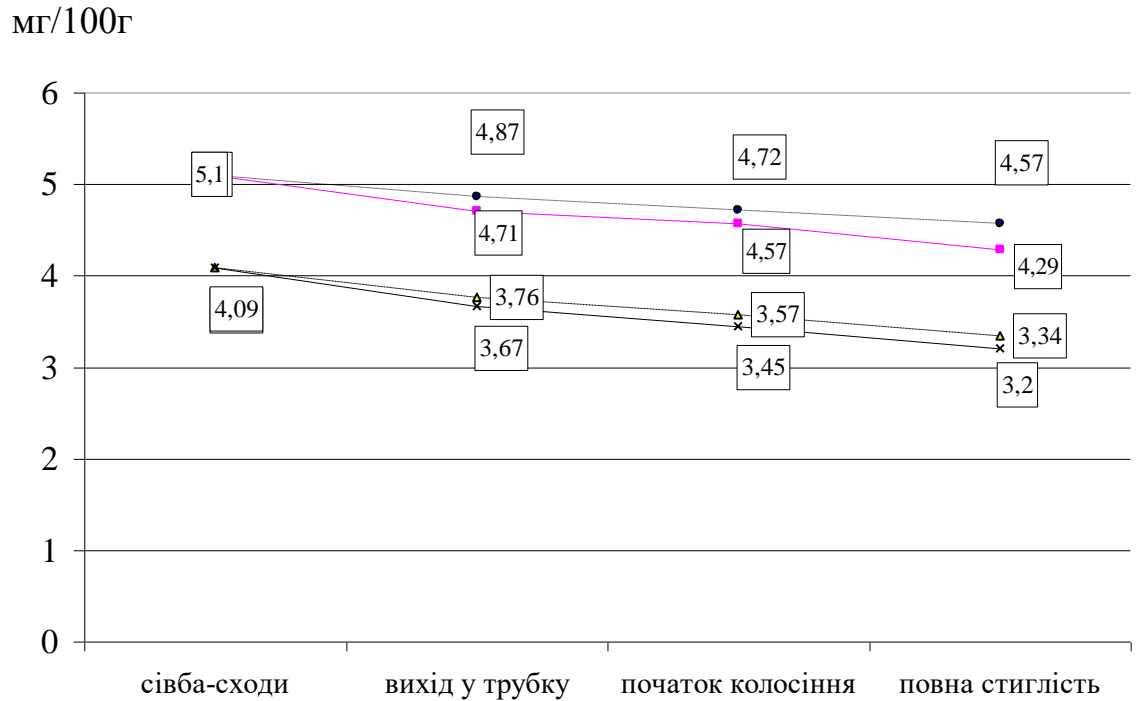


Рис. 3.4. Вміст рухомого фосфору в ґрунті упродовж вегетації пшениці озимої (середнє за роки досліджень, по сортах і попередниках), мг/100 г ґрунту

Примітки:

- без добрив (0-30 см)
- на фоні внесення P30 та азотних добрив (0-30 см)
- ▲— без добрив (0-50 см)
- ×— на фоні внесення P30 та азотних добрив (0-50 см)

Наведені дані ілюструють, що вміст рухомого фосфору в досліджуваних шарах ґрунту як за вирощування пшениці озимої без добрив, так і по фоні їх застосування, в усі фази визначення виявився вищим від середнього.

Упродовж вегетації культури тобто у сезонній динаміці, а саме від сівби-сходів пшениці озимої до повної стиглості зерна, вміст рухомого фосфору у досліджуваних шарах ґрунту як 0-30, так і 0-50 см, поступово зменшувався, але це зменшення не було значним. За вирощування сортів пшениці озимої без добрив упродовж вегетації культури кількість P_2O_5 у шарі ґрунту 0-30 см знизилася з 5,1 до 4,57 мг/100 г, а 0-50 см – з 4,09 до 3,34

мг/100 г без добрив та відповідно з 5,1 до 4,29 та з 4,09 до 3,20 мг/100 г на фоні внесення азотних і фосфорних добрив (додаток В).

Не дивлячись на середню забезпеченість ґрунту обмінним калієм до сівби пшениці озимої та відсутністю необхідності у внесенні калійних добрив цей елемент живлення є дуже важливим для усіх сільськогосподарських культур у тому числі і при вирощуванні пшениці озимої. Зокрема, він зміцнює соломину, покращує якість зерна, сприяє накопиченню цукрів та перезимівлі рослин, розвитку кореневої системи, посилює стійкість рослин до хвороб, шкідників, несприятливих погодних умов тощо. Отож ми визначили вміст обмінного калію в ґрунті та як він змінюється впродовж вегетації пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів.

Встановлено, що кількість K_2O в шарах ґрунту в сезонній динаміці

Таблиця 3.2

Вплив добрив і попередників на вміст обмінного калію в ґрунті при вирощуванні сортів пшениці озимої (середнє за роки досліджень та по сортах), мг/кг

Попередник	Шар ґрунту, см	По фоні попередника			По фоні внесення мінеральних добрив		
		I	II	III	I	II	III
Чорний пар	0-30	378	289	252	379	262	231
	0-50	270	213	199	268	208	183
Кукурудза на силос	0-30	361	254	220	360	239	208
	0-50	270	198	181	271	181	168
Пшениця озима	0-30	362	246	211	361	220	199
	0-50	272	190	173	273	176	170
НІР ₀₅ , мг/кг	0-30	22-31	19-26	20-23	18-23	14-18	15-21
	0-50	20-27	14-18	12-17	10-14	11-13	10-15

Примітки: I – у період сівби – сходів;

II – вихід рослин у трубку;

III – у фазу повної стиглості зерна.

знижувалася внаслідок споживання цього елемента живлення рослинами пшениці озимої (табл. 3.2).

Це зменшення було дещо більшим на фоні застосування по фоні попередника мінеральних добрив особливо по пару, що, очевидно, можна пояснити більшим виносом сполук калію рослинами на формування надземної маси та в кінцевому підсумку врожайності зерна.

Внесені добрива незалежно від розміщення культури у сівозміні, додатково збільшували спроможність рослин сортів пшениці озимої до створення високої їх продуктивності.

Таким чином, як за внесення добрив, так і без добрив по всіх попередниках, поживний режим ґрунту при вирощуванні пшениці озимої складався сприятливо. Забезпеченість основними елементами живлення: нітратами, рухомим фосфором та обмінним калієм була середньою і вище середнього рівня, що дозволило рослинам рости і розвиватися, формувати сталу врожайність зерна та його високу якість.

3.2. Водоспоживання сортів пшениці пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів

В останні роки для України, зокрема зони південного Степу, при вирощуванні сільськогосподарських культур характерними є відхилення від дотримання основних законів землеробства. Перш за все це полягає у відсутності науково-обґрунтованого чергування сільськогосподарських культур у сівозмінах, недостатніх обсягах внесення органічних і мінеральних добрив, істотному зменшенні посівних площ під багаторічними травами, бобовими культурами, навпаки, їх невиправдане збільшення під соняшником тощо. Зазначене є причиною збіднення ґрунтів на органічну речовину, гумус, основні елементи живлення, надмірне висушування, погіршення фізичних властивостей, структури зростання забур'яненості, інших негативних складових і загалом призводить до поступової втрати їх родючості [209, 210].

Разом з тим багатьма дослідниками визначено досить тісний взаємозв'язок між кількістю внесених добрив, вмістом у ґрунті основних елементів живлення у т.ч. рухомих, та рівнем урожаю сільськогосподарських культур [211, 212]. Також відомо, що за оптимізації живлення послаблюється негативний вплив погодно-кліматичних умов на ріст і розвиток рослин та збільшується їх спроможність у формуванні сталої продуктивності [213, 214]. За таких умов, що склались у галузі, необхідно розробляти ефективні заходи, які б дозволяли за відносно незначних додаткових вкладень коштів, отримувати високі рівні врожайності за відповідних показників якості вирощуваних культур. Одним із найдешевших та найнеобхідніших із них є добір сільськогосподарських культур у сівозмінах. Розміщення їх по кращих попередниках дозволяє одночасно й зберігати та покращувати родючість ґрунту, ефективно використовувати вологу, зменшувати витрати на хімічний захист рослин від бур'янів, хвороб і шкідників, що є загальновідомим та підтверджено нашими дослідженнями [215].

Нами визначено, що за вирощування досліджуваних сортів пшениці озимої на удобрених фонах, порівняно з природним фоном попередника, значно ефективніше використовується волога на формування одиниці врожаю зерна з додатковою кількістю надземної маси, тобто запаси ґрунтової вологи та опади вегетаційного періоду.

Найменшими коефіцієнтами водоспоживання незалежно від фону, року вирощування та попередника вирізнявся сорт пшениці озимої Куяльник, що свідчить про найбільш ефективне використання ним вологи, а найбільшими – сорт стандарт Альбатрос одеський.

Серед попередників за цим показником перевагу має чорний пар, а між кукурудзою на силос та стерньовим істотної різниці нами не визначено. За вирощування пшениці озимої з внесенням мінеральних добрив порівняно з природним фоном попередника волога рослинами використовується значно ефективніше: у середньому по роках досліджень і сортах після пару на 39,6

%; після кукурудзи – на 79,7% та після пшениці озимої – на 90,7.

Зазначене є виключно важливим для зони посушливого південного Степу України, де забезпеченість рослин вологою при формуванні врожаїв сільськогосподарських культур знаходиться у першому мінімумі.

За оптимізації живлення рослини посівів пшениці озимої значно ефективніше використовують запаси ґрунтової вологи та опади вегетаційного періоду 90,6% або на формування одиниці врожаю. Витрати вологи зменшуються від 39,6% практично у два рази.

Нашими дослідженнями визначено, що врожайність зерна пшениці озимої залежить як від факторів вирощування, так і від погодних умов років та біологічних особливостей сортів [216, 217, 218, 219, 220].

Незалежно від сорту та умов років вирощування врожайність зерна пшениці озимої зростає за оптимізації живлення рослин. Так, по природному фону по пару у середньому по сортах за роки досліджень сформовано 4,18 т/га зерна, а за внесення мінеральних добрив – 5,51 т/га. За вирощування сортів пшениці озимої після кукурудзи на силос зазначені показники склали відповідно 3,01 та 4,44 т/га, а після пшениці озимої 3,08 і 4,47 т/га. Отримані дані свідчать про найвищу продуктивність культури по паровому попереднику, а за розміщення її після кукурудзи та пшениці врожайність формується нижчою і практично однаковою відносно цих попередників.

Різниця врожайності й залежно від сортових особливостей та умов, що склалися у роки досліджень. Максимальною вона сформована у сприятливому за зволоженням 2015 році, практично такого ж рівня її досягли й у 2008 р. Найнижчий рівень урожайності зерна отримали у 2010 р., у якому випала достатня кількість опадів, але він вирізнявся найбільш несприятливими умовами перезимівлі для рослин.

За вирощування сільськогосподарських культур у степовій зоні України, у тому числі і озимих зернових, необхідно не лише спрямовувати заходи на накопичення та збереження вологи, а й на ефективне її використання рослинами впродовж вегетації на формування врожаю зерна.

Залежить це від багатьох факторів, ми їх вже наводили. Враховуючи важливість цього ми визначили сумарне водоспоживання, його баланс та ефективність використання вологи рослинами пшениці озимої залежно від сорту та елементів технології. Встановлено, що найбільшим сумарне водоспоживання виявилось у 2008 та 2010 рр., у яких воно перевищувало 5000 м³/га, а найменшим – у 2009 р. (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Сумарне водоспоживання пшениці озимої та його баланс у роки досліджень залежно від попередника (шар ґрунту 0-100 см)

Попередник (фактор В)	Сумарне водоспо- живання, м ³ /га	Ґрунтова волога		Опади вегетаційного періоду	
		м ³ /га	%	м ³ /га	%
2008 р.					
Чорний пар	5375	903	16,8	4472	83,2
Кукурудза на силос	5249	777	14,8	4472	85,2
Пшениця озима	5236	764	14,6	4472	85,4
2009 р.					
Чорний пар	4328	1228	28,4	3100	71,6
Кукурудза на силос	4089	989	24,2	3100	75,8
Пшениця озима	4072	972	23,9	3100	76,1
2010 р.					
Чорний пар	5510	1210	22,0	4300	78,0
Кукурудза на силос	5195	895	17,2	4300	82,8
Пшениця озима	5178	878	17,0	4300	83,0
2015 р.					
Чорний пар	4867	1033	21,2	3834	78,8
Кукурудза на силос	4729	895	18,9	3834	81,1
Пшениця озима	4724	890	18,8	3834	81,2

Встановлено, що найбільша кількість вологи накопичується у ґрунті чорного пару незалежно від років вирощування пшениці озимої. За розміщення посівів по кукурудзі на силос та пшениці озимій на період сівби

озимини її містилося менше й практично однакова кількість з зовсім незначною перевагою кукурудзи, яку збирають пізніше й вона краще затінює ґрунт, що частково запобігає випаровуванню вологи.

Таблиця 3.4

Ефективність використання вологи сортами пшениці озимої залежно від попередника, фону живлення*) та умов років вирощування, м³/т

Попередник	Сорт	2008р.		2009 р.		2010р.		2015р.	
		1	2	1	2	1	2	1	2
Чорний пар (контроль)	Альбатрос од. (st)	1241,3	1110,5	1428,4	966,1	2599,1	1526,3	1072	900
	Куяльник	914,1	872,6	1226,1	785,5	1721,9	1055,6	798	668
	Вікторія одеська	968,5	939,7	1284,3	838,8	1783,2	1113,1	831	684
	Селянка	1058,1	1008,4	1396,1	843,7	1766,0	1086,8	903	697
	Єрмак	1081,5	980,8	1288,1	877,9	1953,9	1091,1	924	743
Кукурудза на силос	Альбатрос од. (st)	1381,3	1226,4	2524,1	1161,6	3876,9	1868,7	1191	830
	Куяльник	1073,4	942,4	2175,0	1004,7	3440,4	1703,3	909	753
	Вікторія одеська	1158,7	996,0	2107,7	999,8	3764,5	1638,8	922	784
	Селянка	1280,2	1077,8	2336,6	1087,5	3965,6	1670,4	1028	795
	Єрмак	1309,0	1148,6	2463,2	1099,2	3764,5	1681,2	1124	802
Пшениця озима	Альбатрос од. (st)	1328,9	1195,4	2326,9	1143,8	4794,4	1810,5	1190	847
	Куяльник	1022,7	930,0	1902,8	1137,4	4142,4	1578,7	906	752
	Вікторія одеська	1070,8	989,8	2109,8	942,6	4502,6	1638,6	937	781
	Селянка	1140,7	1049,3	2300,6	1068,8	4542,1	1714,6	1016	798
	Єрмак	1174,0	1024,7	2287,6	1085,9	4045,3	1654,3	1054	832

Примітки*) :

1 – по природному фону попередника

2 – по фону внесення добрив

У балансі сумарного водоспоживання у всі роки досліджень значно більша частка належала опадам, на ґрунтову вологу припадає незначний відсоток і найменшим – на рівні 14,6-16,8 % залежно від попередника, він був у сприятливому за зволоженням 2008 році.

Проте значно важливіше визначити ефективність використання вологи рослинами на формування одиниці врожаю. Отримані нами дані свідчать, що коефіцієнт водоспоживання істотно різнився залежно від року досліджень, попередника, фону живлення і сорту. Встановлено, що найбільшим цей показник виявився у 2010 році, який характеризувався значною кількістю опадів та відносно низьким рівнем урожайності зерна, через що водоспоживання у два рази і більше було вищим порівняно з іншими роками вирощування пшениці озимої (табл. 3.4).

Нашими дослідженнями підтверджено, що за оптимізації живлення рослин волога ними використовується значно ефективніше. Зазначене, а також переваги у цьому чорного пару чітко ілюструє рис. 3.5.

Так, якщо за вирощування пшениці озимої по пару, наприклад, у 2009 році у середньому по сортах на формування 1 т зерна з відповідною кількістю соломи використано 1324,6 м³ води, то по кукурудзі на силос – 2321,3, а по пшениці озимій – 2185 м³. У тому ж разі, коли по фону зазначених попередників внесли мінеральні добрива згідно схеми досліду, коефіцієнт водоспоживання істотно зменшився і склав відповідно: 862,4; 1071,6 і 1075,7 м³/т. Слід зазначити, що відносно як рівня продуктивності, так і споживання вологи посівом рослин пшениці озимої, істотної різниці за розміщення цієї культури після кукурудзи на силос і після стерньового попередника не виявили.

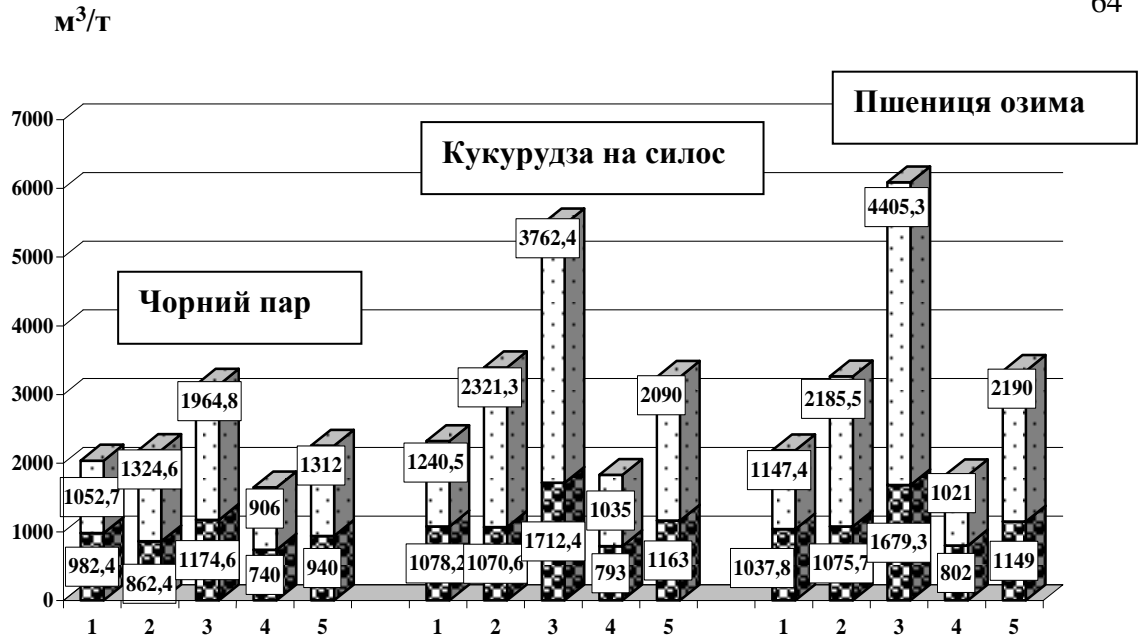


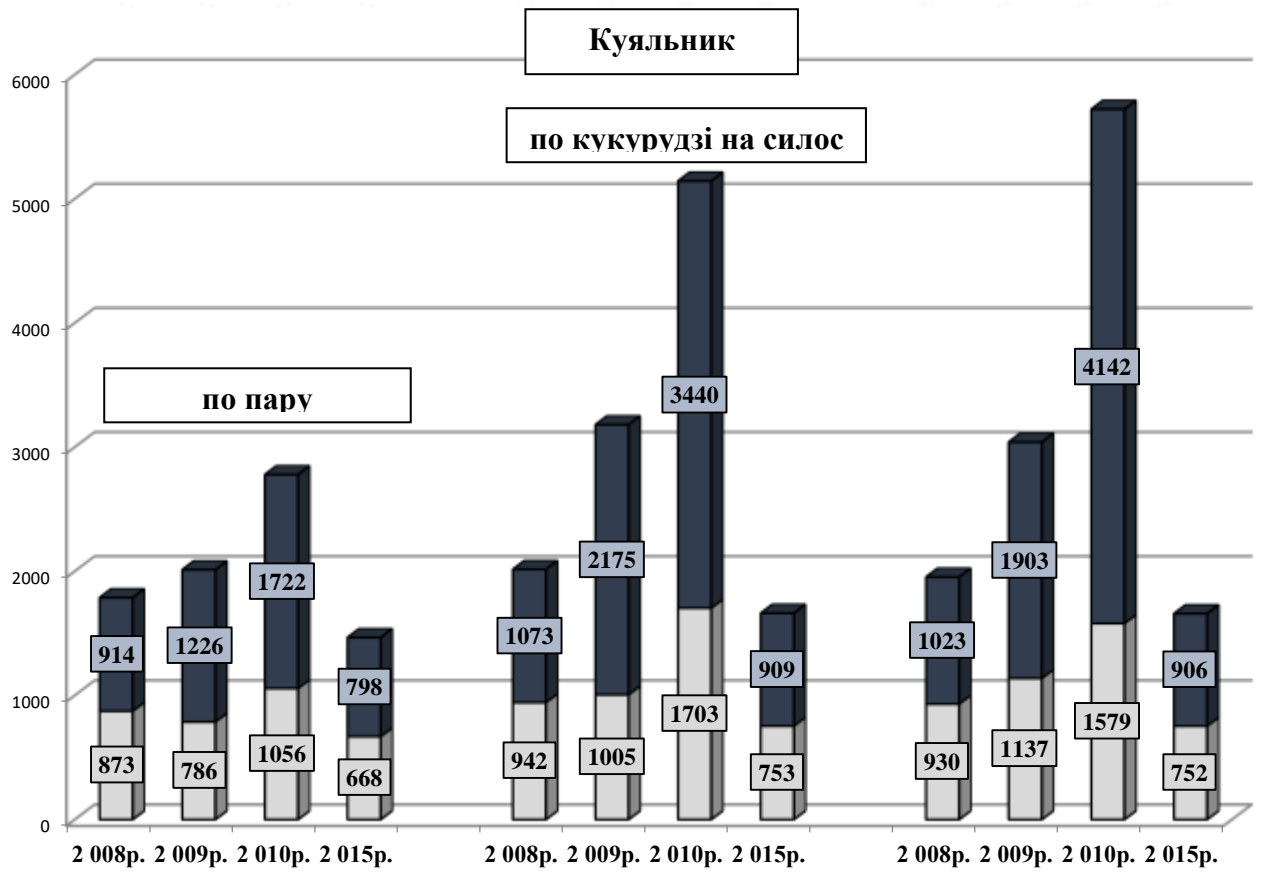
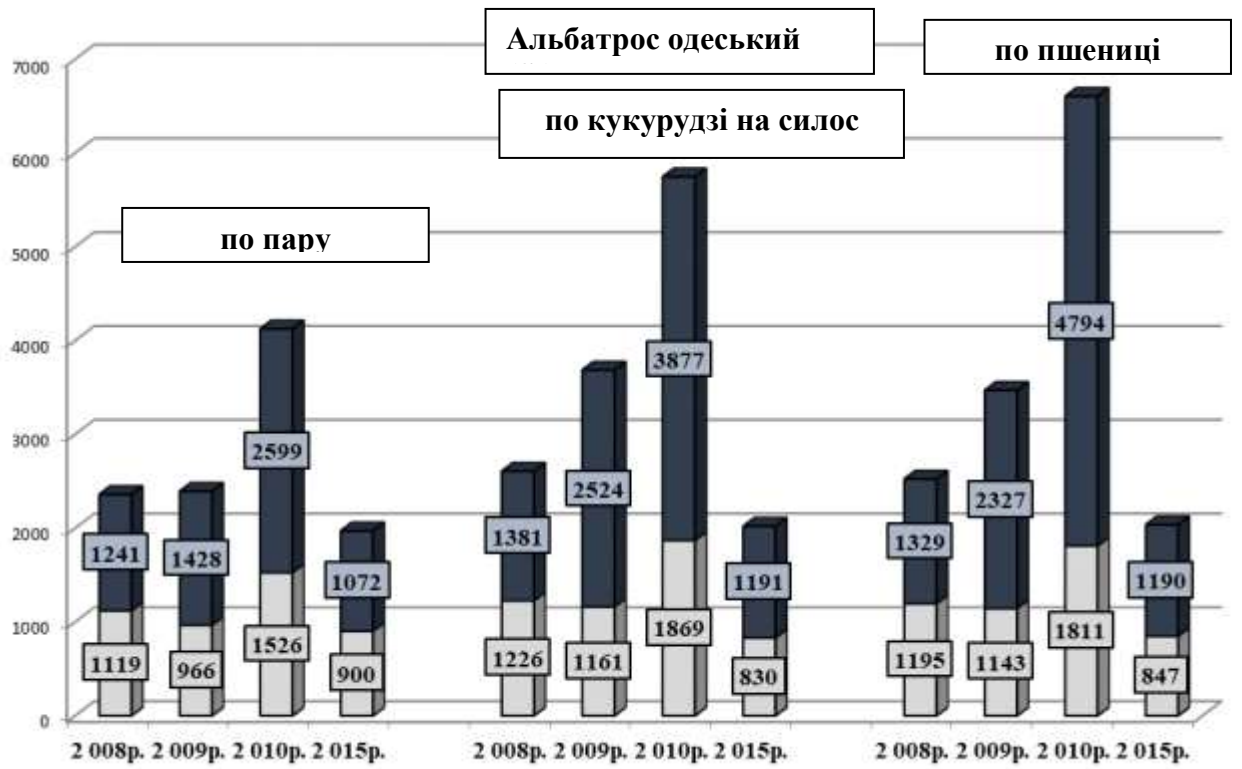
Рис.3.5 Коефіцієнт водоспоживання пшениці озимої у роки вирощування залежно від попередника та фону живлення (у середньому по сортах), m^3/t

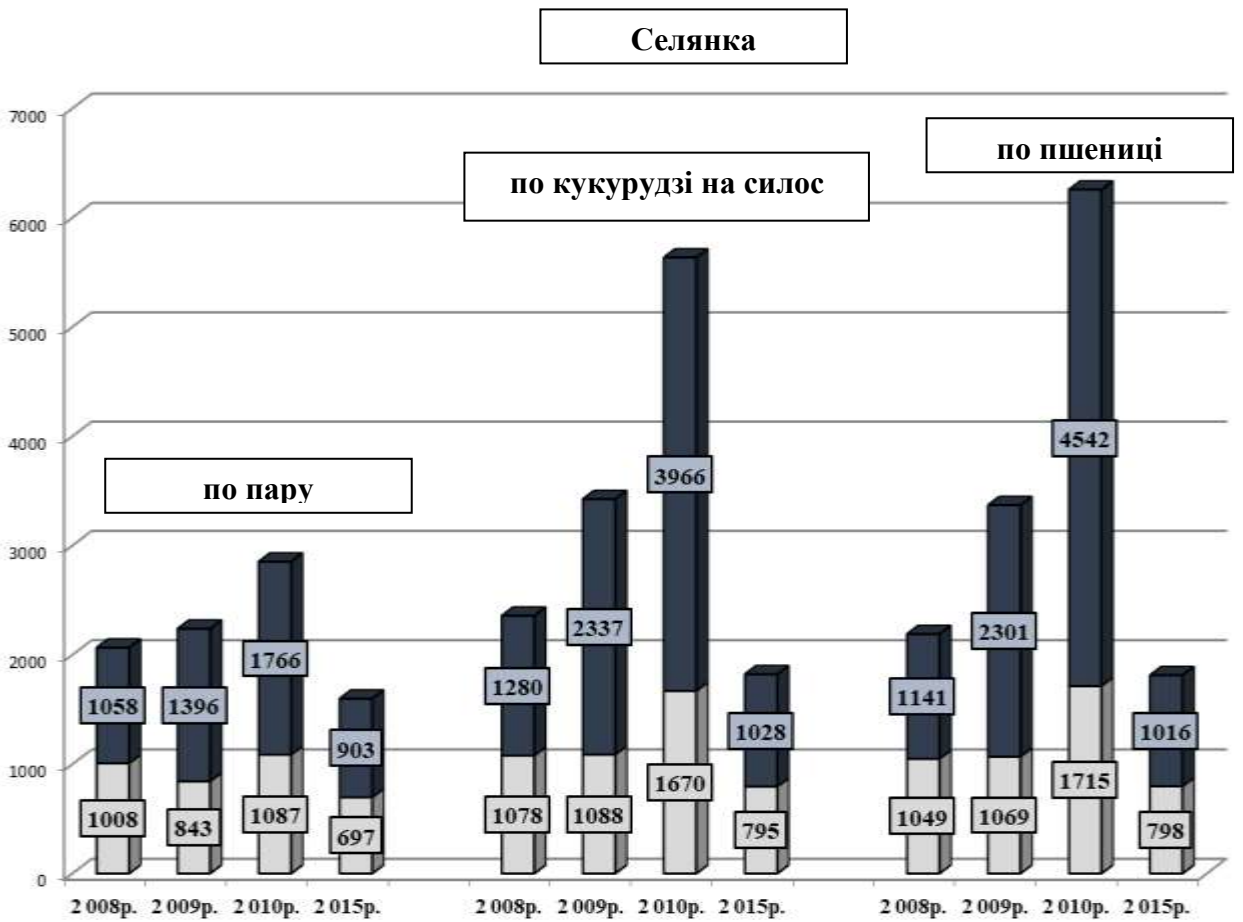
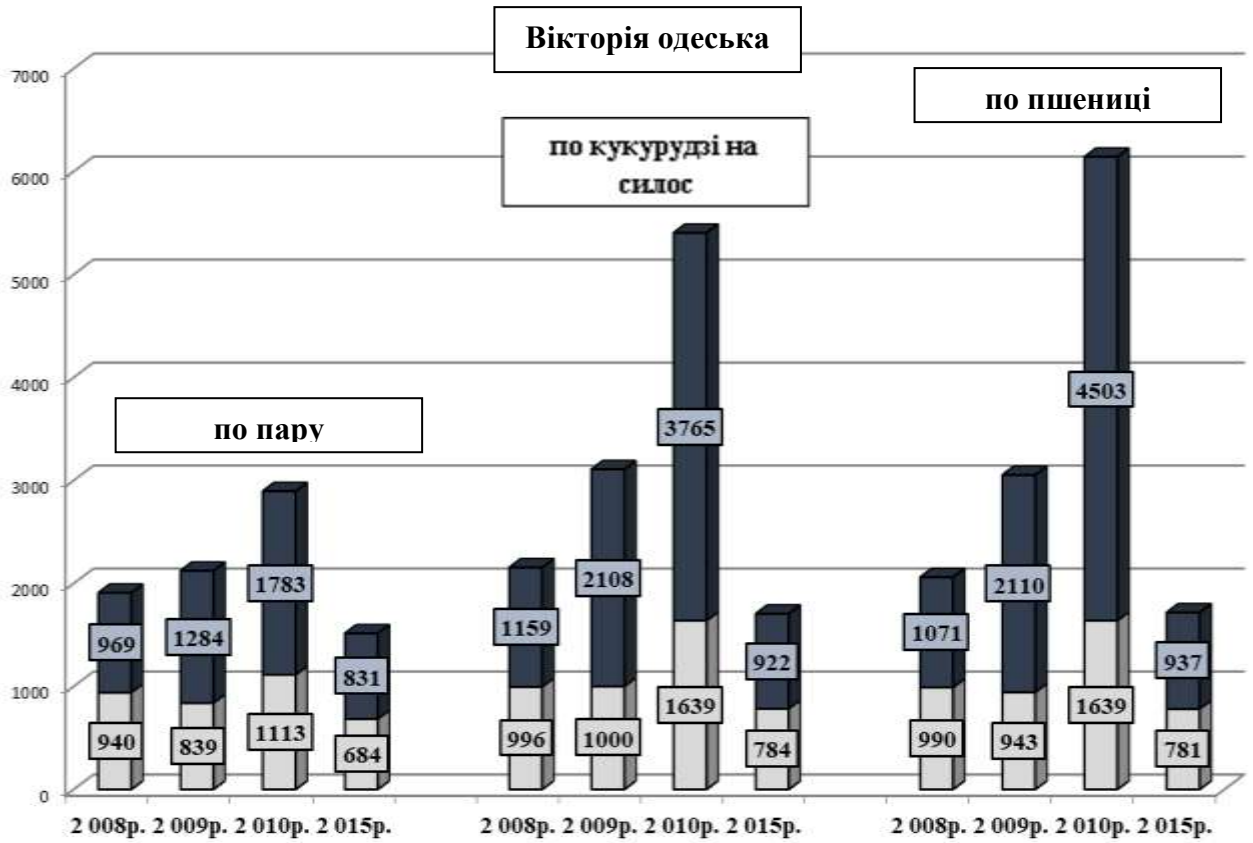
Примітки: по фону удобрення по фону попередника

1 – 2008 р; 2 – 2009 р.; 3 – 2010 р.; 4 – 2015 р.; 5 – середнє за 2008-2010 рр. та 2015р.

У розрізі досліджуваних сортів, то найвищими коефіцієнти водоспоживання були у пшениці озимої стандарту Альбатрос одеський порівняно з іншими сортами, що взяті нами на вивчення.

Зазначений підхід до добору сортів слід враховувати при плануванні площ посіву та балансу зерна. Адже від рівня врожайності істотно залежить коефіцієнт водоспоживання сільськогосподарської культури, тобто її здатність ефективно використовувати запаси ґрунтової вологи та опади вегетаційного періоду на формування врожаю, що для зони Степу України є найважливішим. Саме забезпеченість вологою у цьому регіоні є лімітуючим фактором. Покажемо це на прикладі контрастних погодно-кліматичних умов років вирощування та біологічних особливостей сортів пшениці озимої залежно від попередника і фону живлення (рис. 3.6).





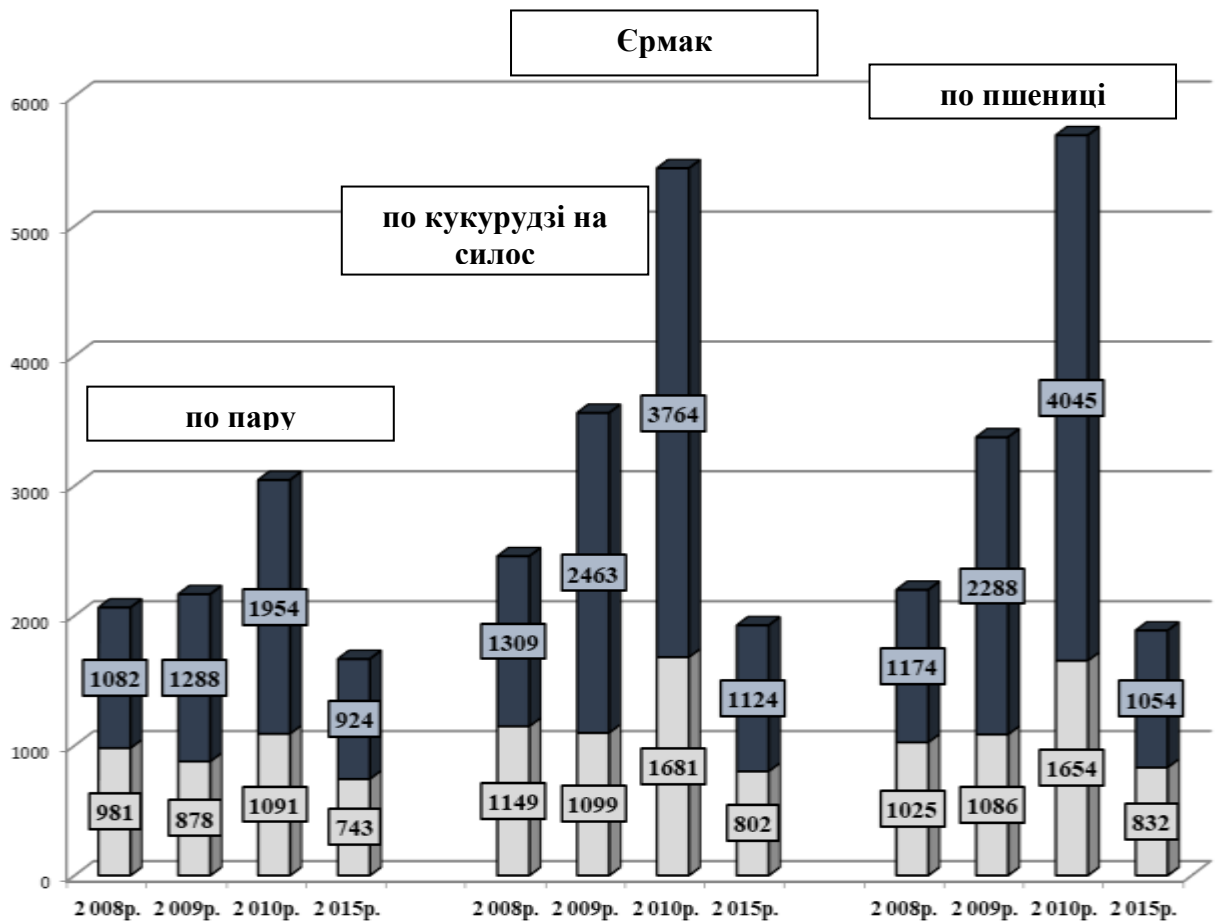


Рис. 3.6. Водоспоживання сортів пшениці озимої залежно від попередника та фону живлення у роки досліджень, м³/т

Примітки: ■ природний фон попередника
 ■ удобрений фон

Наведені дані засвідчують, що значна роль в ефективності використання вологи належить попереднику, біологічним особливостям дібраного сорту, істотно різняться залежно від попередника й особливо фону живлення, за оптимізації якого витрати вологи на формування одиниці врожаю знижуються на 27-30% у сприятливі за зволоженням роки та у 2 рази – у сухі та несприятливі.

Друге місце після вологи серед лімітуючих факторів у південному Степу України посідає забезпеченість вирощуваних культур доступними елементами живлення. Разом з тим, в останні роки добрива вносять у

недостатніх кількостях через високу їх вартість на низьку економічну спроможність більшості господарств. Одним із шляхів оптимізації живлення рослин за таких умов має стати більш широке застосування по фону помірних доз мінеральних добрив, сучасних рістрегулюючих речовин для обробки насіння перед сівбою та посіву рослин в основні періоди їх вегетації, добір попередника та сорту.

За таких виважених агрономічних підходів можливо досягти певної стабільності у господарюванні при вирощуванні усіх сільськогосподарських культур, зокрема і в зоні нестійкого зволоження та за зміни ґрунтово-кліматичних умов південного Степу України, який є житницею хлібів, овоче-баштанних та інших культур.

Висновки до розділу 3

Дослідженнями визначено, що забезпеченість рослин пшениці озимої доступними елементами живлення була оптимальною впродовж вегетації. Більш сприятливо поживний режим для пшениці озимої складається за розміщення цієї культури після чорного пару порівняно з іншими попередниками – кукурудзою на силос та пшеницею озимою. Вміст рухомих елементів живлення в ґрунті істотно зростає за внесення по фону попередника мінеральних добрив: $N_{30}P_{30}$ до сівби, N_{30} (аміачна селітра) у підживлення в фазу виходу рослин у трубку та N_{30} (карбамід) у фазу колосіння для покращення якості зерна. Визначено, що вміст рухомих NPK в ґрунті зменшувався впродовж вегетації рослин пшениці озимої – від періоду сівби-сходів до повної стиглості зерна.

Так, вміст нітратів у шарі ґрунту 0-50 см у середньому по неудобрених попередниках за роки досліджень у період сівба-сходи склав 20,9; фазу виходу рослин у трубку 16,0 мг/кг; на початку колосіння – 13,4, а у повну стиглість зерна – 9,5 мг/кг ґрунту. За внесення по фону попередників мінеральних добрив зазначені показники відповідно визначені як 23,9; 19,2;

14,9 та 7,6 мг/кг.

Дослідженнями визначено, що у сприятливі за зволоженням роки, певна кількість нітратів перерозподіляється з орного у більш глибокі шари ґрунту.

Встановлено, що вміст рухомого фосфору в шарах ґрунту 0-30 та 0-50 см у всі періоди визначення залишався не нижче оптимального як за вирощування пшениці озимої без добрив, так і за їх внесення. Забезпеченість рослин обмінним калієм упродовж вегетації також не була нижчою від середнього рівня.

У сезонній динаміці вміст рухомих P_2O_5 і K_2O також зменшувався.

Для зони південного посушливого Степу України виключно важливе значення у формуванні врожаю сільськогосподарських культур належить накопиченню вологи ґрунті та ощадливому й повному її використанню рослинами впродовж вегетації на створення продуктивності.

Встановлено, що незалежно від умов року вирощування пшениці озимої найбільша кількість вологи накопичується у ґрунті чистого пару. По кукурудзі на силос та пшениці озимій на період сівби озимини вологи містилось менше та практично однакова кількість.

У балансі сумарного водоспоживання у всі роки досліджень більша частка припадає на опади, а на ґрунтову вологу лише 14,6-16,8 % залежно від попередника.

Визначено, що витрати вологи на формування тонни зерна пшениці озимої за оптимізації живлення рослин істотно зменшуються, волога використовується ефективніше у середньому по досліджуваних сортах після пару на 43,8%, після кукурудзи на силос – на 89,7 %, а після пшениці озимої – удвічі порівняно з вирощуванням по природних неудобрених фонах зазначених попередників. Тобто, застосування добрив після збіднених попередників сприяє зменшенню витрат вологи, що є виключно важливим для зони посушливого південного Степу України, де забезпеченість рослин вологою у формуванні врожаїв знаходиться у першому мінімумі.

Із досліджуваних сортів найекономніше вологу використовує Куяльник, а найгірше Альбатрос одеський.

Коефіцієнт водоспоживання сортів пшениці озимої істотно різнився за роками вирощування, досягши найбільших значень у 2010 р., у якому по фоні чорного пару він склав 1964,0, по кукурудзі на силос - 3762,4, стерньовому попереднику – 4405,3 м³/т, а за внесення добрив цей показник зменшився і склав відповідно 1174,6; 1712,4 та 1679,3 м³/т, або на неудобрених фонах був меншим на 67,2%; 119,7% і 162,3%.

Найнижчим водоспоживання визначено у найбільш сприятливому за зволоженням 2015 році з наступними показниками: 906,0; 1035; 1021 м³/га та 740; 793 і 802 м³/га на удобрених фонах досліджуваних попередників.

У середньому за всі роки вирощування по всіх досліджуваних сортах за розміщення пшениці озимої по природному фоні чорного пару на 1 т зерна рослини витрачали 1312 м³, а по кукурудзі та стерньовому попереднику – 2190 і 1149 м³ відповідно, або знизився за рахунок добрив відносно цих попередників на 39,6; 79,7 та на 90,6%.

Таким чином визначено, що за внесення добрив та оптимізації живлення рослин по більш збіднених попередниках ефективність використання ґрунтової вологи і опадів вегетаційного періоду істотно зростає порівняно з чорним паром. Зазначене пов'язане з відповідно різними приростами врожаю від внесених добрив по досліджуваних нами попередниках.

Загалом за усередненими даними у розрізі років та сортів по всіх попередниках без добрив коефіцієнт водоспоживання склав 1864 м³/т, а за внесення по їх фоні мінеральних добрив – 1084 м³/т, або зменшився на 72,0%.

РОЗДІЛ 4

РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПІД ВПЛИВОМ ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ

4.1. Ріст рослин сортів пшениці озимої залежно від мінеральних добрив та попередника

Досить важливе значення в житті рослин має надземна маса, наростання якої досліджувати. З неї рослини мобілізують вуглеводи, азотисті та інші речовини для утворення продуктивної частини врожаю. Тому, починаючи з перших фаз росту і розвитку, наростання фотосинтетичного потенціалу рослин є важливою умовою формування високого врожаю.

Ріст рослин є однією із діагностичних ознак, що вказують на умови вирощування культури. Ростові процеси, розвиток вегетативних і репродуктивних органів значною мірою визначаються забезпеченням рослин вологою і елементами живлення. Відомо, що існує пряма залежність між урожаєм, вегетативною масою та висотою рослин, оскільки стебла та листки є органами транспортування органічних і мінеральних речовин [221]. Дослідники відзначають пряму залежність між урожаєм зерна пшениці та масою вегетативних органів [222, 223].

Особливо важливу роль надземній масі рослин відводять на півдні України, де до періоду наливу зерна пшениці значна частина листкового апарату вже відмирає. Дослідниками [224, 225] встановлено, якщо загальний габітус рослин досягається шляхом створення для них найкращих умов освітлення, зволоження та живлення, то і сформована ними продуктивність буде максимальною. Відомі вчені А.І. Задонцев, Г.Р. Пікуш та В.С. Ковтун [224], В.Д. Мединець [225] вважають, що приріст надземної маси рослин є зовнішнім показником внутрішніх процесів, які відбуваються в організмі рослин.

Найбільш інтенсивно наростання сирої надземної маси рослин пшениці озимої відбувається від фази кущіння до колосіння. Після цього темпи приросту уповільнюються, відбувається пригнічення росту і розвитку рослин внаслідок біологічних особливостей пшениці озимої та особливо за несприятливих кліматичних умов.

Разом з тим наростання маси рослин, темпи її приростів, загалом усі ростові процеси залежать від кількості рослин на одиниці площі, тобто від наявності на площі поля рослин, які зійшли, перезимували, здатністю їх кушитися тощо. Урожайність, звичайно ж, залежить від кількості продуктивних стебел, утворених рослиною.

Ми визначили загальну кількість рослин на період дозрівання культури, кількість продуктивних стебел на метрі квадратному та коефіцієнт кущіння залежно від сортових особливостей пшениці озимої, попередника і фону живлення. Дані цих визначень наведені в таблиці 4.1.

Як свідчать наведені дані, густина рослин і кількість продуктивних стебел на кінець вегетації пшениці озимої більшими формувалися за внесення мінеральних добрив по фоні попередника, у тому числі і в підживлення, порівняно з природним фоном попередника, у тому числі і в підживлення, порівняно з природним фоном попередньої культури чи пару.

Із досліджуваних попередників, як це є загальновідомим та підтверджено отриманими нами даними, на густоту стеблостою краще впливало розміщення пшениці озимої після чорного пару. Між іншими попередниками – кукурудзою на силос та стерньовим істотної і закономірної різниці нами не визначено. Як загальна кількість рослин, так і продуктивних стебел за вирощування сортів пшениці озимої після цих непарових попередників була однаковою й суттєво не різнилася. Так, якщо кількість рослин на 1 м² по чорному пару склала в середньому по сортах 278 шт, то після кукурудзи на силос і стерньового попередника їх визначено по 273 шт. коефіцієнт кущіння склав відповідно: 1,37; 1,35 та 1,36 за внесення

Таблиця 4.1

**Параметри густоти стояння рослин пшениці озимої залежно від сорту попередника та фону живлення
(середнє за роки досліджень)**

Попередник (фактор А)	Сорт (фактор В)	Природний фон попередника (С)			Удобрений фон попередника (С)		
		кількість рослин, шт./м ²	кількість продуктивних стебел, шт./м ²	коефіцієнт кущіння	кількість рослин, шт./м ²	кількість продуктивних стебел, шт./м ²	коефіцієнт кущіння
Чорний пар (контроль)	Альбатрос од. (st)	271	355	1,31	280	384	1,37
	Куяльник	288	400	1,39	301	433	1,44
	Вікторія одеська	281	385	1,37	295	419	1,42
	Селянка	276	384	1,39	292	417	1,43
	Єрмак	274	381	1,38	291	416	1,43
Кукурудза на силос	Альбатрос од. (st)	268	348	1,30	278	373	1,34
	Куяльник	282	383	1,36	288	397	1,38
	Вікторія одеська	281	379	1,35	290	397	1,37
	Селянка	272	373	1,37	288	400	1,39
	Єрмак	264	364	1,38	278	392	1,41
Пшениця озима	Альбатрос од. (st)	265	350	1,32	276	373	1,35
	Куяльник	283	385	1,36	287	396	1,38
	Вікторія одеська	279	379	1,36	290	400	1,38
	Селянка	273	374	1,37	285	396	1,39
	Єрмак	265	366	1,38	277	391	1,41

мінеральних добрив по фоні попередників зазначені показники були визначені наступними: 292; 284; 283 і 1,42; 1,38 та 1,38.

У розрізі досліджуваних нами сортів встановлено, що більша кількість рослин на одиниці площі зберігалася за вирощування Куяльника та Вікторії одеської.

Слід зазначити, що збереженість рослин, кількість продуктивних стебел та коефіцієнт кущіння у сортів пшениці озимої істотно змінювалися у роки досліджень, тобто залежали від погодно-кліматичних умов, які складались упродовж вегетації рослин. Найменшими зазначені показники визначені за вирощування пшениці озимої у 2009-2010 рр., а найбільш високими у 2007-2008 та 2014-2015 рр.

До того ж у сприятливі роки чорний пар, як попередник, забезпечує до 470 шт/м² продуктивних пагонів пшениці озимої, а по інших неудобраних попередниках до 420 шт/м². За вирощування досліджуваних сортів пшениці озимої по фонах удобраних попередників зазначені показники зростали на 7,2-8,3 % порівняно з природними фонами. Особливості сорту слабо впливали на цей показник.

Також слід зазначити, що у сприятливі роки сорт Єрмак забезпечував показник коефіцієнта кущіння на рівні до 1,7, що було максимальним у досліді.

Дисперсійним аналізом визначено, що на параметри посівів кількість продуктивних пагонів найбільш істотно впливає оптимізація живлення рослин – 47,3 %, на попередник приходить 38,7 %, на сорт 6,8 %, решта – на взаємодію факторів.

Спостереження за динамікою наростання надземної маси рослин, листової поверхні, їх лінійної висоти показали, що зазначені показники залежали і змінювалися під впливом досліджуваних факторів та впродовж вегетації культури.

Так, ріст сортів пшениці озимої у висоту залежав від внесення мінеральних добрив, фону попередника та погодних умов років досліджень (рис. 4.1).

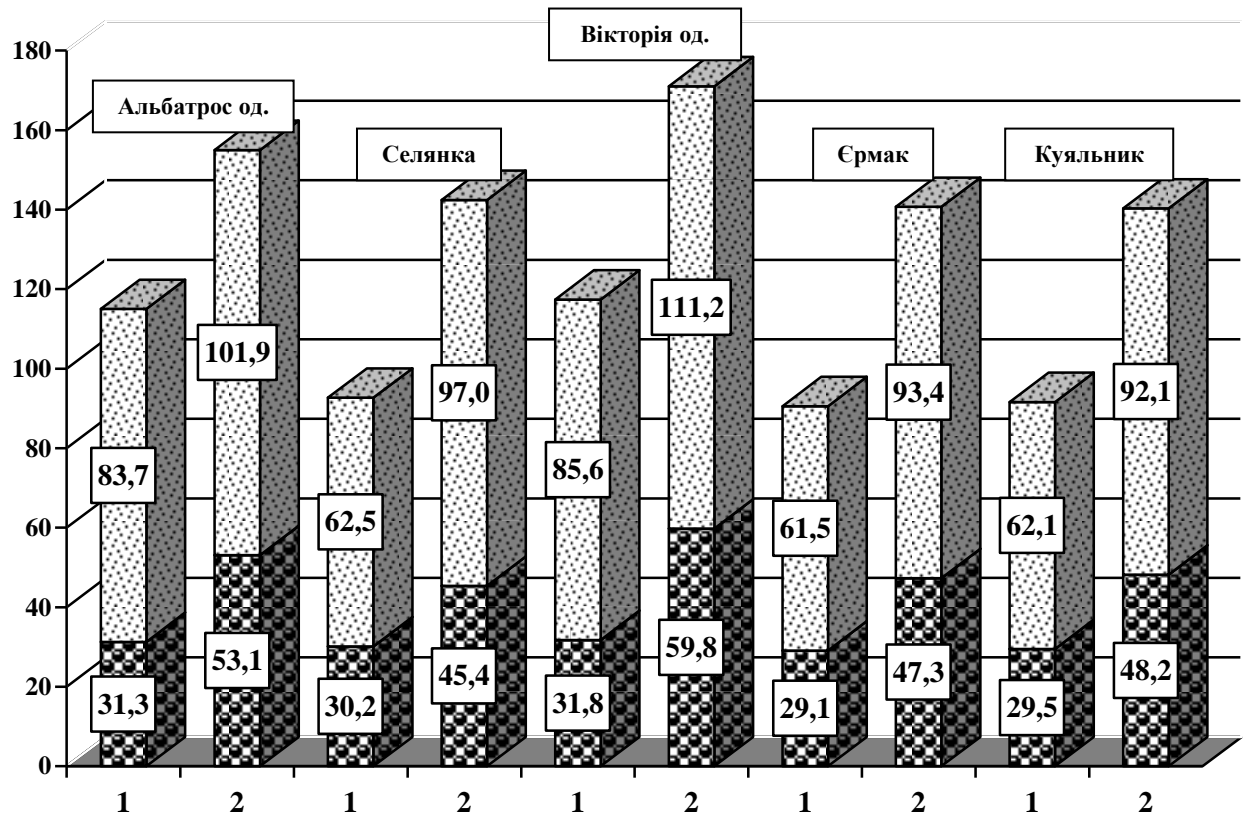


Рис. 4.1. Висота рослин сортів пшениці озимої залежно від фази вегетації та живлення (середнє по роках та попередниках), см

Примітки: 1. природний фон попередника; 2. $N_{30}P_{30} + N_{30} + N_{30}$

▣ вихід у трубку ▣ колосіння

В усі роки досліджень значно більшою висотою вирізнялись рослини пшениці озимої за вирощування їх на фоні внесення $N_{30}P_{30} + N_{30} + N_{30}$. Якщо за вирощування сортів пшениці озимої на екстенсивному фоні рослини на початку виходу в трубку досягли висоти в межах 29,1-59,8 см, то вже на початку колосіння цей показник збільшився і досяг 61,5-111,2 см. Слід зазначити, що найбільшою висотою характеризувався сорт пшениці озимої Вікторія одеська, що є характерним відповідно особливостям даного сорту. Порівнюючи між собою роки досліджень слід відмітити, що кращими погодними умовами для росту рослин пшениці озимої у висоту був 2015 р.,

що пов'язано зі сприятливими погодними умовами – оптимальною кількістю вологи.

Найбільшу вегетативну масу рослини пшениці озимої формували по всіх попередниках знову ж на фоні внесення $N_{30}P_{30} + N_{30} + N_{30}$ (табл. 4.2). Не спостерігали у цьому показникові й суттєвої закономірної різниці між взятими на дослідження сортами пшениці озимої. Все ж у більшості періодів відбору зразків та визначення вегетативної маси дещо більшою вона була у рослин сортів Куяльник та Вікторія одеська.

Так, вже за визначення цього показника у фазу виходу в трубку рослини пшениці озимої накопичили 1952 г/м^2 надземної маси, сорту Вікторія одеська – 1896 г/м^2 , тоді як іншими досліджуваними сортами у середньому за всі роки досліджень сформовано її менше – від 1465 г/м^2 сортом Альбатрос одеський, до 1744 г/м^2 сортом Селянка. Зазначені вище показники наростання сирої надземної маси рослинами сортів пшениці озимої наведені нами за вирощування культури по неудобреному чорному парові. Звичайно ж за розміщення рослин досліджуваних сортів пшениці озимої по кукурудзі на силос та стерньовому попереднику наростання надземної маси відбувається менш інтенсивно, ніж по пару, проте зазначена залежність між сортами, що взяті нами на вивчення, зберігається.

Така закономірність і залежність пов'язана з біологічними особливостями досліджуваних сортів.

Як визначено нами найбільший приріст сирої надземної маси формували сорти пшениці озимої після чорного пару (рис. 4.2).

Як встановлено нашими визначеннями, максимальну кількість надземної маси рослини пшениці озимої накопичують у фазу колосіння. За ілюстрацією рис. 4.2 чітко прослідковується значення як попередника, так і сорту та фону живлення на величину цього показника.

Слід зазначити, що за визначення темпів наростання сирої маси рослин досліджуваних сортів пшениці озимої у наступній вегетації, вони, навпаки, порівняно з фазою колосіння, починають зменшуватись.

Таблиця 4.2

Вплив попередника та фону мінерального живлення на динаміку наростання сирової надземної маси рослин сортів пшениці озимої впродовж вегетації (середнє за роки досліджень), г/м²

Попередник (фактор А)	Сорт (фактор В)	Природний фон попередника (фактор С)			N ₃₀ P ₃₀ + N ₃₀ + N ₃₀ (фактор С)		
		Вихід рослин у трубку	Колосіння	Молочна стиглість зерна	Вихід рослин у трубку	Колосіння	Молочна стиглість зерна
Чорний пар (контроль)	Альбатрос од. (st)	1465	4139	2957	2560	5196	4983
	Куяльник	1952	4325	3630	3372	6620	5600
	Вікторія одеська	1896	4252	3479	3174	6344	5486
	Селянка	1744	4447	3394	3036	5981	5360
	Єрмак	1698	4257	3471	2987	5360	5315
Кукурудза на силос	Альбатрос од. (st)	1267	3759	2856	2005	4986	4686
	Куяльник	1683	3720	3402	3103	6325	5402
	Вікторія одеська	1593	3615	3103	2896	6087	5103
	Селянка	1603	3568	3214	2793	5569	5214
	Єрмак	1507	3560	3094	2574	5023	5094
Пшениця озима	Альбатрос од. (st)	1315	3674	2741	2043	5042	4741
	Куяльник	1789	4435	3481	3148	6428	5481
	Вікторія одеська	1687	4172	3159	2968	6122	5159
	Селянка	1656	4496	3247	2867	5634	5247
	Єрмак	1579	4126	3124	2679	5118	5124

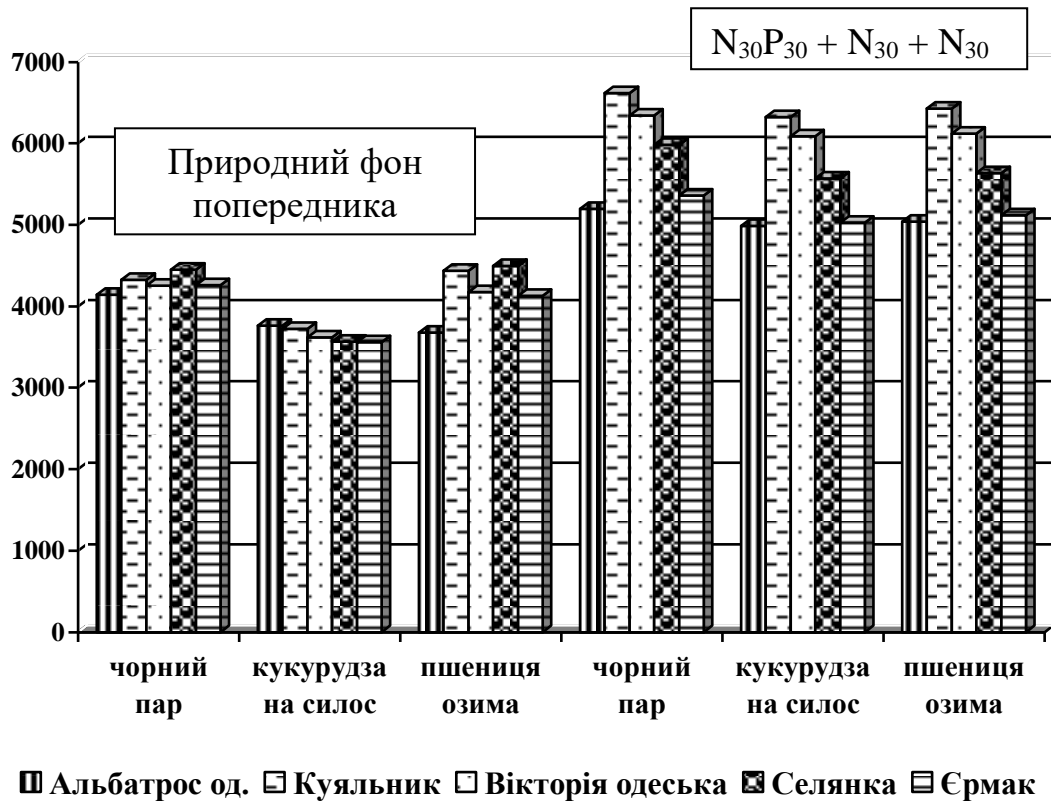


Рис. 4.2. Вплив досліджуваних факторів на динаміку наростання сирії надземної маси рослинами сортів пшениці озимої у фазу колосіння (середнє за роки досліджень), г/м²

Так, навіть за відбору зразків рослин на визначення їх маси у фазу молочної стиглості зерна, цей показник вже істотно зменшується і продовжує знижуватись до періоду повної стиглості зерна, що є біологічною особливістю пшениці озимої.

Разом з тим маса рослин істотно більшою залишається за вирощування рослин на фоні застосування мінеральних добрив, що можна простежити за даними рисунка 4.3. Так, у фазу молочної стиглості зерна по неудобреному чорному парові у середньому по сортах за роки досліджень накопичення сирії надземної маси склало 3386 г/м², за розміщення по кукурудзі на силос – 3134 г/м², а стерньовому попереднику – 3150 г/м². у разі застосування мінеральних добрив по фоні досліджуваних попередників її накопичилося відповідно 5349; 5100 та 5150 г/м², або більше на 58,0; 62,7 та 63,5 %.

Зазначене ще й свідчить про те, що дія добрив більш інтенсивно проявляється за вирощування після непарових попередників.

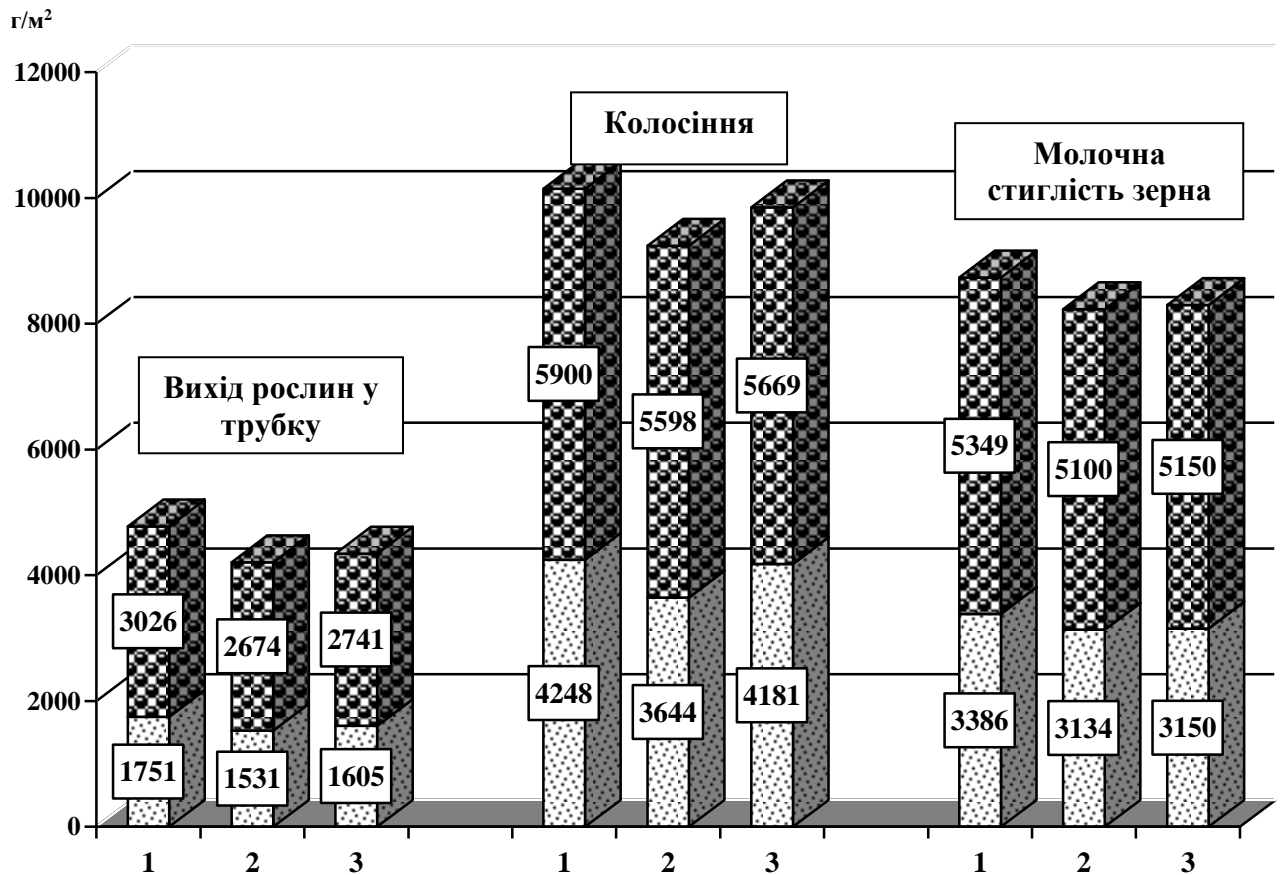


Рис. 4.3. Середньозважена за сортами накопичена сира надземна маса пшениці озимої залежно від попередника і фону живлення (середнє за роки досліджень), г/м²

Примітки: 1- чорний пар, 2 – кукурудза на силос, 3 – пшениця озима
 ■ удобрений фон

■ природний фон попередника

Як визначено нашими дослідженнями, з такою ж залежністю як сира надземна маса змінювалася і маса накопиченої сухої речовини. Адже ці показники є розрахунковими і залежать від вологості маси рослин при відборі зразків та визначенні приростів у фазі росту і розвитку пшениці озимої.

Кількість накопиченої сухої маси у період виходу рослин у трубку також залежала від біологічних особливостей сорту, попередника та найбільшою мірою – від фону живлення, що ілюструє рис. 4.4.

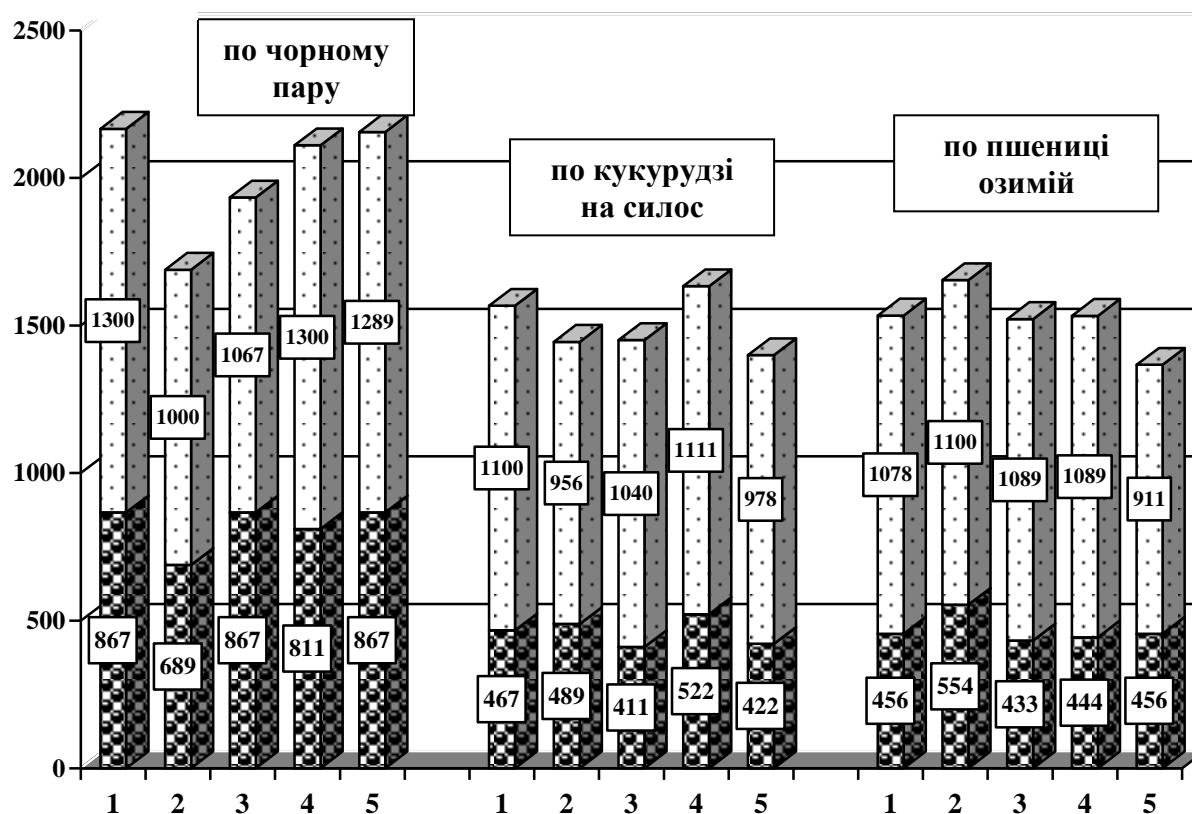


Рис.4.4 Накопичення сухої маси рослин пшениці озимої залежно від попередника, сорту та фону живлення у фазу виходу рослин у трубку (середнє за 2008-2010 рр.), г/м²

Примітки: 1 – Альбатрос од (st); 2 – Куяльник; 3 – Вікторія одеська; 4 – Селянка; 5 - Єрамк

□ удобрений фон

▣ природний фон попередника

Підтверджено практично однаковий розвиток рослин сортів пшениці озимої за вирощування їх після кукурудзи на силос та стерньового попередника з відчутною перевагою чорного пару [226].

4.2. Фотосинтетична діяльність

Формування врожаю пшениці озимої є складним процесом, що обумовлений біологічними особливостями росту і розвитку як сорту так і факторів зовнішнього середовища. Важливе значення в ньому належить площі листової поверхні. Вона знаходиться в прямій залежності від

загального розвитку надземної маси рослини, тому що більшу її частину безпосередньо складають листки. Листкова поверхня відіграє основну роль у поглинанні CO_2 та продукуванні органічної речовини в процесі фотосинтезу [227].

Результатами досліджень деяких вчених визначено, що зменшення асимілюючої поверхні призводить до зниження продуктивності рослин [228]. Згідно досліджень авторів, найсприятливіші умови для формування врожаю основних культурних рослин складаються тоді, коли загальна площа листків приблизно у 4-5 разів перевищує площу земельної ділянки, зайнятої рослинами. За твердженнями дослідниками їх велика площа корисна з двох причин. По-перше, вона сприяє кращому газообміну, по-друге, – забезпечує повніше поглинання світла [229].

Проте, за твердженням Ничипоровича А.А., дуже велика площа листків (70-80 тис.м²/га) не є корисною, бо при цьому знижується середня інтенсивність фотосинтезу. Автор вважає, що за достатньої інтенсивності світла, доброї вологозабезпеченості, оптимальними будуть посіви з площею листків 50 – 60 тис.м² / га [230].

Крім того, листки пшениці є тимчасовим сховищем запасних поживних речовин, а також частково виконують і механічні функції, посилюючи й міцність стебла. Розміщення листків з меншим кутом відхилення відносно стебла сприяє кращому проникненню сонячного світла і посиленню інтенсивності фотосинтезу. Найбільше значення має добрий функціональний стан верхнього (останнього) листка, який продукує до 70% асимілянтів [231].

Відомо, що від фотосинтезуючої поверхні посівів залежить ефективність її роботи, яка в свою чергу впливає на формування продуктивності пшениці озимої і визначається такими показниками, як чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) та фотосинтетичний потенціал (ФП). Чиста продуктивність фотосинтезу показує ту кількість сухої речовини в грамах, що утворюється за добу і значною мірою залежить від площі сформованої листкової поверхні.

Як показали наші дослідження, умови, які склалися у досліджуваних варіантах за розміщення рослин після різних попередників, суттєво вплинули на процеси росту та розвитку рослин наступної культури у ланці сівозміни - пшениці озимої. Зазначене засвідчує певні зміни площі асиміляційної поверхні рослин сортів у варіантах досліду, тобто залежність її як від попередника, так і сорту, фону живлення й умов року вирощування. Такі дані наведено в таблиці 4.3.

Наведені дані свідчать, що максимальних значень асиміляційна поверхня рослин досліджуваних нами сортів пшениці озимої досягає у фазу молочної стиглості зерна. Так, у період кушіння за вирощування пшениці озимої без добрив, а лише по природному фону попередника цей показник складає 9,46-9,87 тис.м²/га, за оптимізації живлення збільшується до 10,17-11,03 тис.м²/га. У наступні періоди росту рослин площа листкової поверхні зростає до фази молочної стиглості зерна, а потім починають засихати.

У розрізі досліджуваних сортів асиміляційна площа рослин пшениці озимої змінювалася несуттєво, більшою мірою вона залежала від попередника, а найбільшою – від оптимізації живлення. Значення та дію факторів, що взяті нами на вивчення, у впливі на площу листкової поверхні рослин пшениці озимої впродовж вегетації ілюструє рис. 4.5.

Дані, наведені на рис. 4.5 свідчать, що за визначення площі асиміляційної поверхні рослин пшениці у різні періоди вегетації, нами не визначено суттєвої різниці між непаровими попередниками пшениці озимої – за розміщення культури після кукурудзи на силос та пшениці озимої. Як без добрив, так і за їх внесення по фону попередника, площа листкової поверхні рослин сортів пшениці більшою формується по чорному парові. Слід зазначити, що за оптимізації живлення рослин відносно площі асиміляційної поверхні, значення попередника практично нівелюється, а різниця між визначеними показниками знаходиться у межах помилки досліду.

Таблиця 4.3

Вплив попередника та фону мінерального живлення на динаміку наростання листкової поверхні рослин сортів пшениці озимої впродовж вегетації (середнє за роки досліджень), тис м²/га

Попередник (фактор В)	Сорт (фактор А)	Природний фон попередника (фактор С)			N ₃₀ P ₃₀ + N ₃₀ + N ₃₀ (фактор С)		
		Вихід рослин у трубку	Колосіння	Молочна стиглість зерна	Вихід рослин у трубку	Колосіння	Молочна стиглість зерна
Чорний пар (контроль)	Альбатрос од. (st)	16,82	34,23	41,32	19,73	39,48	45,83
	Куяльник	17,43	35,47	42,03	21,14	42,14	47,12
	Вікторія одеська	16,74	35,02	41,71	20,04	41,27	46,81
	Селянка	17,29	36,12	42,38	21,47	43,22	47,70
	Єрмак	17,21	16,17	42,30	20,73	42,95	47,42
Кукурудза на силос	Альбатрос од. (st)	15,87	32,74	39,48	18,42	38,71	44,11
	Куяльник	16,22	34,08	40,11	19,03	41,70	45,03
	Вікторія одеська	16,03	33,97	40,03	19,18	40,97	44,97
	Селянка	16,44	34,92	40,77	19,32	41,72	45,48
	Єрмак	16,07	34,84	40,31	19,02	42,03	45,13
Пшениця озима	Альбатрос од. (st)	15,85	33,02	38,98	18,31	38,77	44,14
	Куяльник	16,24	33,94	39,96	18,96	41,53	44,87
	Вікторія одеська	15,98	33,68	39,88	18,98	40,84	44,69
	Селянка	16,29	34,14	40,24	19,24	41,53	44,98
	Єрмак	16,02	34,07	40,07	18,97	41,20	45,03
НІР ₀₅		0,88	1,03	0,97	0,98	1,23	1,04

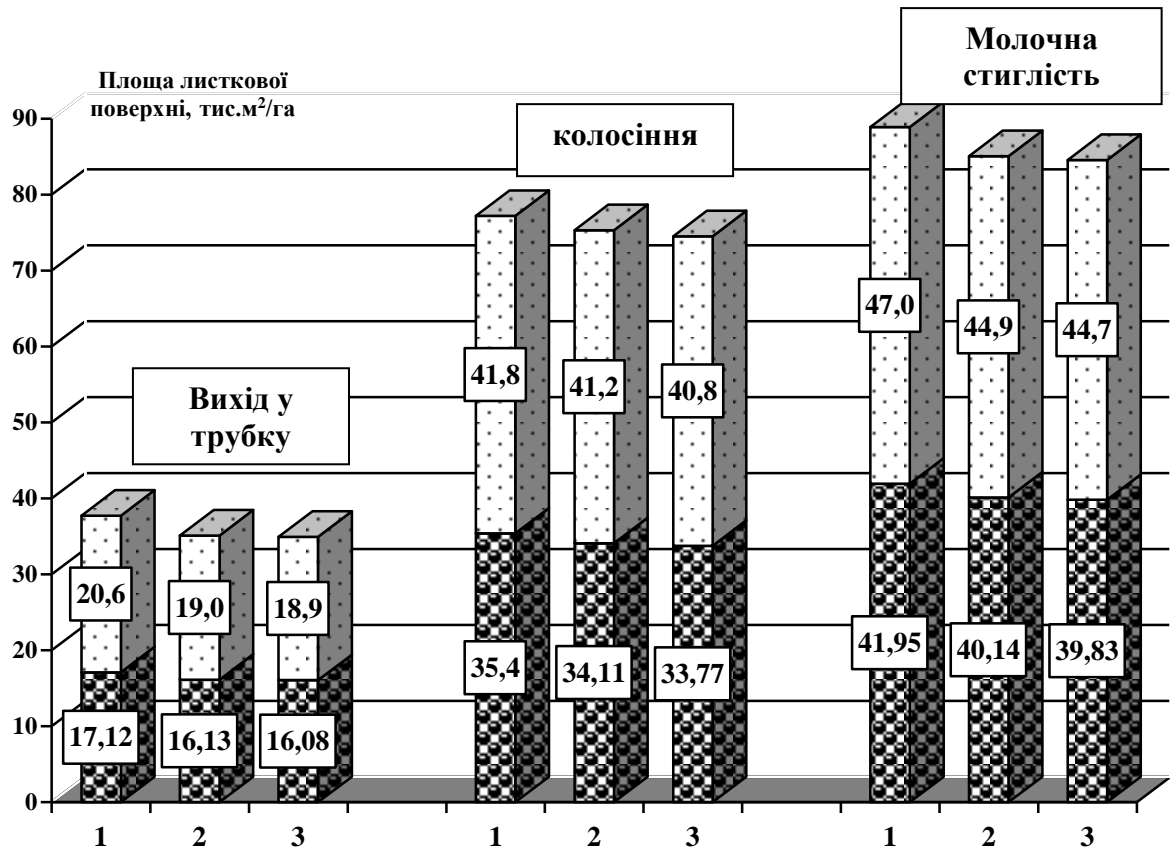


Рис. 4.5 Площа листкової поверхні пшениці озимої залежно від попередника і фону живлення (середнє за роки досліджень по всіх сортах), тис. м²/га

Примітки: 1 – чорний пар; 2 – кукурудза на силос; 3- пшениця озима
 □ удобрений фон
 ▣ природний фон попередника

Також визначено, що у початковій фазі розвитку рослин, зокрема, у період кушіння та виходу рослин у трубку мінеральні добрива ще не значно вплинули на зростання площі листків, а у пізнішій фазі вегетації збільшення цього показника було істотнішим, на що, очевидно, вплинуло проведення підживлень азотом.

Загалом, оптимізація площі листового апарату рослин має виключно важливе значення для затінення поверхні поля та уникнення непродуктивного випаровування вологи, тобто запобігає зменшенню її витрат з ґрунту. Зазначене є виключно важливим для умов південного Степу України за вирощування сільськогосподарських культур без зрошення.

Нами визначено, що між величиною листкової поверхні і рівнем урожайності зерна пшениці озимої існує прямий кореляційний зв'язок. У фазу виходу рослин у трубку коефіцієнт кореляції для сорту Альбатрос одеський склав $r = 0,903$; сорту Куяльник – $0,937$; сорту Вікторія одеська – $0,928$; сорту Селянка - $r = 0,916$; сорту Єрмак – $0,914$. у пізніший період розвитку – у фазу колосіння зазначена залежність склала за сортами відповідно $0,917$; $0,954$; $0,916$; $0,926$ та $0,923$.

Крім площі листкової поверхні та наростання надземної маси рослин пшениці озимої, не менш важливе значення у формуванні врожаю має чиста продуктивність фотосинтезу, яка безпосередньо характеризує ефективність роботи асиміляційної поверхні. Цей показник упродовж вегетаційного періоду може коливатись від 0 до 15-18 г/м² за добу [231]. Максимальних значень чиста продуктивність фотосинтезу досягає в помірно посушливі роки, коли площа листків є не настільки великою, щоб зумовити їх взаємне затінення, до того ж при цьому не так сильно проявляється пригнічуюча дія посухи [232, 233].

Нашими дослідженнями встановлено, що при вирощуванні сортів пшениці озимої у міжфазний період кушіння-вихід рослин у трубку чиста продуктивність фотосинтезу дещо збільшувалася на фоні внесення мінерального й перш за все азотного добрива, проте це збільшення порівняно з неудобреними попередниками було незначним (табл. 4.4).

Разом з тим у подальшій вегетації – у міжфазний період вихід рослин у трубку – колосіння за вирощування пшениці озимої на удобрених фонах зазначений показник не лише не зростає, а навіть і дещо знижувався.

Пов'язане це з тим, що за кращої оптимізації живлення рослини взаємно затінювали одна одну [234]. Але це не призвело до зниження продуктивності пшениці озимої тому, що листкова поверхня рослин значно перевищувала показник зменшення чистої продуктивності фотосинтезу.

У міжфазні періоди вихід рослин у трубку-колосіння та кущіння-колосіння чиста продуктивність фотосинтезу цієї культури практично була однаковою в усіх варіантах досліду.

Таблиця 4.4

**Чиста продуктивність фотосинтезу пшениці озимої залежно від
попередника та фону мінерального живлення
(середнє по сортах за роки досліджень), г/м²**

Варіант удобрення		Міжфазні періоди			
		Кущіння – вихід у трубку	Вихід у трубку - колосіння	Колосіння – молочна стиглість зерна	Вихід у трубку – молочна стиглість зерна
Чорний пар	1	6,0	10,8	11,6	10,8
	2	6,2	10,6	11,3	10,5
Кукурудза на силос	1	5,9	10,6	11,4	10,6
	2	6,1	10,4	11,1	10,3
Пшениця озима	1	6,0	10,6	11,4	10,6
	2	6,1	10,4	11,2	10,3

Примітки: 1 – природний фон попередника

2 – удобрений фон попередника

Проведені нами розрахунки показали, що оптимізація живлення рослин позитивно позначалися на величині фотосинтетичного потенціалу пшениці озимої. Найбільших значень у всі фази розвитку пшениці озимої він виявився за розміщення культури після чорного пару й особливо за внесення мінеральних добрив по його фоні. Знову ж між іншими досліджуваними

попередниками кукурудзою на силос та стерньовим, як і між сортами, що взяті нами на вивчення, істотної різниці нами не визначено.

Шляхом проведених розрахунків ми визначили ще й такий важливий показник як фотосинтетичний потенціал посіву пшениці озимої. Встановлено, що за оптимізації живлення рослин цей показник зростає. Максимальним у всі фази розвитку пшениці озимої фотосинтетичний потенціал визначено по удобреному чорному парові. У середньому за роки досліджень порівняно з природним фоном чорного пару у фазу кущіння фотосинтетичний потенціал у досліджуваних сортів збільшився на 19,7-21,3%; по кукурудзі на силос (удобреній) – на 22,2-24,7 %, а пшениці озимій – на 22,8-24,9 %. У фазу виходу рослин у трубку зазначені показники зросли відповідно на 57,3-58,9 %; 58,4-61,3 та на 59,1-61,8 %, а колосіння – на 59,3-62,1; 60,6-62,9 та на 61,4-64,3 % залежно від сорту.

Між показниками фотосинтетичного потенціалу та рівнем урожайності зерна пшениці озимої визначено досить тісну залежність. Коефіцієнт кореляції для сорту Альбатрос одеський склав $r = 0,768$, Куяльник – 0,871; Вікторія одеська – 0,880; Селянка – 0,817, а Єрмак - $r = 0,834$.

Слід зазначити, що накопичена рослинами сортів пшениці озимої надземна маса, площа листової поверхні, чиста продуктивність фотосинтезу і фотосинтетичний потенціал істотно залежали й змінювалися від погодних умов років досліджень: найменшими значення цих показників були сформовані у 2010 році, коли посіви рослин внаслідок несприятливих умов перезимівлі виявилися зрідженими, а найбільшими – у сприятливому за зволоженням 2015 році.

Висновки до розділу 4

Визначено, що попередники, фони живлення та погодні умови вегетації, сорти пшениці озимої впливають на всі процеси росту і розвитку, що відбуваються в рослинах. Так, густина рослин і кількість продуктивних стебел на кінець вегетації пшениці озимої значно більшими формуються за

розміщення культури по чорному пару й особливо за внесення по фону попередника мінеральних добрив. Між кукурудзою на силос та стерньовим попередником істотної різниці у значенні цих показників не виявили. Якщо по природному фону чорного пару в середньому за роки досліджень та сортах кількість рослин на 1 м² склала 278 шт, після кукурудзи на силос і пшениці озимої їх визначено по 273 шт. удобрення попередників забезпечило збільшення цих показників до 292; 284 і 283 шт/м², а коефіцієнт куціння скла відповідно: 1,37; 1,35; 1,36 та 1,42; 1,38 і 1,38.

Встановлено, як збереженість рослин до збирання, так і кількість продуктивних стебел й коефіцієнт куціння, істотно змінювалися під впливом погодно-кліматичних умов років вирощування. Найменшими вони визначені у 2009-2010 рр., а найбільш високими у 2007-2008 та 2014-2015 рр. вегетації. У сприятливі роки по неудобреному чорному пару формується до 470 шт/м² продуктивних пагонів пшениці озимої, а по кукурудзі та стерньовому попереднику – 420 шт/м². за внесення мінеральних добрив по фону попередників зазначені показники зростають на 7,2-8,3 %.

Дисперсійним аналізом визначено, що на кількості продуктивних пагонів найбільш істотно позначається оптимізація живлення рослин – 47,3 %, на попередник припадає 38,7%, на сорт 6,8 %, решта на взаємодію факторів.

Від сортових особливостей пшениці озимої найбільше залежала висота рослин, яка істотно збільшується від оптимізації живлення. Цей захід підсилює накопичення сирої і сухої надземної маси рослинами, яка максимальних значень досягає у фазу колосіння по фону удобреного чорного пару – 5900 г/м², без добрив - 4284 г/м², по кукурудзі на силос 5598 і 3644 г/м², а стерньовому попереднику – 5669 та 4181 г/м² у середньому за роки досліджень і сортах. З аналогічною залежністю змінюється й накопичення рослинами сухої маси, так як це розрахункова величина.

Площа листової поверхні рослин пшениці озимої у розрізі досліджуваних сортів змінювалася не суттєво, більше вона залежала від попередників, а найбільше – від застосування по їх фоні мінеральних добрив. Максимальних значень асиміляційна поверхня рослин досягла у фазу молочної стиглості зерна по фоні удобреного пару – 46,98 тис. м²/га, тоді як по його природному фоні – 41,95 тис. м²/га у середньому за 4 роки по всіх сортах. За розміщення пшениці озимої після кукурудзи на зерно вона відповідно склала – 44,94 і 40,14 тис. м²/га, а по стерньовому попереднику – 44,74 та 39,83 тис. м²/га.

Між величиною листової поверхні і рівнем урожаю зерна пшениці озимої визначено тісну кореляційну залежність, у фазу виходу рослин у трубку.

Оптимізація живлення рослин позитивно позначилось на їх фотосинтетичній діяльності. У міжфазний період кушіння – вихід у трубку залежно від фоні удобрення по сортах за роки досліджень коливалась у межах 5,9-6,2 г/м², вихід у трубку – колосіння – 10,4-10,8 г/м², а колосіння – молочна стиглість зерна – 11,1-11,6 г/м² і досягла максимальної величини за розміщення пшениці озимої по природному фоні чорного пару, у наступній вегетації цей показник знижувався.

Фотосинтетичний потенціал посіву пшениці озимої за вирощування її на удобрених фонах попередників зростав: у фазу виходу рослин у трубку після пару у розрізі сортів на 57,3-58,9 %; після кукурудзи на силос на 58,4-61,3 %, а у фазу колосіння – на 59,33-62,1; 60,6-62,9% та на 61,4-64,3 % залежно від сорту.

Між фотосинтетичним потенціалом та рівнем урожайності зерна пшениці озимої визначено тісну залежність. Коефіцієнт кореляції для сорту Альбатрос одеський (st) склав $r = 0,768$; Куяльник - $r = 0,871$; сорту Вікторія одеська $r = 0,880$; Селянка $r = 0,817$, а сорту Єрмак - $r = 0,834$.

РОЗДІЛ 5

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКА І ФОНУ ЖИВЛЕННЯ

5.1. Урожайність зерна сортів пшениці озимої

Основною зерновою культурою, яка займає біля 40% посівних площ зернових культур і забезпечує понад 50% валових зборів зерна в Україні є пшениця озима. Потенційні можливості сучасних сортів цієї культури коливаються в межах 8-15 т/га, проте середня врожайність зерна в Україні складає 2,8-3,5 т/га. Завдання аграріїв полягає в істотному підвищенні врожайності й поліпшенні якості зерна пшениці озимої, що дозволить стабілізувати зерновиробництво цієї культури.

Зона Степу України є центром виробництва зерна пшениці озимої та інших зернових культур. Особливістю кліматичних умов цього регіону є висока посушливість, недостатня кількість опадів та нерівномірний їх розподіл упродовж вегетації, що досить часто ускладнюється підвищеним температурним режимом. Тобто продуктивність пшениці озимої залежить від агрокліматичних умов, що складаються у роки вирощування [235, 236].

Основним завданням сільськогосподарського виробництва в Україні було і залишається збільшення виробництва зерна та покращення його якості. Вирішити його можливо на основі раціонального використання земельних ресурсів, шляхом впровадження науково-обґрунтованої системи землеробства, покращуючи родючість ґрунтів та застосовуючи сучасні технології вирощування зернових культур [237, 238]. Відомо також, що незамінною ланкою складного комплексу спрямованого на збільшення виробництва продукції, покращення основних показників її якості, пом'якшення негативного впливу екстремальних погодних умов, які можуть виникати впродовж вегетації, є сорт. Для формування сталої врожайності з

відповідною якістю зерна пшениці озимої до конкретних умов вирощування необхідно добирати сорти з відповідним генотипом [239].

Разом з тим відомо, що будь-який сорт і особливо інтенсивного типу, свій потенціал урожайності може сформувати за забезпечення для нього усіх технологічних заходів і умов вирощування. Особливого значення при цьому набуває раціональне живлення рослин, що максимально впливає на рівень урожайності та якість зерна [240, 241]. В умовах різкого зменшення застосування і дорожнечі мінеральних добрив запорукою стабільності землеробства набуває науково-обґрунтована сівозміна, яка є важливим чинником біологічної рівноваги, істотно впливає на водний, поживний режими ґрунту, забезпечує раціональне використання землі та відновлення родючості ґрунту [242].

На півдні України землероб повинен більше дбати про накопичення вологи в ґрунті й краще (повніше) використовувати її, як фактор, що найбільше впливає на рівень урожайності сільськогосподарських культур у тому числі і зернових озимих. З рухом в органах рослин води пов'язані всі життєві процеси. До того ж волога ґрунту визначає рівень життєдіяльності не лише рослин, а й мікроорганізмів, забезпечує інтенсивність багатьох фізичних і хімічних процесів. За зміни клімату та глобального потепління волога стає головним критичним фактором продуктивності сільськогосподарських культур. Дослідниками визначено, що найбільше вологи в ґрунті накопичується в полі чорного пару [243].

Проведеними дослідженнями встановлено, що врожайність сортів пшениці озимої змінюється під впливом попередника, фону живлення, але значною мірою залежить від погодних умов року вирощування – перезимівлі та забезпеченості рослин упродовж вегетації вологою [244-253].

Нашими дослідженнями встановлено, що як в окремі роки вирощування, так і в середньому за чотири роки, врожайність зерна пшениці озимої вищою формувалася за розміщення по чорному пару (рис. 5.1, рис. 5.2).

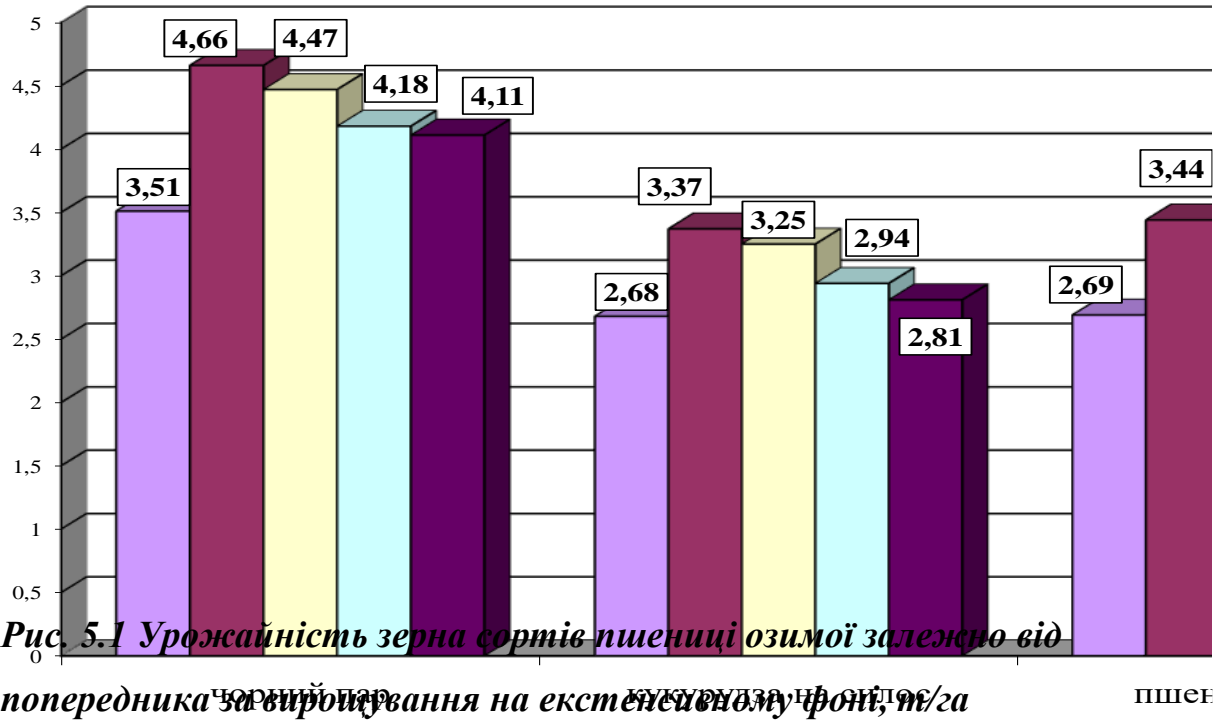


Рис. 5.2 Урожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від попередника за вирощування на фоні $N_{30}P_{30} + N_{30} + N_{30}$ (середнє за роки досліджень), т/га

■ Альбатрос од. (st)
 ■ Куяльник
 ■ Вікторія одеська
 ■ Селянка
 ■ Єрма

Після кукурудзи на силос або по стерньовому попереднику за вирощування без добрив вона була на 47,8-49,0%, а з їх внесенням – на 30,0%

нижчою відносно чорного пару у середньому по сортах (табл. 5.1).

Урожайність зерна у 2015 р., який був сприятливим за кількістю опадів, сформована значно вищою, порівняно з іншими роками вирощування. Так, по неудобреному чорному парові у середньому по сортах зібрано 5,43 т/га, а з внесенням добрив – 6,67 т/га і вона виявилася максимальною (рис. 5.3).

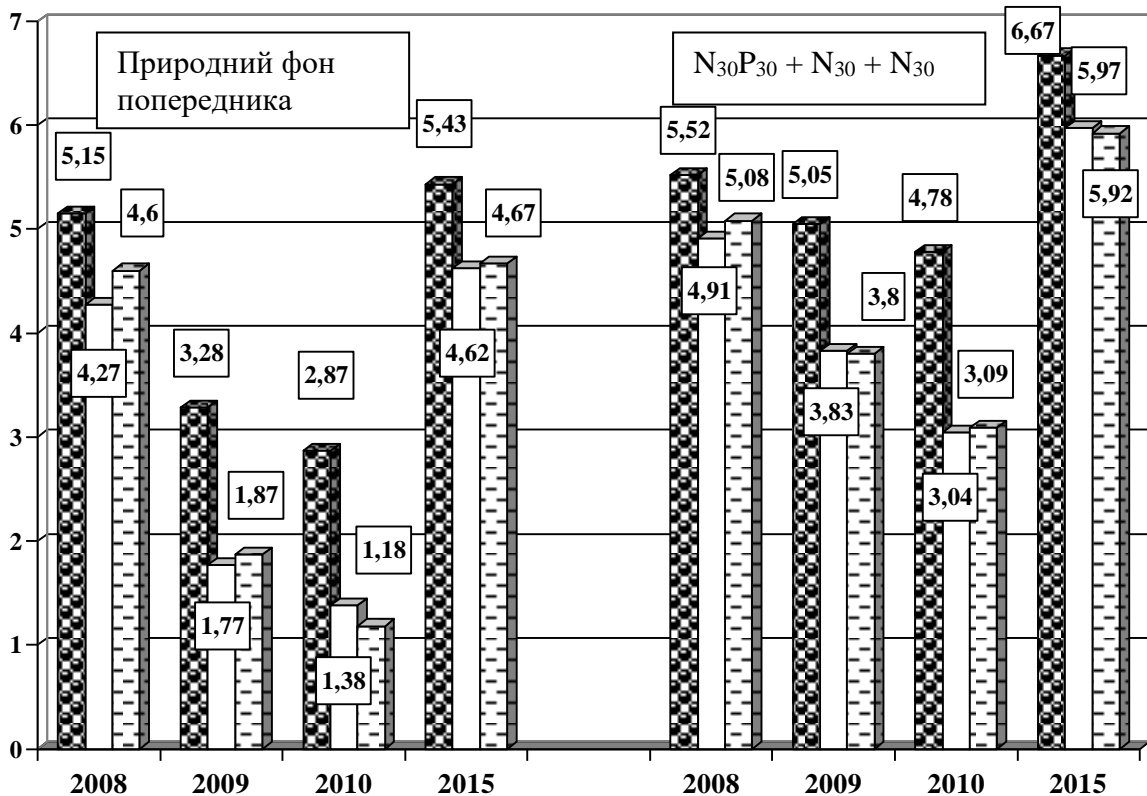


Рис. 5.3 Урожайність зерна пшениці озимої у роки досліджень залежно від попередника та фону живлення (середнє по сортах), т/га

Примітки:

■ чорний пар □ кукурудза на силос ▨ пшениця озима

Таблиця 5.1

Урожайність зерна сортів пшениці озимої, т/га

Попередник (фактор В)	Сорт (фактор А)	Природний фон попередника (фактор С)						N ₃₀ P ₃₀ + N ₃₀ + N ₃₀ (фактор С)					
		Роки досліджень			Середнє за 2008- 2010 рр.	2015 р.	Середнє за 4 роки	Роки досліджень			Середнє за 2008- 2010 рр.	2015 р.	Середнє за 4 роки
		2008	2009	2010				2008	2009	2010			
Чорний пар (контроль)	Альбатрос од. (st)	4,33	3,03	2,12	3,16	4,54	3,51	4,84	4,48	3,61	4,31	5,41	4,59
	Куяльник	5,88	3,53	3,20	4,18	6,10	4,66	6,16	5,51	5,22	5,63	7,29	6,04
	Вікторія одеська	5,55	3,37	3,09	4,00	5,86	4,47	5,72	5,16	4,95	5,27	7,12	5,73
	Селянка	5,08	3,10	3,12	3,77	5,39	4,18	5,33	5,13	5,07	5,18	6,98	5,63
	Єрмак	4,97	3,36	2,82	3,72	5,27	4,11	5,48	4,99	5,05	5,15	6,55	5,50
Кукурудза на силос	Альбатрос од. (st)	3,80	1,62	1,34	2,25	3,97	2,68	4,28	3,52	2,78	3,53	5,70	4,07
	Куяльник	4,89	1,88	1,51	2,76	5,20	3,37	5,57	4,07	3,05	4,23	6,28	4,74
	Вікторія одеська	4,53	1,94	1,38	2,02	5,13	3,25	5,27	4,09	3,17	4,18	6,03	4,64
	Селянка	4,10	1,75	1,31	2,39	4,60	2,94	4,87	3,76	3,11	3,91	5,95	4,42
	Єрмак	4,01	1,66	1,34	2,34	4,21	2,81	4,57	3,72	3,09	3,79	5,90	4,32
Пшениця озима	Альбатрос од. (st)	3,94	1,75	1,08	2,26	3,97	2,69	4,38	3,56	2,86	3,60	5,58	4,12
	Куяльник	5,12	2,14	1,25	2,84	5,22	3,44	5,63	3,58	3,28	4,16	6,28	4,69
	Вікторія одеська	4,89	1,93	1,15	2,66	5,04	3,26	5,29	4,32	3,16	4,26	6,05	4,71
	Селянка	4,59	1,77	1,14	2,50	4,65	3,04	4,99	3,81	3,02	3,94	5,92	4,43
	Єрмак	4,46	1,78	1,28	2,51	4,48	3,00	5,11	3,75	3,13	4,00	5,68	4,42
НІР ₀₅ , т/га	2008 р.	2009 р.			2010 р.			2015 р.					
	по фактору А – 0,37 АВ – 0,48; по фактору В – 0,14 АС – 0,39; по фактору С – 0,40 ВС – 0,43 АВС – 0,51	по фактору А – 0,21 АВ – 0,25 ; по фактору В – 0,11 АС – 0,29; по фактору С – 0,27 ВС – 0,34 АВС – 0,38			по фактору А – 0,10 АВ – 0,14 ; по фактору В – 0,08 АС – 0,17; по фактору С – 0,12 ВС – 0,21 АВС – 0,28			по фактору А – 0,39 АВ – 0,46 ; по фактору В – 0,17 АС – 0,34; по фактору С – 0,25 ВС – 0,39 АВС – 0,47					

Слід зазначити, що із років проведення досліджень, найнижчою врожайністю сформувалася у 2010 році через несприятливі умови перезимівлі, що призвело до значного зменшення кількості рослин пшениці озимої на період повної їх стиглості, тобто до збирання врожаю зерна. У цей рік вирощування перевага чорного пару над іншими попередниками була найбільш відчутною (табл. 5.1).

До того ж найнижчою продуктивність зерна у зазначеному році сформувалася за вирощування культури по стерньовому попереднику – після пшениці озимої.

Дані наведені в таблиці 5.1, також пересвідчують, що рівень урожаю зерна змінювався і залежно від взятого на вивчення сорту. Згідно наших досліджень у середньому за 4 роки більш високу врожайність формували сорти Куяльник та Вікторія одеська. Найнижчою зерновою продуктивністю виділявся сорт Альбатрос одеський. Зазначимо, що за сівби цього сорту у 2014 році він вже не був національним стандартом, його по суті виключили з держреєстру сортів. То ж для сівби нами було використане не зовсім оригінальне насіння, що забезпечило найнижчу врожайність зерна сортом Альбатрос одеський у сприятливому 2015 році серед інших взятих нами на вивчення сортів. Це також пересвідчує правильність зняття його з виробництва та заміну на більш сучасні й адаптовані до умов зони сорти.

У всі роки досліджень чітко простежується позитивна дія внесення мінеральних добрив як до сівби, так і в підживлення. Більш істотні прирости врожаю зерна оптимізація живлення рослин пшениці озимої забезпечує за вирощування культури по непарових (більш збіднених на елементи живлення) попередниках. Важливо при цьому звернути увагу, що з покращенням поживного режиму рослини пшениці озимої навіть у несприятливому 2010 році не так істотно знизили врожайність за вирощування після кукурудзи на силос та стерньового попередника порівняно з паром. Якщо без внесення мінеральних добрив по природному фону попередника у середньому по всіх сортах за роки досліджень

урожайність зерна по кукурудзі на силос була на 38,9%, по стерньовому попереднику – на 35,7% нижчою порівняно з чорним паром, то з їх застосуванням наведені показники склали 24,1 та 23,3% відповідно. Можна зазначити, що за оптимізації живлення рослин значення попередника дещо нівелюється, а віддача від внесених мінеральних добрив зростає на більш збіднених на елементи живлення ґрунтах.

Урожайність зерна пшениці озимої значною мірою залежить і змінюється під впливом погодних умов вегетаційного періоду, добору (біологічних особливостей) сорту, забезпеченості рослин елементами живлення. Із досліджуваних нами сортів найвищу продуктивність формували Куяльник та Вікторія одеська, а найнижчу – Альбатрос одеський, який вже знято з реєстру. Незалежно від погодних умов року вирощування значно вищу врожайність зерна пшениці озимої забезпечує чорний пар. Рівень урожаю зерна істотно зростає при внесенні під культуру мінеральних добрив причому більшою мірою по збіднених попередниках – кукурудзі на силос та стерньових.

5.2. Якість зерна сортів пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів

Останнім часом для більшості сільськогосподарських підприємств, незалежно від місця їхнього розташування, важливого економічного значення набувають фактори якості зерна вирощуваної продукції. Так, ціни на зерно, а отже і рентабельність підприємств, значною мірою визначаються не лише врожайністю, а й показниками якості врожаю.

Якість продукції рослинництва залежить від сукупного поєднання багатьох погодно-кліматичних, ґрунтових та технологічних факторів. Для успішного регулювання та підвищення якості зернової продукції необхідно ретельно розібратися у процесах, які відбуваються у рослинах у різні фази їхнього росту й розвитку з метою подальшого їх регулювання.

Лише за умови дотримання певних технологічних вимог економічна важливість проблеми якості рослинницької продукції має аргументовані підстави успішного вирішення.

Озимі зернові культури (пшениця, жито, тритикале, ячмінь), як правило, мають більш високу врожайність, ніж ярі, однак їх вирощування триваліше у часі та можливе в районах із достатнім сніговим покривом і досить м'якими зимами.

Зерно злаків не має різких розходжень за вмістом основних біохімічних компонентів, але характеризується специфічними особливостями. Ядро пливчастих культур після видалення квіткової плівки за вмістом основних речовин наближається до хімічного складу голозерних злаків.

Вміст білка в зерні, його склад та властивості є проявом сортової специфічності культур і визначають технологічні й харчові якості продуктів переробки зерна. Формування харчової цінності зерна під час вирощування та накопичення поживних речовин починається з моменту запилення зав'язі і закінчується при обмолоті зерна.

Якість зерна пшениці є однією з найскладніших генетично обумовлених селекційних ознак, які досліджують учені багатьох країн світу. В Україні науково-дослідні роботи з генетичного поліпшення якості зерна злаків широко проводять у Селекційно-генетичному інституті НААН України (Одеса) [254, 255, 256, 257, 258] та інших установах. Найважливішим показником якості зерна є хлібопекарські властивості виготовленого з нього борошна. Провідна роль у визначенні хлібопекарської якості борошна належить білкам, вміст яких у зерні пшениці залежить від сорту та умов вирощування культури і становить у середньому 9,0-15,0 %. Серед білків пшениці розрізняють альбуміни, глобуліни, гліадини, глютеніни залежно від їх здатності розчинятись у воді, сольових розчинах, спирті та лугах. До альбумінів і глобулінів входять ферменти, структурні білки, білки клітинних стінок і мембран, клітинних органел тощо. Гліадини і глютеніни належать до класу запасних або клейковинних білків. Вміст альбумінів і

глобулінів становить 15-20, гліадинів – 40-50, глютенінів - 35-40 % загального вмісту білка [259].

Підвищені показники якості зерна щодо вмісту клейковини і білка мають такі добре відомі сорти озимої пшениці, як Донська напівкарликова [5] та Альбатрос одеський. Одним із перших короткостеблових сортів озимої пшениці в Україні з високими показниками якості зерна і доброю продуктивністю став сорт Киянка, виведений академіком НАН України В.В. Моргуном на основі мутації, індукованої дією діетилсульфату на насіння пшениці сорту Миронівська ювілейна [260]. Цим сортом, який був районований у 1981 р., започатковано новий напрям досліджень - мутаційна селекція озимої пшениці на короткостебловість і якість зерна. При поліпшенні якості злакових культур вкрай актуальною проблемою для селекціонерів багатьох країн світу є виявлення існуючих і створення нових генетичних джерел цінних ознак. Слід зазначити, що такі джерела серед світового генофонду елітної зародкової плазми дуже обмежені, більшість із них непристосовані до кліматичних умов, нестійкі до хвороб і шкідників, поширених на території України. Так, серед занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2009 р., за якістю зерна 100 сортів озимої пшениці належить до сильних, 55 - до цінних, а сортів, які віднесені до надсильних пшениць, не зареєстровано [261]. Такі обставини потребують створення власного генофонду на основі вдосконалення існуючих та розробки нових методів. Як генетичні джерела для поліпшення якості зерна озимої пшениці використовують такі сорти, як Панна, Куяльник, Селянка, Скарбниця, Подолянка, Ремеслівна, Альбатрос одеський, Ніконія, Повага, Коломак 5, Донецька 46 (Україна), Донська остиста, Ростовчанка, Спартанка, Юна (Росія), Фундуля 5 (Румунія) та ін.

Весь період достигання зерна умовно підрозділяють на три фази, до яких прив'язані всі основні технологічні процеси вирощування та збирання.

Перша фаза формування харчової цінності зерна характеризується високою вологістю (85-65%) і перевагою у зернівці розчинних сполук (цукри,

амінокислоти, жирні кислоти, аміди та інші), які утворюються у процесі фотосинтезу з неорганічних сполук. У цій фазі формується довжина зернівки, тому надзвичайно важливою є наявність у ґрунті достатньої кількості вологи та розчинних мінеральних солей. Розчинні органічні речовини, що надходять у зерно, під дією ферментів поступово полімеризуються з утворенням крохмалю, білків, жирів. Вміст зернівки в цій фазі рідкий, схожий на молочко, звідки й походить назва молочної стадії стиглості. У цій фазі найбільш доцільним є проведення позакореневого азотного підживлення хлібних злаків, яке значною мірою впливає на накопичення вмісту білка та його якості в зерновій продукції.

Друга фаза формування харчової цінності зерна - фаза наливу, яка завершує формування розмірів зерна: його ширини і товщини. На початку фази в зернівку активно надходять поживні речовини, а наприкінці цей процес уповільнюється. Активність ферментів до середини фази наливу зерна досягає максимуму, а потім починає поступово знижуватися, так само змінюється і швидкість перетворення розчинних речовин у нерозчинні; вологість зменшується до 35%. Оболонки втрачають хлорофіл та набувають жовтого забарвлення. Ендосперм з рідкого поступово стає грузлим, щільним, воскоподібним, звідки і походить назва фази - воскової стадії стиглості.

Третя фаза формування харчової цінності зерна - фаза дозрівання. Завершує формування врожайності. Спочатку надходження поживних речовин у зерно сповільнюється, а потім взагалі припиняється. Однак синтез високомолекулярних сполук зі згасаючою швидкістю продовжується і після збирання врожаю. У цей період остаточно формується типове забарвлення зерна, а його вологість знижується до 15-18%. Консистенція зерна стає твердою. Об'єм зерна може трохи зменшуватися, що призводить до його обпадання та втрати частини врожаю під час перестою.

Встановлено, що найкращу якість зерна одержують при скошуванні рослин наприкінці воскової стадії стиглості, коли нижня частина стебел ще зелена, та при обмолоті валків через 4-6 днів після скошування. За ці дні

частина поживних речовин зі стебел додатково переходить у зерно, що сприятливо позначається на кількісних та якісних показниках урожайності.

Харчова цінність продуктів, які виготовлюються із зерна, не залишається постійною, а знаходиться у прямій залежності від якості вихідної сировини. Якість урожайності визначається співвідношенням та сукупною дією внутрішніх (природні особливості рослин, їх біологічна спадкоємність) та зовнішніх факторів (кліматичні умови, склад ґрунту та комплекс агротехнічних заходів).

Нагромадження білка в зерні залежить від складу ґрунту, наявності необхідної, але не надлишкової вологи, достатнього рівня освітленості й тепла (оптимально +20-30°C). Нагромадженню поживних речовин значною мірою заважають дощі в перший період наливу зерна. В цей час розчинні вуглеводи та білки знаходяться у низькомолекулярному, розчинному стані й можуть вимиватися із зерна. Внаслідок цього зерно може бути щуплим, з низьким вмістом білка.

Найбільш стійким до несприятливих умов вирощування є жито озиме, потім тритикале, ячмінь ярий, пшениця озима і яра.

Склад ґрунтів та застосування мінеральних добрив є найбільш істотними факторами, що забезпечують одержання високого рівня врожайності якісного зерна.

Сучасний рівень родючості ґрунтів в Україні є недостатнім для повного забезпечення високих та якісних урожаїв зернових культур, тому рослини повинні одержувати необхідні елементи живлення шляхом застосування системи удобрення з урахуванням їх наявності в ґрунті та рівня прогнозованої урожайності. Надлишок добрив, так само як і їхній дефіцит, знижує рівень урожайності, погіршує технологічні й харчові показники, а також може призвести до утворення шкідливих речовин.

Степовий регіон України за своїми кліматичними умовами, а саме високою інсоляцією, тривалою відсутністю опадів, низькою вологістю повітря є сприятливим для формування високоякісного зерна пшениці

озимої. Разом з тим окрім зазначених характеристик погоди для того, щоб отримати зерно з високими показниками якості, необхідно дотримання ще цілої низки складових технологій: добір сорту, попередника, оптимізація фону живлення рослин. До того ж на якість зерна пшениці озимої найбільш позитивно впливають азотні добрива, внесені в оптимальних дозах [262, 263]. Деякі дослідники зазначають, що врожайність зерна підвищується, а якість його покращується за проведення підживлень азотом у два строки [264]. Разом з тим при проведенні досліджень в умовах Степу України з пшеницею озимою автори визначили, що стійкий приріст урожайності високі дози мінеральних добрив забезпечують у роки з достатнім забезпеченням продуктивною вологою, хоч якість зерна при цьому знижується [265]. Високі дози мінеральних добрив під пшеницю рекомендують застосовувати за вирощування на зрошенні [246] і за низької забезпеченості ґрунту рухомими елементами живлення, зокрема сполуками азоту. Так, згідно досліджень, проведених на чорноземі типовому без основного внесення добрив під пшеницю за низької забезпеченості ґрунту мінеральним азотом, збільшення доз азоту в підживлення від 0 до 30-60-90 кг/га збільшувало вміст сирого білка в зерні, кількість якого зростає з 10,4 до 13,9 %, клейковини від 20,8 до 30,7 % [267]. Підживлення рослин автор проводив дозами азоту N_{30} через кожні 7 днів шляхом обприскування посіву.

Аналогічні результати отримали й за проведення досліджень у Степовій частині Криму [268]. Автори зазначають, що позакореневі підживлення сечовиною в усі роки вирощування суттєво впливали на вміст у зерні пшениці озимої білка й клейковини. Причому, по фону основного внесення N_{210} , позакореневе підживлення не було ефективним, а на збіднених та неодобрених фонах ці показники якості зростали за внесення у підживлення сечовиною у дозі N_{60} , за меншої дози (N_{30}) зазначене збільшення було незначним, бо така кількість азотного добрива виявилася недостатньою для формування високоякісного зерна.

Загалом, проведено багато досліджень з визначення впливу живлення рослин пшениці озимої на рівень урожаю і якість зерна у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Дослідження з добору кращих попередників для цієї найбільш цінної культури також поєднують зі значенням попередника за його здатністю залишати після себе вологу й доступні елементи живлення [269, 270]. Саме за цими ознаками кращим з попередників вони визначили чорний пар, що здавна є широко відомим.

Окрім показників родючості ґрунтів, які в останні роки істотно різняться і змінюються, у виробництві з'являється багато нових високопродуктивних сортів пшениці озимої, відбуваються зміни кліматичних умов тощо. У зв'язку з зазначеним першочергового значення набувають питання вивчення та уточнення більшості елементів технології вирощування пшениці озимої, про що дослідники повідомляють у науковій літературі [271, 272, 273].

Нашими дослідженнями визначено, що всі основні показники якості зерна пшениці озимої, які ми визначали, залежали від сортових особливостей, попередника, фону живлення та істотно змінювалися у роки вирощування. Так, вміст білка в зерні досліджуваних нами сортів пшениці озимої формувався значно більшим у посушливі роки, коли впродовж наливання та дозрівання зерна не випадали атмосферні опади. Такими виявилися погодні умови літніх періодів 2009 і 2010 років вирощування. Найменше білка, навпаки, містилося за досить зволжених умов зазначеного періоду вегетації 2015 року (табл. 5.2).

Масова частка білка згідно даних, наведених в таблиці 5.2, істотно різнилася у розрізі сортів, що взяті нами на вивчення, а ще більшою мірою - від фону живлення. За внесення мінеральних добрив порівняно з фоном неудобреного попередника вміст білка в зерні пшениці озимої істотно зростав. Значення оптимізації живлення та попередника чітко ілюструє рис.5.4. Дані його свідчать, що найбільше білка в зерні пшениці озимої забезпечує розміщення культури після чорного пару.

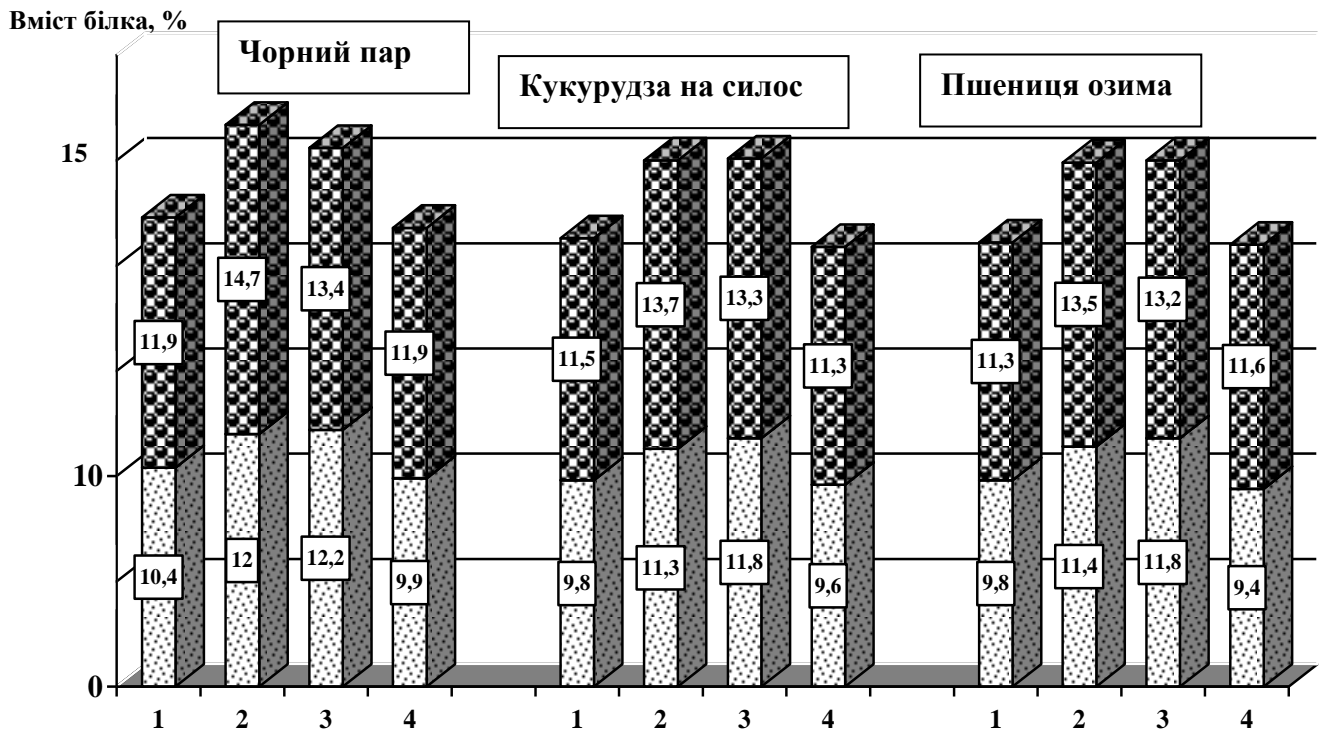


Рис.5.4. Вміст білка в зерні пшениці озимої в середньому по сортах

залежно від попередника, фону живлення та умов вегетаційного періоду, %

Примітки: 1 -2008 р., 2 – 2009 р., 3 – 2010 р., 4 – 2015 р.

▒ природний фон попередника ▣ удобрений фон

Непарові попередники, а саме після кукурудзи на силос та пшениці озимої між собою у впливі на вміст білка в зерні різнилися неістотно. Проте масова частка білка в зерні пшениці озимої значно зростала по всіх попередниках та в усі роки вирощування культури з внесенням мінеральних добрив у декілька строків: $N_{30}P_{30}$ – до сівби, N_{30} – рано весною та N_{30} - на початку колосіння.

Так, у середньому за 4 роки досліджень по всіх сортах за вирощування по неудобреному парові, вміст білка склав 11,2 %, а за внесення мінеральних добрив по цьому попереднику він зріс до 13,0 % або на 16,1 %. За вирощування після кукурудзи на силос і після стерньового попередника зазначені показники були однаковими та склали по 10,6 і 12,4 %, або від оптимізації живлення зросли на 17,0 %.

Окрім вмісту білка в зерні ми визначили його умовний збір з одиниці площі та як він змінюється під впливом попередника, року вирощування, сортових особливостей і фону живлення (табл. 5.5). Встановлено, що найбільшою мірою цей показник залежить від умов року, за яких відбувалося формування білку в зерні, застосування добрив, і менш істотно від попередника та біологічних особливостей сортів, що взяті на вивчення. Зазначене наглядно ілюструє рис.5.5, де можна чітко простежити значення умов вирощування року та фону живлення.

Так, за розміщення пшениці озимої по екстенсивному фону парового попередника залежно від року умовний збір білка становив від 0,35 до 0,55 т/га, а у середньому за чотири роки – 0,46 т/га. Внесення мінеральних добрив по парові забезпечило ці показники на рівнях 0,63-0,80 та 0,71 т/га, тобто по фону живлення в середньому за всі роки досліджень умовний збір білка збільшився на 54,3 %. За вирощування зерна сортів пшениці озимої по кукурудзі на силос та після стерньового попередника умовний збір білка з одиниці площі у роки досліджень практично не різнився і у середньому без добрив склав 0,31 т/га, а за вирощування по їх фону зріс до 0,54 т/га або на 74,2%, тобто істотніше, ніж по паровому попереднику.

Слід зазначити, що найбільшою мірою дія добрив проявилася у 2009 році, у якому значна кількість рослин випала. По паровому попереднику умовний збір білка збільшився на 89,7% (з 0,39 до 0,74 т/га), кукурудзі на силос – на 165,0 % (з 0,20 до 0,53 т/га), а стерньовому – на 142,9% (з 0,21 до 0,51 т/га). Практично втричі умовний збір білка після удобрених непарових попередників зріс у 2010 році, а по пару – меншою мірою – з 0,35 до 0,63 т/га. зазначене пересвідчує значно більший вплив мінерального живлення після непарових більш збіднених попередників на якість зерна, зокрема і на вміст у ньому білка та умовний його збір з одиниці площі.

Умовний збір білка з урожаєм пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів, т/га

Попередник (фактор В)	Сорт (фактор А)	Природний фон попередника (фактор С)						N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ + N ₃₀ (фактор С)					
		2008	2009	2010	2015	2008- 2010	2008- 2010, 2015	2008	2009	2010	2015	2008- 2010	2008- 2010, 2015
Чорний пар	Альбатрос	0,47	0,37	0,28	0,42	0,37	0,38	0,57	0,66	0,52	0,61	0,58	0,59
	Куяльник	0,60	0,40	0,38	0,61	0,46	0,50	0,70	0,80	0,70	0,92	0,73	0,78
	Вікторія од.	0,57	0,40	0,38	0,60	0,45	0,49	0,66	0,77	0,65	0,87	0,69	0,74
	Селянка	0,52	0,38	0,37	0,57	0,42	0,46	0,63	0,76	0,64	0,82	0,68	0,71
	Єрмак	0,58	0,41	0,33	0,51	0,44	0,46	0,71	0,73	0,66	0,77	0,70	0,72
Кукурудза на силос	Альбатрос	0,36	0,17	0,17	0,37	0,23	0,27	0,49	0,49	0,38	0,60	0,45	0,49
	Куяльник	0,47	0,20	0,18	0,48	0,28	0,33	0,63	0,57	0,35	0,73	0,52	0,57
	Вікторія од.	0,45	0,22	0,17	0,50	0,28	0,34	0,59	0,56	0,42	0,69	0,52	0,56
	Селянка	0,41	0,21	0,15	0,47	0,26	0,31	0,56	0,52	0,40	0,67	0,49	0,54
	Єрмак	0,41	0,20	0,15	0,39	0,25	0,29	0,54	0,50	0,40	0,68	0,48	0,53
Пшениця озима	Альбатрос	0,37	0,19	0,13	0,37	0,23	0,27	0,51	0,48	0,39	0,61	0,46	0,50
	Куяльник	0,51	0,23	0,14	0,47	0,29	0,34	0,62	0,49	0,44	0,78	0,52	0,58
	Вікторія од.	0,48	0,22	0,14	0,49	0,28	0,33	0,58	0,57	0,42	0,68	0,52	0,56
	Селянка	0,45	0,22	0,14	0,46	0,27	0,32	0,56	0,51	0,37	0,69	0,48	0,53
	Єрмак	0,45	0,21	0,14	0,42	0,27	0,30	0,59	0,50	0,41	0,66	0,50	0,54

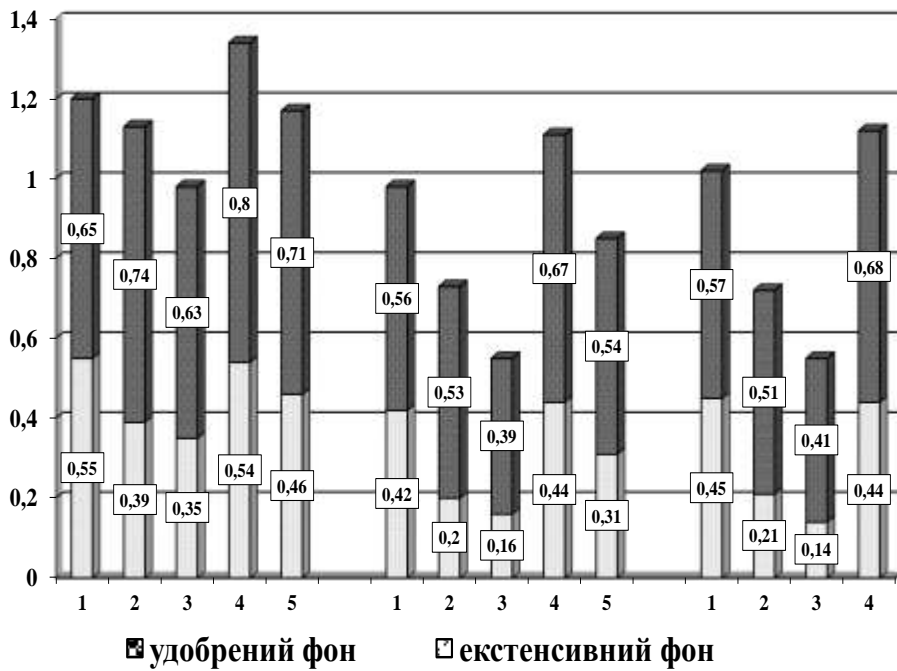


Рис. 5.5. Умовний збір білка залежно від попередника та фону живлення у роки вирощування (середнє по сортах), т/га

Примітки: 1 – 2008р.; 2 – 2009 р., 3 – 2010 р., 4 – 2015 р., 5 – середнє за роки досліджень

З такою ж залежністю та закономірністю як кількість білка в зерні досліджуваних сортів пшениці озимої, змінювався й вміст сирої клейковини. Цей показник також був найбільш високим за вирощування культури по паровому попереднику і істотно збільшувався за оптимізації живлення рослин упродовж вегетації (рис. 5.6).

За розміщення культури після кукурудзи на силос та пшениці озимої показник масової частки клейковини в зерні визначено дещо меншим порівняно з чорним паром. Він істотно збільшувався по фону внесення мінеральних добрив, що можна прослідкувати за даними рисунка 5.6.

Вміст клейковини в зерні досліджуваних сортів пшениці озимої істотно різнився і за вирощування, найбільших значень досягнув у 2009 році (табл. 5.3).

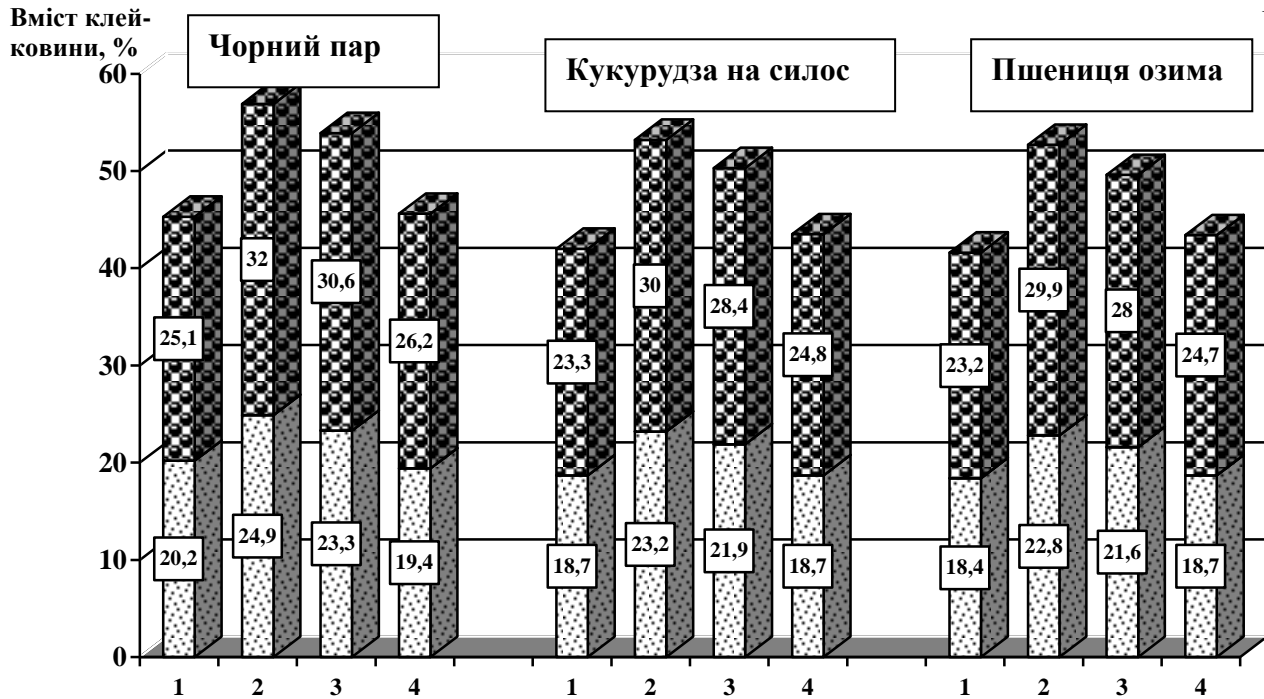


Рис. 5.6. Вміст клейковини в зерні пшениці озимої в середньому по сортах залежно від попередника, фону живлення у роки вирощування, %

Примітки: 1 -2008 р., 2 – 2009 р., 3 – 2010 р., 4 – 2015 р.

▣ природний фон попередника ▣ удобрений фон

Так, у середньому по всіх попередниках і сортах без добрив у 2008 р. масова частка клейковини в зерні визначена на рівні 19,1 %, у 2009 р. – 23,6 %; у 2010 р. – 22,3 %, у 2015 р. – 18,9 %. За внесення мінеральних добрив під пшеницю озиму згідно схеми дослідження (в основне застосування та у підживлення) цей показник зріс і склав відповідно 23,9; 30,6; 29,0 та 25,2 %. Загалом у середньому фоні попередника склав 21,0%, а за оптимізації живлення збільшився до 27,1 % по всіх сортах і попередниках, або зріс на 29,0%.

Нашими дослідженнями визначено, що під впливом досліджуваних факторів змінювалися й такий показник як маса 1000 зерен, яка збільшувалась за оптимізації живлення рослин пшениці озимої (табл. 5.4).

Таблиця 5.5

Маса 1000 зерен сортів пшениці озимої залежно від попередника, фону живлення у роки вирощування, г

Попередник (фактор В)	Сорт (фактор А)	Природний фон попередника (фактор С)						Удобрений фон (фактор С)					
		2008	2009	2010	2015	2008- 2010 рр.	2008- 2015рр.	2008	2009	2010	2015	2008- 2010 рр.	2008- 2015рр.
Чорний пар (контроль)	Альбатрос од. (st)	36	37	37	36	36,7	36,5	38	39	38	38	38,3	38,2
	Куяльник	38	39	38	37	38,3	38,0	40	40	39	38	39,7	39,2
	Вікторія одеська	36	37	38	36	37,0	36,8	40	38	39	38	39,0	38,8
	Селянка	40	42	42	39	41,3	40,7	44	43	43	40	43,3	42,5
	Єрмак	42	43	42	40	42,3	41,7	44	43	44	42	43,7	43,0
Кукурудза на силос	Альбатрос од. (st)	35	36	36	35	35,7	35,5	36	38	38	37	37,3	37,2
	Куяльник	36	37	38	36	37,0	36,8	38	39	39	37	38,3	38,0
	Вікторія одеська	35	36	39	36	36,7	36,5	38	39	38	38	38,3	38,2
	Селянка	35	37	38	36	36,7	36,5	39	40	40	38	39,7	39,2
	Єрмак	39	40	41	38	40,0	39,5	42	43	42	40	42,3	41,7
Пшениця озима	Альбатрос од. (st)	34	35	36	34	35,0	34,8	36	37	38	36	37,0	36,8
	Куяльник	35	37	38	36	36,7	36,5	38	38	39	38	38,3	38,2
	Вікторія одеська	34	35	39	35	36,0	35,8	37	38	40	38	38,3	38,2
	Селянка	34	36	38	36	36,0	36,0	40	40	39	38	39,7	39,2
	Єрмак	39	39	40	39	39,0	39,0	42	44	43	42	43,0	42,8

Як наведено в таблиці 5.4 та ілюструє рис 5.7 маса 1000 зерен істотно залежить від сортових особливостей, що є ознакою певного сорту. Вона істотно зростає за оптимізації живлення рослин, навіть за вирощування пшениці озимої після чорного пару, як це показано на рисунку 5.7.

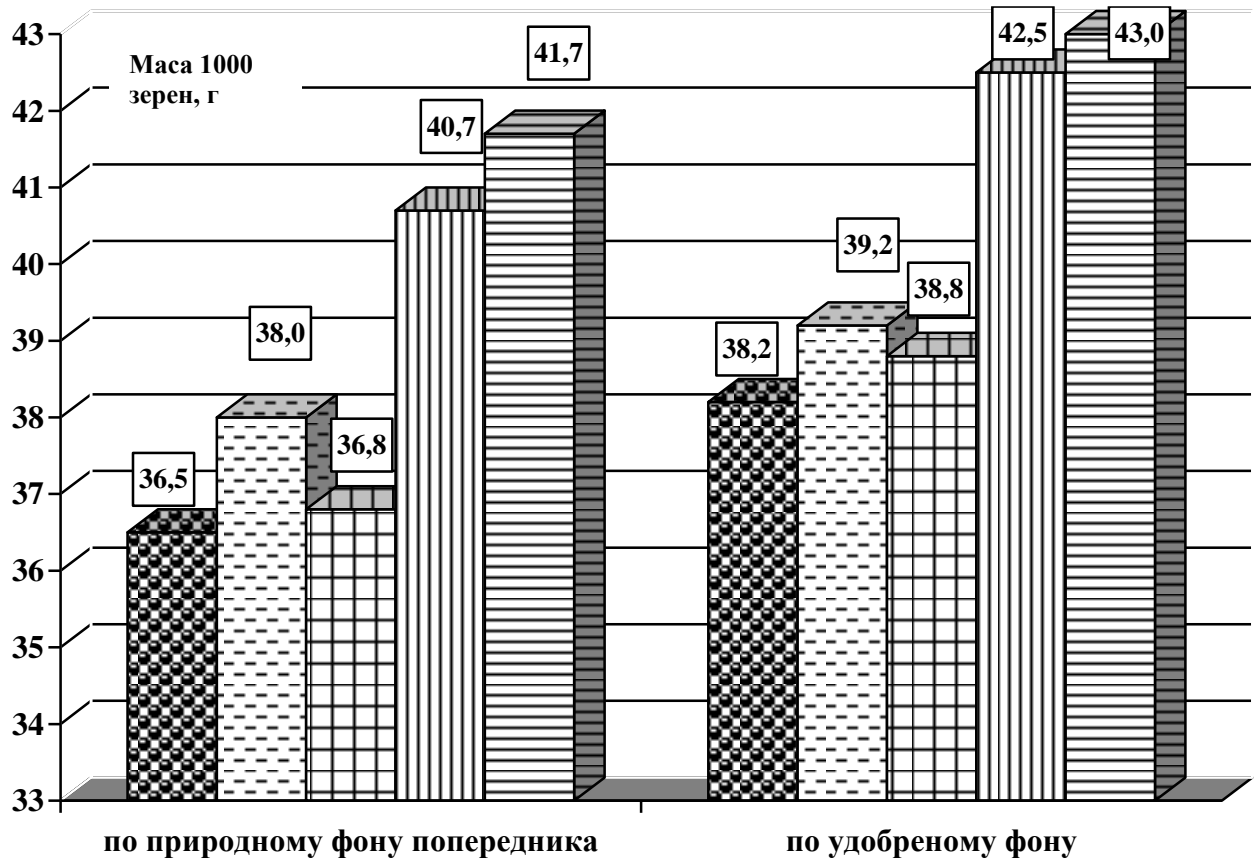


Рис. 5.7. Маса 1000 зерен у розрізі сортів пшениці озимої за розміщення після чорного пару (середнє за роки досліджень), г

Примітки:

■ Альбатрос одеський □ Куяльник □ Вікторія одеська □ Селянка □ Єрмак

Нашими дослідженнями та визначеннями встановлено, що найбільша маса 1000 зерен притаманна сортам Єрмак і Селянка, сорт Куяльник з взятих на вивчення сортів, займає проміжне положення, а сорти Альбатрос одеський та Вікторія одеська характеризуються значно меншою масою 1000 зерен.

Маса 1000 зерен залежить і від попередника, звичайно ж більшою вона формується за розміщення пшениці озимої після чорного пару, а після

кукурудзи на силос і стерньового попередника цей показник формується майже однаковим, що можна простежити за даними рис. 5.8.

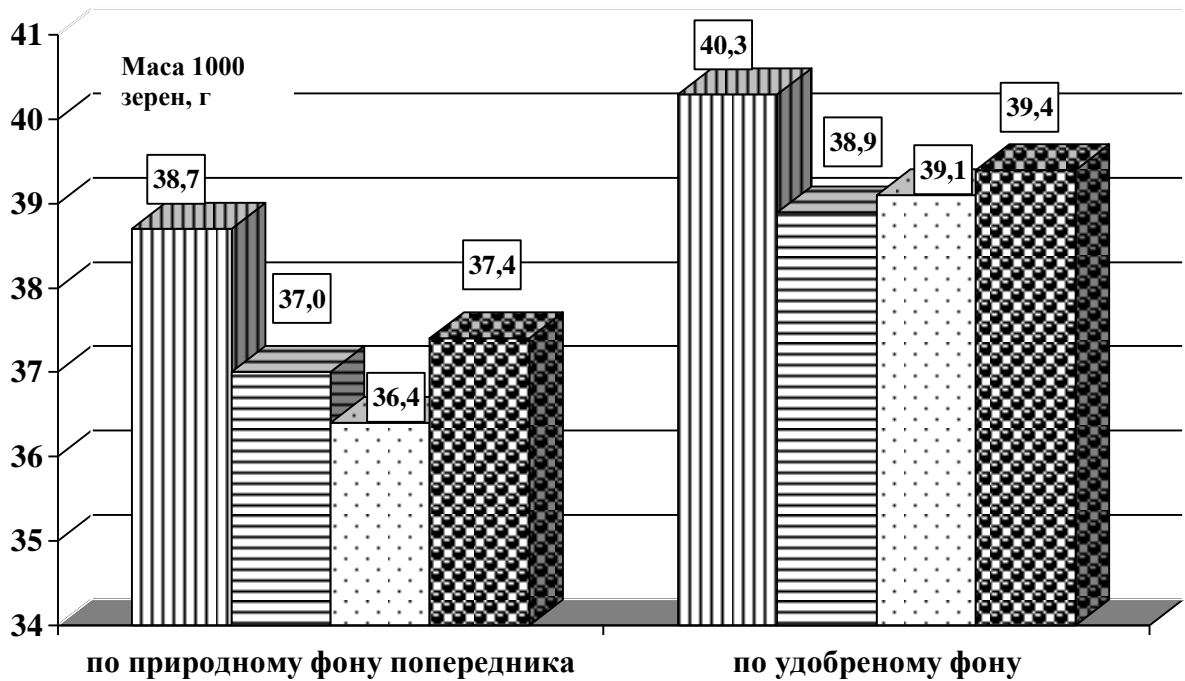


Рис. 5.8 Маса 1000 зерен залежно від попередника та фону живлення (середнє по сортах за роки досліджень), г

Примітки: □ чорний пар □ кукурудза на силос
 □ пшениця озима □ середнє по всіх попередниках

Так, у середньому по сортах у роки досліджень за вирощування пшениці озимої по неудобреному пару середньозважений показник маси 1000 зерен по всіх сортах склав 38,7 г, після кукурудзи на силос – 37,0 г, а після стерньового попередника – 36,4 г. За вирощування після зазначених попередників із застосуванням мінеральних добрив, тобто за оптимізації живлення рослин, маса 1000 зерен збільшилася і склала відповідно: 40,3; 38,9 та 39,1 г на користь збільшення цього показника у пшениці озимої за розміщення після пару.

Як виявлено нашими дослідженнями маса 1000 зерен змінювалася залежно від погодних умов років вирощування, що наведено за даними рис. 5.9.

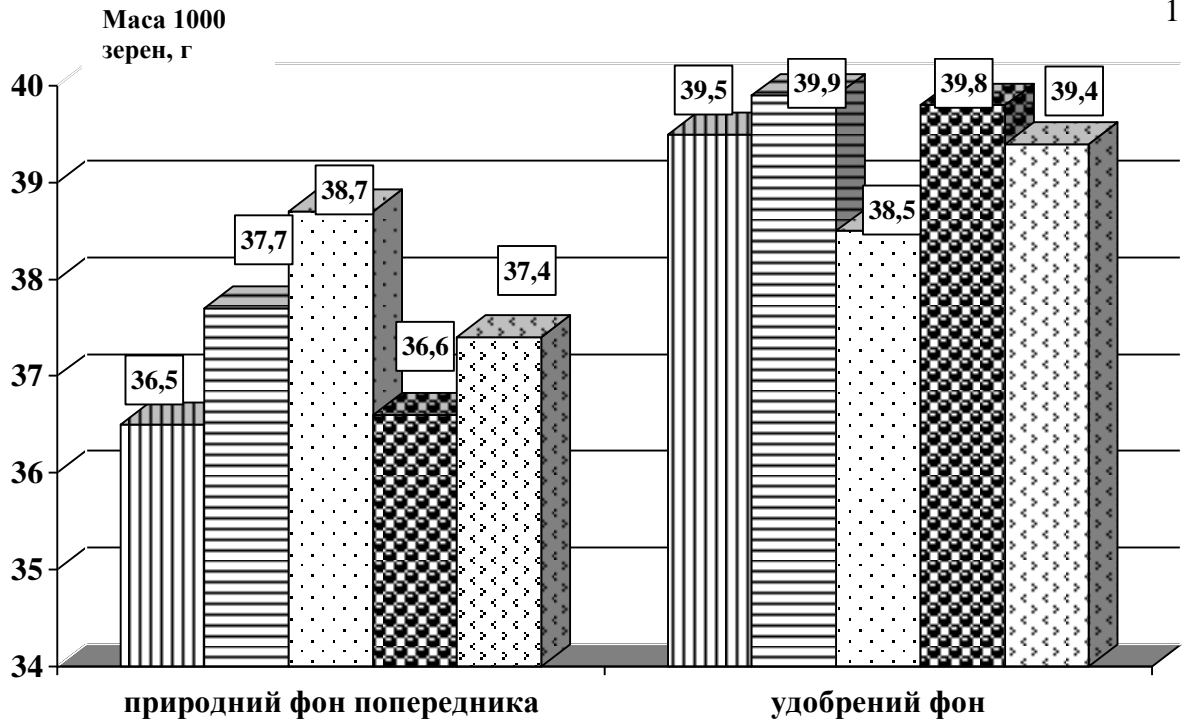


Рис. 5.9. Середньозважена маса 1000 зерен по сортах і попередниках у роки вирощування, г

Примітки:

▨ 2 008р. ▨ 2 009р. ▨ 2 010р. ▨ 2 015р. ▨ середнє за 4 роки

Найбільших значень середньозважених по сортах і попередниках цей показник досяг у більш сприятливі роки вирощування – у 2009-2010 рр., а найменших у зволожені 2008 та 2015 рр. за вирощування пшениці озимої по природних фонах попередників без внесення добрив. За оптимізації живлення рослин маса 1000 зерен незалежно від умов років вирощування зростала.

Практично з такою ж залежністю й закономірністю як маса 1000 зерен змінюється важливий показник якості – натура зерна, який характеризує основні властивості зерна – його щуплість, виповненість, гладкість тощо.

Вплив на натурну масу зерна попередника і фону живлення у середньому по сортах у роки досліджень характеризує рисунок 5.9. знову ж його дані ілюструють перевагу вирощування пшениці озимої по чорному парові порівняно з іншими – кукурудзою на силос та стерньовим, які практично однаково впливали на натурну масу зерна. Цей показник істотно зростав за оптимізації живлення рослин пшениці озимої.

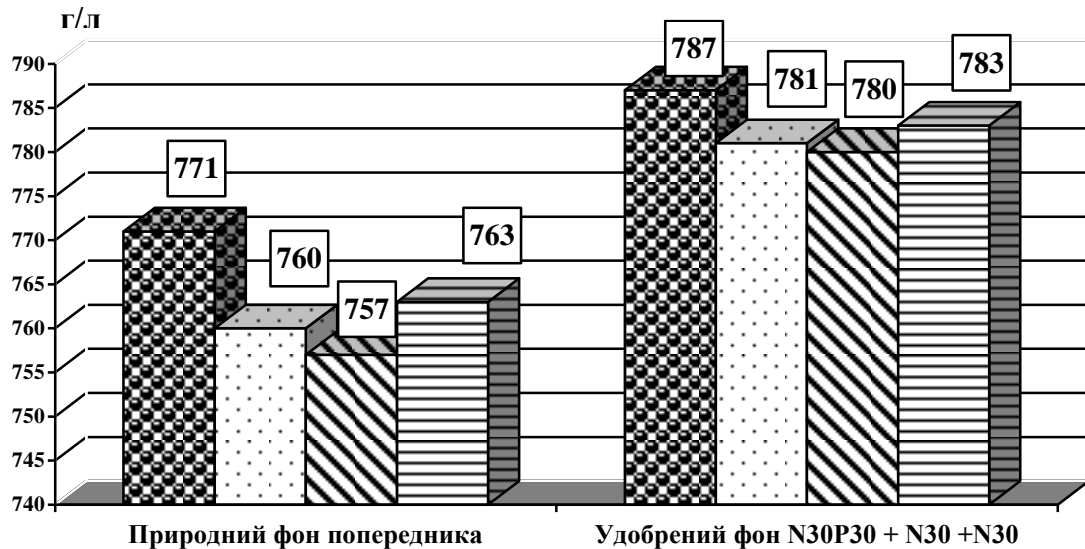


Рис. 5.10. Натура зерна пшениці залежно від попередника і фону живлення (середнє по сортах за роки досліджень), г/л

- Примітки:
- чорний пар
 - кукурудза на силос
 - пшениця озима
 - середнє по всіх попередниках

Визначено, що натурна маса зерна, як і інші показники його якості, більшою формувалася за розміщення пшениці озимої по паровому попереднику й зростала по фону удобрення рослин, це збільшення у середньому по всіх попередниках склало 2,6 %, або натурна маса зросла з 763 г/л до 783 г/л.

Висновки до розділу 5:

Урожайність зерна досліджуваних п'яти сортів пшениці озимої найвищою формується за розміщення культури по пару. Так, максимальну врожайність у середньому за 4 роки отримали по сорту Куяльник – 4,66 т/га по природному фону попередника та 6,04 т/га із застосуванням мінеральних добрив. Близьким її рівень був у сорту Вікторія одеська – 4,47 та 5,73 т/га.

Після кукурудзи на силос по сорту Куяльник отримано 3,37 і 4,74 т/га, а пшениці озимої 3,44 і 4,69 т/га.

Найнижчою продуктивністю незалежно від попередника характеризувався сорт Альбатрос одеський, який по досліджуваних

попередниках та фонах живлення забезпечив її на рівнях: 3,51 і 4,59; 2,68 і 4,07 та 2,69 і 4,12 т/га.

Після вирощування по природному фону кукурудзи на силос та стерньового попередника порівняно з паром урожайність була нижчою на 47,8-49,0%, а по удобреному – на 30,0% у середньому по всіх досліджуваних сортах. Позитивну дію мінеральних добрив простежували у всі роки вирощування, до того ж більш істотні прирости вони забезпечують по непарових попередниках. До того ж навіть у найменш сприятливі роки рослини пшениці озимої на удобрених фонах знижують рівень урожаю.

Визначено, що основні показники якості зерна пшениці озимої залежали від сортових особливостей, попередника та фону живлення, зокрема вміст білка вищим формувався у посушливі роки й істотно зростав за оптимізації живлення. Масова частка білка в зерні незалежно від сорту більшою була за вирощування пшениці озимої по пару.

У розрізі сортів білка накопичували більше Єрмак, Альбатрос одеський та Вікторія одеська. У середньому за 4 роки досліджень по неудобреному парові його максимальну кількість по 11,3% містили Альбатрос одеський і Єрмак, а по кукурудзі на силос та пшениці озимій сорт Селянка – по 10,9%. По фону застосування мінеральних добрив по пару сорт Єрмак – 13,1 %, кукурудзі на силос Куяльник – 12,6%, а пшениці озимій – також Куяльник – 12,6%.

Середньозважений показник вмісту білка в зерні у середньому за всі роки досліджень та по всіх сортах за вирощування по неудобреному парові склав 11,2%, а по фону удобрення зріс до 13,0%, або на 16,1%. За розміщення пшениці після кукурудзи на силос і стерньового попередника вміст білка був однаковим – по 10,6 і 12,4%, або від оптимізації живлення збільшився на 17,0%.

З аналогічною залежністю в зерні досліджуваних сортів пшениці озимої змінювалася і масова частка клейковини: по пару у середньому за 4 роки вирощування без добрив найбільше сорт Альбатрос 22,6%, Єрмак

22,0%, по кукурудзі на силос сорти Селянка 20,8, Єрмак – 20,7%, а пшениці озимій Вікторія одеська 20,8, Селянка 20,6%.

За вирощування сортів по фоні внесення мінеральних добрив найбільшу масову частку клейковини містило зерно сорту Куяльник по пару 30,4%, після кукурудзи на силос – 27,9, а пшениці озимій -27,8%.

У середньому по всіх сортах, роках і природних фонах попередників масова частка клейковини в зерні склала 21,0%, а за оптимізації живлення збільшилася до 27,1%, або на 29,0%.

Найбільш високим вміст білка і клейковини в зерні досліджуваних сортів пшениці озимої визначені у 2009 році.

Дослідженнями визначено, що маса 1000 зерен збільшувалася за оптимізації живлення й залежала від особливостей сорту. Найбільшою вона була у зерна сорту пшениці озимої Єрмак – у середньому за 4 роки по природному фоні пару 41,7 г, а удобреному - 43 г. Близькими показниками її характеризувався сорт Селянка – 40,7 та 42,5 г, а найменшим сорт Альбатрос одеський – 36,5 і 38,2 відповідно.

У середньому за роки досліджень по всіх сортах без застосування добрив маса 1000 зерен по пару склала 38,7; по кукурудзі на силос 37,0, а стерньовому попереднику 36,4 г, а по фоні їх внесення 40,3; 38,9 і 39,1 г відповідно.

З такою ж залежністю і закономірністю змінювалася і натура зерна. У середньому по сортах за роки досліджень цей показник по пару склав 771, кукурудзі на силос 760, а пшениці озимої 757 г/л, а за внесення по їх природному фоні мінеральних добрив він зріс відповідно до: 787; 781 та 780 г/л. Тобто у середньому по сортах і попередниках за оптимізації живлення натура зерна збільшилася з 763 г/л до 783 г/л або на 2,6%.

Таким чином, нами обґрунтовано зміни рівнів урожайності та якості зерна взятих на дослідження сортів пшениці озимої залежно від погодних умов вегетації, попередника та оптимізації фоні живлення.

РОЗДІЛ 6

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ

6.1. Економічна ефективність вирощування пшениці озимої

Визначення економічних показників для з'ясування науково обґрунтованого використання досліджуваних елементів технології вирощування сільськогосподарських культур, є однією з найважливіших агроекономічних проблем, пов'язаних з обов'язковим отриманням господарсько-технологічного та економічного ефекту. Розуміння економічної та енергетичної сутності виробництва рослинницької продукції, передбачає кількісне врахування й аналіз процесів перетворення і колообігу потоків енергії в агроценозах та дозволяє визначити найоптимальніше поєднання технологічних прийомів вирощування сільськогосподарських культур [274, 275, 276, 277].

За ринкових відносин економічна оцінка вирощування будь-якої культури набуває першочергового значення. Це особливо важливо, оскільки в останні роки значно зросли ціни на пальне, мінеральні добрива, засоби захисту рослин, внаслідок чого суттєво збільшились витрати на вирощування пшениці озимої, що призводить до зменшення прибутку від реалізації зерна [278].

Для сучасного рослинництва важливим є виробництво продукції з мінімальними матеріальними затратами на її одиницю. При визначенні економічної ефективності слід врахувати також кількісне і якісне співвідношення між витратами на вирощування та отриманим кінцевим ефектом. Основними показниками його визначення є встановлення загальної структури витрат, вартості виробництва валової продукції, отриманого

прибутку, собівартості виробленої продукції, рівнів її рентабельності та продуктивності праці [279, 280, 281].

Розрахунок економічної ефективності вирощування пшениці озимої проведено відповідно до цін на матеріально-технічні ресурси станом на кінець 2016 року. Основні і додаткові витрати визначено шляхом складання технологічних карт з використанням нормативних показників, прийнятих для господарств, у яких вирощують сільськогосподарську культуру.

Аналіз економічних показників досліджуваних елементів технології вирощування пшениці озимої в умовах Південного Степу України свідчить про те, що вирощування цієї культури є економічно вигідним у всіх варіантах досліду (табл. 6.1).

Коливання рівня врожаю рослин обумовлено різницею в показниках вартості валової продукції з одного гектару. Найвищим цей показник був у варіантах з внесенням добрива дозою $N_{30}P_{30} + N_{30} + N_{30}$ та вирощуванням пшениці озимої сорту Куяльник по чорному пару – 22348 грн/га. Вартість валової продукції при вирощуванні інших сортів за такої ж норми добрив по пару становила 20350 та 21201 грн/га за 16983 грн/га у сорту Альбатрос одеський, де цей показник був найменшим. Найнижча вартість валової продукції відмічена на всіх сортах, що вивчались, за розміщення їх по інших попередниках без внесення добрив. По фону застосування мінеральних добрив як по кукурудзі на силос, так і пшениці озимій вартість урожаю всіх сортів зростала на 5 і більше тисяч гривень.

Важливим показником економічної ефективності, як і будь-якого агротехнічного прийому, є собівартість вирощеної продукції, від рівня якої залежить рентабельність виробництва та умовно чистий прибуток. Розрахунками доведено істотний вплив досліджуваних факторів на собівартість 1 т продукції.

Таблиця 6.1

Економічна ефективність добору сортів, попередників та фону живлення*) при вирощуванні пшениці озимої (середнє за роки досліджень)

Показник	Чорний пар		Кукурудза на силос		Пшениця озима	
	1	2	1	2	1	2
Альбатрос одеський						
Урожайність зерна, т/га	3,51	4,59	2,68	4,07	2,69	4,12
Вартість урожаю, грн./га	12285	16983	9380	14249	9415	14420
Витрати на вирощ., грн./га	5486	6986	5182	6672	5089	6579
Чистий прибуток, грн./т	6799	9997	4198	7573	4326	7841
Собівартість, грн./т	1563,0	1522,1	1933,6	1639,3	1891,8	1596,8
Рівень рентабельності, %	123,9	143,1	81,0	113,5	85,0	119,2
Куяльник						
Урожайність зерна, т/га	4,46	6,04	3,37	4,74	3,44	4,69
Вартість урожаю, грн./га	15610	22348	11795	16590	12040	16415
Витрати на вирощ., грн./га	5486	6986	5182	6672	5089	6579
Чистий прибуток, грн./т	10124	15362	6613	9918	6951	9836
Собівартість, грн./т	1230,0	1156,6	1537,7	1407,6	1479,4	1402,8
Рівень рентабельності, %	184,5	219,9	127,6	148,7	136,6	149,5
Вікторія одеська						
Урожайність зерна, т/га	4,47	5,73	3,25	4,64	3,26	4,71
Вартість урожаю, грн./га	15645	21201	11375	17168	11410	16485
Витрати на вирощ., грн./га	5486	6986	5182	6672	5089	6579
Чистий прибуток, грн./т	10159	14215	6193	10496	6321	9906
Собівартість, грн./т	1230,0	1219,2	1594,5	1437,9	1561,0	1396,8
Рівень рентабельності, %	185,2	203,5	119,5	157,3	124,2	150,6
Селянка						
Урожайність зерна, т/га	4,18	5,63	2,94	4,42	3,04	4,43
Вартість урожаю, грн./га	14630	20831	10290	15470	10640	15505
Витрати на вирощ., грн./га	5486	6986	5182	6672	5089	6579
Чистий прибуток, грн./т	9144	13845	5108	8798	5551	8926
Собівартість, грн./т	1312,4	1240,9	1762,6	1509,5	1674,0	1485,1
Рівень рентабельності, %	166,7	198,2	98,6	131,9	109,1	135,7
Єрмак						
Урожайність зерна, т/га	4,11	5,50	2,81	4,32	3,00	4,42
Вартість урожаю, грн./га	14385	20350	9835	15120	10500	15470
Витрати на вирощ., грн./га	5486	6986	5182	6672	5089	6579
Чистий прибуток, грн./т	8899	13364	4653	8448	5411	8891
Собівартість, грн./т	1334,8	1270,2	1844,1	1544,4	1696,3	1488,5
Рівень рентабельності, %	162,2	191,3	89,8	126,6	106,3	135,1

*) примітки: 1 – без добрив; 2 – внесення $N_{30}P_{30} + N_{30} + N_{30}$

Найменшою вона була у варіанті, де вносили добрива та висівали сорт пшениці озимої Куяльник, яку висівали по пару – 1156,6 грн/т, що можна пояснити достатньо високим рівнем урожайності – 6,04 т/га і вартістю валової продукції – 22348 грн/га.

Найвищою собівартість вирощування пшениці озимої по всіх сортах була визначена без застосування мінеральних добрив за вирощування по кукурудзі на силос. Так, у варіанті з сортом пшениці озимої Альбатрос одеський вона становила 1933,6, сорту Єрмак – 1844,1 грн/т, Вікторія Одеська – 1594,5 грн/т, Селянка – 1762,6, а сорту Куяльник у цьому варіанті досліду вона склала – 1537,7 грн/т.

Розрахунком економічної ефективності використання різних попередників, сортів пшениці озимої та норм мінеральних добрив визначено, що серед варіантів, які вивчалися, максимальну ефективність забезпечувала сівба пшениці озимої сорту Куяльник за умови внесення добрив нормою та розміщення по чорному пару. Умовно чистий прибуток при цьому становив 15362 грн/га, рівень рентабельності – 219,9%. При вирощуванні по пару інших досліджуваних сортів пшениці озимої, з застосуванням такої ж норми мінеральних добрив умовно чистий прибуток становив від 9997 (сорт Альбатрос одеський) до 14215 (сорт Вікторія одеська) грн/га, а рівень рентабельності – від 143,1% та 203,5% відповідно. Загалом у середньому по всіх сортах за роки досліджень за розміщення по неудобреному пару рівень рентабельності склав 164,5 %, а за внесення мінеральних добрив – 191,2% у середньому.

За вирощування досліджуваних сортів пшениці озимої після кукурудзи на силос рівень рентабельності склав у середньому 103,3% по фоні попередника та 135,6% за внесення мінеральних добрив, а за розміщення після пшениці озимої – відповідно 112,2 і 138,0%.

Отже не дивлячись на високу вартість як самих мінеральних добрив, так і витрат на їх вирощування, все ж собівартість вирощування врожаю знижується, а рівень рентабельності істотно зростає, що ілюструє рис.6.1

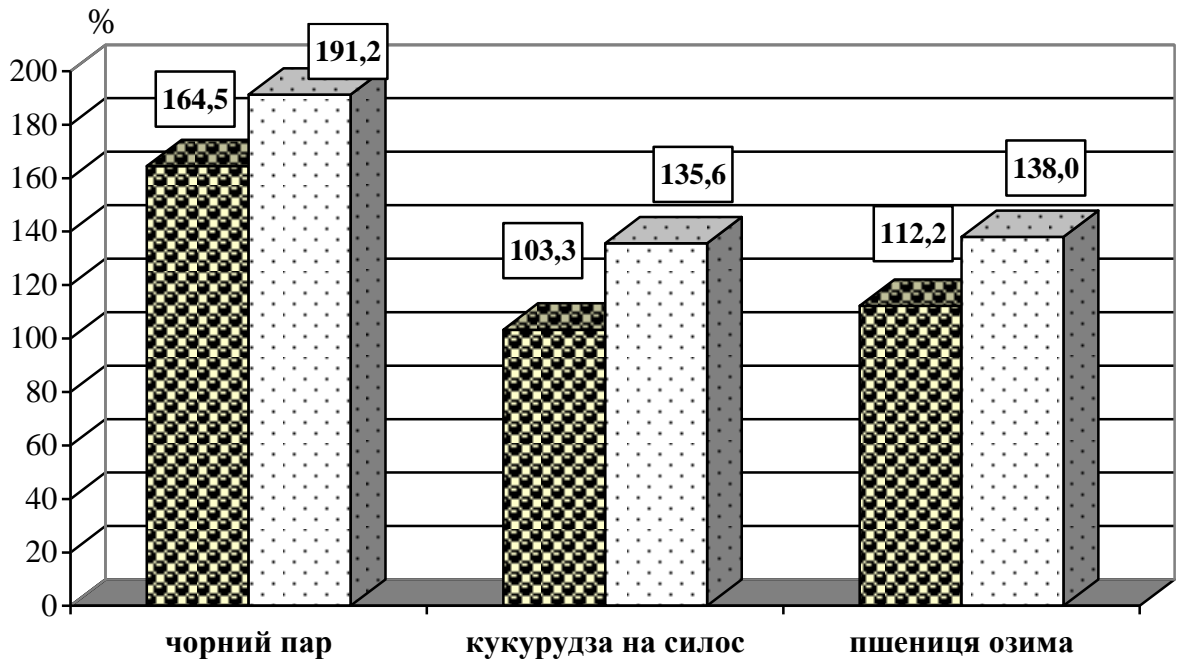


Рис. 6.1. Рентабельність застосування мінеральних добрив після досліджуваних попередників у середньому по сортах пшениці озимої у роки досліджень, %

Примітки:  природний фон попередника  удобрений фон

Отож рентабельність вирощування незалежно від попередника зростає по фоні удобрення і розміщується у наступній послідовності розміщення: чорний пар, стерньові (пшениця озима) та кукурудза на силос. До того ж, не дивлячись на високу вартість мінеральних добрив, їх застосування по всіх попередниках є економічно доцільним.

Статистичний аналіз рівня рентабельності виявив різницю в дії та взаємодії досліджуваних факторів на рентабельність виробництва пшениці озимої. Максимальний вплив на вказаний економічний показник забезпечував фон удобрення – 46,8%. Попередники та сорти мали начно нижчий вплив – 21,5-16,6%. Також доведена позитивна, але незначна, взаємодія факторів, що вивчали, на рівень рентабельності виробництва зерна пшениці озимої, частка впливу яких не перевищувала 1,3-5,2% (рис. 6.2).

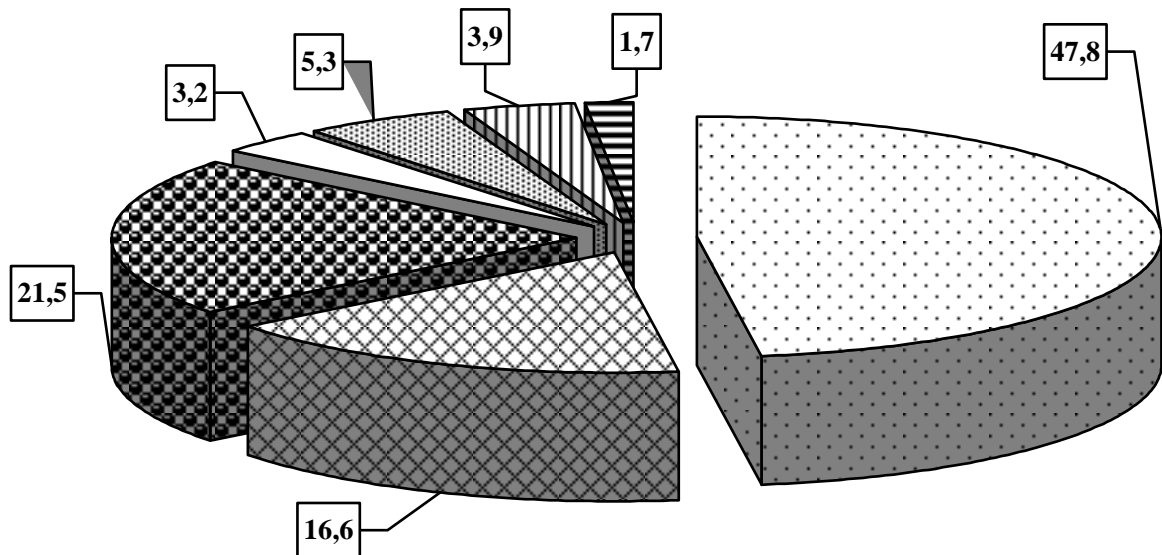


Рис. 6.2. Частка впливу сорту (А), попередника (В) та удобрення (С) на рівень рентабельності вирощування пшениці озимої, %

Примітки:

- | | | |
|----------------------|-------------------|-------------------------|
| □ фактор С - добрива | ▣ фактор А - сорт | ▤ фактор В - попередник |
| □ взаємодія АВ | ▥ взаємодія АС | ▦ взаємодія ВС |
| ▧ взаємодія АВС | | |

6.2. Енергетична оцінка вирощування пшениці озимої

З метою підвищення ефективності сільськогосподарської техніки, паливно-мастильних матеріалів, електричної енергії, пестицидів, добрив та водних ресурсів необхідний ретельний вимір загальних (сукупних) витрат, що вкладені у виробництво пшениці озимої, з енергією, накопиченою рослинами, тобто енергією в урожаї. Для цього необхідне проведення енергетичної оцінки технології вирощування залежно від досліджуваних факторів, яка доповнює економічний аналіз і дозволяє визначити, на скільки вони є енергозберігаючими та доцільними у даному поєднанні факторів [282, 283, 284, 285].

Енергетична оцінка технології вирощування передбачала визначення співвідношення кількості енергії, що акумулюється в процесі фотосинтезу

всією біологічною врожайністю рослин пшениці озимої, і сукупних витрат енергії, що вкладені у виробництво.

З метою розрахунку енергетичної ефективності використовували методику проведення енергетичного аналізу інтенсивних технологій вирощування основних сільськогосподарських культур з урахуванням окремих матеріальних ресурсів – добрив, насіння, пестицидів, палива, оплати праці тощо.

Енергетичні еквіваленти, що використовували при розрахунках, дозволяють усі елементи технології вирощування та технічні засоби й агроресурси приводити до єдиного показника енергії – Джоуля, і за його допомогою визначити активну частину кожного чинника системи технологічного процесу [106, 161].

Основним елементом в енергетичному аналізі є визначення енергетичної доцільності виробництва сільськогосподарської культури. Для цього використовують наступні показники: прихід енергії з урожаєм, витрати енергії, приріст валової енергії з одиниці площі, енергоємність продукції, а також енергетичний коефіцієнт. Розрахунками в енергетичних картах доведено, що всі досліджувані фактори, що взяті на вивчення, суттєво впливали на показники енергетичної ефективності технології вирощування культури.

Згідно отриманих даних, за вирощування всіх сортів пшениці озимої витрати енергії були найменшими у варіантах, де їх розміщували по стерньовому попереднику без добрив та склали у середньому – 33,1 ГДж/га. У варіантах з внесенням азотних добриву підживлення й до сівби ще $N_{30}P_{30}$ вони зростали до 43,4 ГДж/га й залежали від факторів, що вивчали. Тобто, додаткові витрати енергії на одержання приросту врожаю зерна пшениці озимої значною мірою залежали від застосування мінеральних добрив. Витрати енергії на одержання 1 т врожаю зерна значно залежали і від попередників. Так, удобрені посіви пшениці озимої по чорному пару збільшували вказаний показник у середньому на 30,5 % порівняно з іншими –

кукурудзою на силос та пшеницею озимою, де він був навіть незначно більшим до 31,0 та 31,1 %.

Максимальний прихід енергії (на рівні 98,0 ГДж/га) було одержано у варіанті з сортом Куяльник за умов внесення мінеральних добрив та розміщення по пару, а мінімальний – у варіанті з сортом пшениці озимої Альбатрос Одеський за розміщення по кукурудзі на силос без добрив – 43,5 ГДж/га. Ідентичні результати одержані й щодо приросту енергії при вирощуванні сортів Єрмак та Селянка без застосування добрив (табл. 6.2).

Дуже важливим показником при визначенні енергетичної ефективності є енергоємність продукції, яка показує відношення витрат енергії на вирощування до величини врожаю.

Мінімальна енергоємність одержання одиниці продукції (0,73 ГДж/ц) визначена у варіанті з сортом Куяльник за вирощування по удобреному чорному парові (табл. 6.2).

Найгіршим цей показник виявився у варіанті за вирощування сорту Альбатрос Одеський по кукурудзі на силос без добрив – 1,24 та по стерньовому попереднику без добрив - 1,23 ГДж/ц.

Важливою характеристикою елементів технології вирощування зернових культур, у тому числі й пшениці озимої, є визначення енергетичного коефіцієнта. Визначають його відношенням витрат на вирощування до приросту енергії. Якщо цей коефіцієнт більший за одиницю, чи наближений до неї, тоді вирощування культури вважається енергетично доцільним. Крім того, відносно показника енергетичного коефіцієнта можна встановити найбільш оптимальне сполучення кожного агрозаходу з енергетичної точки зору. Якщо ж коефіцієнт є дуже високим, то це знову ж свідчить про невеликий приріст енергії.

Найгіршим цей показник виявився у варіанті з сортом Альбатрос Одеський, де добрива не вносили та висівали після кукурудзи на силос – 3,22, по стерньовому попереднику він визначений як 3,15 ГДж/ц.

Енергетична ефективність вирощування сортів пшениці озимої залежно від попередника та фону живлення (середнє за роки досліджень)

Показник	Чорний пар		Кукурудза на силос		Пшениця озима	
	1	2	1	2	1	2
Альбатрос одеський						
Урожайність зерна, т/га	3,51	4,59	2,68	4,07	2,69	4,12
Прихід енергії з урожаєм, ГДж/га	56,9	74,4	43,5	66,0	43,6	66,8
Витрати енергії, ГДж/га	33,8	44,1	33,2	43,5	33,1	43,4
Приріст енергії, ГДж/га	23,1	30,3	10,3	22,5	10,5	23,4
Енергетичний коефіцієнт, Ке	1,46	1,45	3,22	1,93	3,15	1,85
Енергоємність продукції, ГДж/ц	0,96	0,96	1,24	1,07	1,23	1,005
Куяльник						
Урожайність зерна, т/га	4,46	6,04	3,37	4,74	3,44	4,69
Прихід енергії з урожаєм, ГДж/га	72,3	98,0	54,7	76,9	55,8	76,1
Витрати енергії, ГДж/га	33,8	44,1	33,2	43,5	33,1	43,4
Приріст енергії, ГДж/га	38,5	53,9	21,5	33,4	22,7	32,7
Енергетичний коефіцієнт, Ке	0,88	0,82	1,54	1,30	1,46	1,33
Енергоємність продукції, ГДж/ц	0,76	0,73	0,99	0,92	0,96	0,93
Вікторія одеська						
Урожайність зерна, т/га	4,47	5,73	3,25	4,64	3,26	4,71
Прихід енергії з урожаєм, ГДж/га	72,5	92,9	52,7	75,3	52,9	76,4
Витрати енергії, ГДж/га	33,8	44,1	33,2	43,5	33,1	43,4
Приріст енергії, ГДж/га	38,7	48,8	19,5	31,8	19,8	33,0
Енергетичний коефіцієнт, Ке	0,86	0,90	1,70	1,37	1,67	1,32
Енергоємність продукції, ГДж/ц	0,76	0,77	1,02	0,94	1,02	0,92
Селянка						
Урожайність зерна, т/га	4,18	5,63	2,94	4,42	3,04	4,43
Прихід енергії з урожаєм, ГДж/га	67,8	91,3	47,7	71,7	49,3	71,9
Витрати енергії, ГДж/га	33,8	44,1	33,2	43,5	33,1	43,4
Приріст енергії, ГДж/га	34,0	47,2	14,5	28,2	16,2	28,5
Енергетичний коефіцієнт, Ке	0,99	0,93	2,29	1,54	2,04	1,52
Енергоємність продукції, ГДж/ц	0,81	0,78	1,13	0,98	1,09	0,98
Єрмак						
Урожайність зерна, т/га	4,11	5,50	2,81	4,32	3,00	4,42
Прихід енергії з урожаєм, ГДж/га	66,7	89,2	45,6	70,1	48,7	71,7
Витрати енергії, ГДж/га	33,8	44,1	33,2	43,5	33,1	43,4
Приріст енергії, ГДж/га	32,9	45,1	12,4	26,6	15,6	28,3
Енергетичний коефіцієнт, Ке	1,03	0,98	2,68	1,64	2,12	1,53
Енергоємність продукції, ГДж/ц	0,82	0,80	1,18	1,00	1,10	0,98

Обчислення енергетичного коефіцієнту дозволило встановити відміни його динаміки залежно від усіх досліджуваних факторів. Результати розрахунків показують, що енергетичний коефіцієнт в усіх інших варіантах досліду в розрізі сортів перевищує одиницю і коливається в межах від 0,86 до 2,12, тобто вирощування пшениці озимої в умовах півдня України є енергетично обґрунтованим.

Висновки до розділу 6:

Визначенням основних показників економічної ефективності при вирощуванні досліджуваних сортів пшениці озимої залежно від попередника та оптимізації фону живлення встановлено, що вартість отриманого зерна залежить від рівня сформованого врожаю, який в свою чергу змінюється під впливом факторів взятих на вивчення. Максимальною вартість урожаю визначена у сорту Куяльник – по неудобренних попередниках вона склала: по пару – 15610 грн/га, кукурудзі на силос 11795, пшениці озимій – 12040 грн/га, а за оптимізації живлення – 22348; 16590 і 16415 грн/га. Практично такими ж показниками характеризувався сорт Вікторія одеська, а найнижчою вартістю врожаю зерна – сорт Альбатрос одеський.

Найнижчою собівартість вирощування одиниці продукції визначено по сорту пшениці озимої Куяльник, яку висівали по пару з внесенням добрив – 1156,6 грн/т, а найвищою за вирощування сорту Альбатрос одеський після кукурудзи на силос без добрив – 1933,6 грн/т. максимальним умовно чистий прибуток 15362 грн/га та рівень рентабельності 219,9% забезпечив сорт Куяльник за розміщення по удобреному парові.

Загалом, за оптимізації живлення рослин усі показники економічної ефективності зростали, не дивлячись на значну вартість добрив та додаткові витрати на їх внесення. Так, у середньому за роки досліджень по всіх сортах за розміщення по природному фону пару рівень рентабельності склав 164,5%, а удобреному – 191,2 %. За розміщення після кукурудзи на силос зазначений показник склав 103,3 та 135,6 %, а після стерньового попередника

– 112,2 і 138,0 % відповідно. Тобто рентабельність вирощування незалежно від попередника по фоні застосування мінеральних добрив зростає, не дивлячись на високу вартість внесення добрив є економічно доцільним.

Статистичним аналізом рівня рентабельності виявлено взаємодію досліджуваних факторів виробництва пшениці озимої. На нього максимально впливає фон удобрення – 46,8%, а попередники та сорти посідали відповідно 21,5 і 16,6%.

Аналіз енергетичної ефективності засвідчує, що найменшими витрати енергії на вирощування пшениці озимої були за розміщення її по стерньовому попереднику без добрив та склали в середньому по сортах 33,1 ГДж/га. За оптимізації живлення цей показник зростав до 43,4 ГДж/га. Витрати сукупної енергії від внесення добрив збільшувались залежно від попередника, зокрема за розміщення по пару на 30,5 %, порівняно з кукурудзою на силос та пшеницею озимою, де ці показники були на рівні 31,0 та 31,1 %.

Визначено, що максимальним прихід енергії з урожаєм забезпечило вирощування пшениці озимої сорту Куяльник за розміщення по удобреному парові – 98,0 ГДж/га, а мінімальним – сорту Альбатрос одеський по кукурудзі на силос без застосування добрив -43,5 ГДж/га.

Енергоємність продукції, яка характеризує відношення витрат енергії на вирощування культури до величини отриманого врожаю, мінімальною визначена нами як 0,73 ГДж/ц за вирощування сорту Куяльник по удобреному чорному пару, а найгіршим цей показник був за вирощування сорту Альбатрос одеський після кукурудзи на силос без добрив – 1,24, по неудобреному стерньовому попереднику – 1,23 ГДж/ц.

При вирощуванні сорту Альбатрос одеський без добрив по кукурудзі на силос енергетичний коефіцієнт склав 3,22, а по пшениці озимій – 3,15 ГДж/ц тобто виявився найменш ефективним. Залежно від сортів та досліджуваних варіантів енергетичний коефіцієнт коливається в межах від

0,86 до 2,12 та свідчить, що вирощування пшениці озимої в умовах південного Степу України є енергетично обґрунтованим.

ВИСНОВКИ

1. Поживний режим пшениці озимої більш сприятливо складається за розміщення після чорного пару порівняно з кукурудзою на силос та пшеницею озимою. Вміст рухомих елементів живлення в ґрунті істотно зростає за внесення по фоні попередника мінеральних добрив: $N_{30}P_{30}$ до сівби, N_{30} (ам. селітра) у фазу виходу рослин у трубку та N_{30} (карбамід) у фазу колосіння, він зменшується впродовж вегетації пшениці озимої.

Так, вміст нітратів у шарі ґрунту 0-50 см у середньому по неудобраних попередниках за роки досліджень у період сівба-сходи склав 20,9; фазу виходу рослин у трубку 16,0 мг/кг; на початку колосіння – 13,4, а у повну стиглість зерна – 9,5 мг/кг ґрунту. За внесення по фоні попередників мінеральних добрив зазначені показники відповідно визначені як 23,9; 19,2; 14,9 та 7,6 мг/кг.

Дослідженнями визначено, що у сприятливі за зволоженням роки, певна кількість нітратів перерозподіляється з орного у більш глибокі шари ґрунту.

Аналогічно у сезонній динаміці зменшується вміст рухомих P_2O_5 і K_2O . Встановлено, що вміст рухомого фосфору в шарах ґрунту 0-30 та 0-50 см у всі періоди визначення залишався не нижче оптимального як за вирощування пшениці озимої без добрив, так і з їх внесенням. Забезпеченість рослин K_2O упродовж вегетації також не знижувалася від середньої забезпеченості.

2. Незалежно від умов року на період сівби озимини найбільша кількість вологи накопичується у ґрунті чорного пару. По кукурудзі на силос та пшениці озимій її міститься менше і практично однакова кількість. У балансі сумарного водоспоживання більша частка припадає на опади, а на ґрунтову вологу залежно від попередника лише 14,6-16,8 %. За оптимізації живлення рослин витрати вологи на формування тонни зерна пшениці озимої істотно зменшуються, вона використовується ефективніше у середньому по досліджуваних сортах після пару на 43,8%, після кукурудзи на силос – на

89,7 %, а після пшениці озимої – удвічі порівняно з вирощуванням по природних неудобренних фонах цих попередників. Тобто, застосування добрив по більш збіднених попередниках істотно зменшує витрати вологи, що є виключно важливим для зони посушливого південного Степу України.

Із досліджуваних сортів найекономніше вологу використовує Куяльник, а найгірше - Альбатрос одеський.

3. Коефіцієнт водоспоживання сортів пшениці озимої істотно різниться за роками вирощування, досягши найбільших значень у 2010 р., у якому по фону чорного пару він склав 1964,0, по кукурудзі на силос - 3762,4, пшениці озимій – 4405,3 м³/т, з внесенням добрив відповідно 1174,6; 1712,4 та 1679,3 м³/т, або зменшився на 67,2%; 119,7% і 162,3%. Їх застосування по більш збіднених попередниках порівняно з чорним паром істотно збільшує ефективність використання ґрунтової вологи і опадів вегетаційного періоду.

За усередненими даними у розрізі років, сортів та неудобrenних попередників коефіцієнт водоспоживання склав 1864 м³/т, а за внесення по їх фону мінеральних добрив – 1084 м³/т, або зменшився на 72,0%.

4. Визначено, що особливості сорту пшениці озимої, попередники, фони живлення та погодні умови вегетації, впливають на всі процеси росту і розвитку, що відбуваються в рослинах. Так, густина рослин і кількість продуктивних стебел на кінець вегетації пшениці озимої значно більшими формуються за розміщення культури по чорному пару й особливо за внесення мінеральних добрив. Між кукурудзою на силос та стерньовим попередником істотної різниці у значенні цих показників не визначили. Якщо по фону чорного пару в середньому за роки досліджень та сортах кількість рослин на 1 м² склала 278 шт, після кукурудзи на силос і пшениці озимої їх визначено по 273 шт., удобрення попередників забезпечило збільшення цих показників до 292; 284 і 283 шт/м², а коефіцієнт куціння склав відповідно: 1,37; 1,35; 1,36 та 1,42; 1,38 і 1,38.

5. Збереженість рослин до збирання, кількість продуктивних стебел й коефіцієнт куціння, істотно змінюються під впливом погодно-кліматичних

умов років вирощування. Найменшими вони визначені у 2009-2010 рр., а найбільш високими у 2007-2008 та 2014-2015 рр. вегетації. У сприятливі роки по удобреному чорному пару формується до 470 шт/м² продуктивних пагонів пшениці озимої, а по кукурудзі та стерньовому попереднику – 420 шт/м². З внесенням мінеральних добрив по фоні попередників цей показник зростає на 7,2-8,3 %. Дисперсійним аналізом визначено, що на кількість продуктивних пагонів найбільш істотно впливає оптимізація живлення рослин – 47,3 %, на попередник припадає 38,7%, сорт 6,8 %, решта - на взаємодію факторів.

6. Наростання сирової надземної маси рослинами збільшується за оптимізації живлення, максимальних значень досягає у фазу колосіння по удобреному чорному парові – 5900 г/м², удобреному – 4284 г/м², по кукурудзі на силос 5598 і 3644 г/м², а пшениці озимій – 5669 та 4181 г/м² у середньому за роки досліджень і сортах. З аналогічною залежністю змінюється й накопичення рослинами сухої маси.

Площа листкової поверхні рослин пшениці озимої у розрізі досліджуваних сортів змінюється менш суттєво, вона залежала від попередників, а найбільше – від застосування по їх фоні мінеральних добрив. Максимальних значень асиміляційна поверхня рослин досягла у фазу молочної стиглості зерна по фоні удобреного пару -46,98 тис. м²/га, тоді як по його природному фоні – 41,95 тис. м²/га у середньому за роки досліджень та сортах. За розміщення пшениці озимої після кукурудзи вона відповідно склала – 44,94 і 40,14 тис. м²/га, а по стерньовому попереднику – 44,74 та 39,83 тис. м²/га. Між величиною листкової поверхні у фазу виходу рослин у трубку і рівнем урожаю зерна пшениці озимої визначено тісну кореляційну залежність.

7. Оптимізація живлення рослин позитивно позначилась на їх фотосинтетичній діяльності. У міжфазний період кушіння – вихід у трубку ФП залежно від фоні удобрення та сорту за роки досліджень коливався у межах 5,9-6,2 г/м², вихід у трубку – колосіння – 10,4-10,8 г/м², а колосіння –

молочна стиглість зерна – 11,1-11,6 г/м² і досяг максимальної величини за розміщення пшениці озимої по природному фоні чорного пару, у наступні фази вегетації цей показник знижувався. Фотосинтетичний потенціал посіву пшениці озимої за вирощування її по удобрених фонах попередників зростає: у фазу виходу рослин у трубку після пару у розрізі сортів на 57,3-58,9 %; після кукурудзи на силос на 58,4-61,3 %, а у фазу колосіння – на 59,33-62,1; 60,6-62,9% та на 61,4-64,3 % залежно від сорту.

Між фотосинтетичним потенціалом та рівнем урожайності зерна пшениці озимої визначено тісну залежність. Коефіцієнт кореляції для сорту Альбатрос одеський (st) склав $r = 0,768$; Куяльник - $r = 0,871$; сорту Вікторія одеська $r = 0,880$; Селянка $r = 0,817$, а сорту Єрмак - $r = 0,834$.

8. Урожайність зерна досліджуваних сортів пшениці озимої найвищою формується за розміщення культури по пару. Максимальну врожайність у середньому отримали по сорту Куяльник – 4,66 т/га по природному та 6,04 т/га удобреному фону попередника. Близькі її значення мав сорт Вікторія одеська – 4,47 та 5,73 т/га.

Сортом Куяльник після кукурудзи на силос отримано 3,37 і 4,74, а пшениці озимої - 3,44 і 4,69 т/га. Найнижчою продуктивністю незалежно від попередника характеризувався сорт Альбатрос одеський, який по досліджуваних попередниках та фонах живлення забезпечив її рівні: 3,51 і 4,59; 2,68 і 4,07 та 2,69 і 4,12 т/га. По природних фонах кукурудзи на силос та пшениці озимої порівняно з паром урожайність у середньому по всіх досліджуваних сортах була нижчою на 47,8-49,0%, а удобрених – на 30,0%. Позитивну дію мінеральних добрив простежували у всі роки вирощування, до того ж більш істотні прирости вони забезпечують по непарових попередниках у найменш сприятливі роки.

9. Основні показники якості зерна пшениці озимої залежали від сортових особливостей, попередника та фонів живлення, зокрема, вміст білка вищим формується у посушливі роки й істотно зростає за оптимізації

живлення. Масова частка білка в зерні незалежно від сорту і року більшою була за розміщення пшениці озимої по пару.

У розрізі сортів більше білка накопичували Єрмак, Альбатрос одеський та Вікторія одеська. У середньому за роки досліджень по неудобреному парові його максимальну кількість у зерні по 11,3% містили Альбатрос одеський і Єрмак, а по кукурудзі на силос та пшениці озимій сорт Селянка – по 10,9%. По удобреному пару найбільше білка в зерні накопичує сорт Єрмак – 13,1 %, а по кукурудзі на силос та пшениці озимій Куяльник по - 12,6%.

Середньозважений показник вмісту білка в зерні досліджуваних сортів у середньому за роки вирощування по неудобреному парові склав 11,2%, а удобреному - 13,0%, або зріс на 16,1 в.п.. За розміщення пшениці після кукурудзи на силос і стерньового попередника вміст білка був однаковим – по 10,6 і 12,4%, або від оптимізації живлення збільшився на 17,0 відносних пунктів.

10. З аналогічною залежністю в зерні досліджуваних сортів пшениці озимої змінювалася і масова частка клейковини: по пару у середньому за роки вирощування без добрив найбільше її містив сорт Альбатрос 22,6%, Єрмак 22,0%, по кукурудзі на силос сорти Селянка 20,8, Єрмак – 20,7%, а пшениці озимій Вікторія одеська 20,8, Селянка 20,6%. За вирощування сортів на удобреному фоні найбільшу масову частку клейковини містило зерно сорту Куяльник по пару 30,4%, після кукурудзи на силос – 27,9, а пшениці озимої - 27,8%.

У середньому по всіх сортах, роках і природних фонах попередників масова частка клейковини в зерні склала 21,0%, а за оптимізації живлення збільшилася до 27,1%, або на 29,0 в.п.

Найбільш високими вміст білка і клейковини в зерні досліджуваних сортів пшениці озимої визначені у 2009 році.

11. Маса 1000 зерен зростала за оптимізації живлення й залежала від особливостей сорту. Найбільшою вона була у зерна пшениці озимої сорту Єрмак – у середньому за роки досліджень по природному фону пару 41,7 г, а

удобреному - 43 г. Близькими показниками характеризувався сорт Селянка – 40,7 та 42,5 г, а найменшими сорт Альбатрос одеський – 36,5 і 38,2 г відповідно.

У середньому за роки досліджень по всіх сортах без добрив маса 1000 зерен по пару склала 38,7; по кукурудзі на силос 37,0, а стерньовому попереднику - 36,4 г, а по фону їх внесення 40,3; 38,9 і 39,1 г відповідно.

З такою ж залежністю і закономірністю змінювалася і натура зерна. У середньому по сортах за роки досліджень цей показник по пару склав 771, кукурудзі на силос 760, а пшениці озимій 757 г/л, а за внесення по їх природному фону мінеральних добрив він зріс відповідно до: 787; 781 та 780 г/л. Тобто у середньому по сортах і попередниках за оптимізації живлення натура зерна збільшилася з 763 г/л до 783 г/л або на 2,6%.

12. Максимальною вартістю врожаю вирізняється сорт Куяльник – по неудобрених попередниках вона склала: по пару – 15610 грн/га, кукурудзі на силос 11795, пшениці озимій – 12040 грн/га, а за оптимізації живлення – 22348; 16590 і 16415 грн/га. Практично такими ж показниками характеризувався сорт Вікторія одеська, а найменшою вартістю врожаю – Альбатрос одеський.

Найнижчою собівартість вирощування одиниці продукції визначена у пшениці озимої сорту Куяльник по пару з внесенням добрив – 1156,6 грн/т, а найвищою - сорту Альбатрос одеський після кукурудзи на силос без добрив – 1933,6 грн/т. Максимальні умовно чистий прибуток 15362 грн/га та рівень рентабельності 219,9% забезпечив сорт Куяльник за розміщення по удобреному парові.

За оптимізації живлення рослин усі показники економічної ефективності зростали. Так, у середньому за роки досліджень по всіх сортах за розміщення по природному фону пару рівень рентабельності склав 164,5%, а удобреному – 191,2 %. За розміщення після кукурудзи на силос цей показник склав 103,3 та 135,6 %, а після пшениці озимої – 112,2 і 138,0 % відповідно. Тобто рентабельність вирощування незалежно від попередника

по удобреному фону зростає, не дивлячись на високу вартість, внесення добрив є економічно доцільним. Статистичним аналізом рівня рентабельності визначено взаємодію досліджуваних факторів виробництва пшениці озимої. На нього максимально впливає фон удобрення – 46,8%, а на попередники та сорти відповідно приходиться 21,5 і 16,6%.

13. Найменшими витрати енергії на вирощування пшениці озимої були за розміщення її по неудобреному стерньовому попереднику та склали в середньому по сортах 33,1 ГДж/га. За оптимізації живлення цей показник зріс до 43,4 ГДж/га. Витрати сукупної енергії від добрив збільшуються залежно від попередника, зокрема за розміщення по пару на 30,5 %, кукурудзі на силос та пшениці озимій - 31,0 і 31,1 %.

Визначено, що максимальний прихід енергії з урожаєм забезпечує вирощування пшениці озимої сорту Куяльник за розміщення по удобреному парові – 98,0 ГДж/га, а мінімальний – сорту Альбатрос одеський по кукурудзі на силос без застосування добрив -43,5 ГДж/га.

Енергоємність продукції, яка характеризує відношення витрат енергії на вирощування культури до величини отриманого врожаю, мінімальною визначена нами як 0,73 ГДж/ц за вирощування сорту Куяльник по удобреному чорному парові, а найбільшим цей показник був за вирощування сорту Альбатрос одеський після неудобрених кукурудзи на силос – 1,24 та пшениці озимої – 1,23 ГДж/ц.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Південного Степу України для формування сталої врожайності зерна пшениці озимої на рівні 3,0-5,0 т/га з високими показниками якості рекомендовано:

- пшеницю озиму розміщувати після чорного пару;
- за вирощування культури після кукурудзи на силос та пшениці озимої з метою збільшення зернової продуктивності та ефективнішого

використання вологи рослинами вносити мінеральні добрива: $N_{30}P_{30}$ до сівби, N_{30} (аміачну селітру) в фазу виходу рослин у трубку та N_{30} (карбамід) у фазу колосіння для покращення якості зерна;

- висівати сорти пшениці озимої Вікторія одеська, Куяльник та Єрмак.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кононенко Л. А., Пак Д. Н. Экологическая устойчивость сортов озимой пшеницы по содержанию белка в зерне. *Зерновое хозяйство*. 2005. №7. С.22-23.
2. Вибір сорту озимої пшениці – запорука високих врожаїв. *Хранение и переработка зерна*. 2002. №5. С.22-25.
3. Базалій В. В., Федорчук М. І., Базалій Г. Г. Характер прояву і вплив гідротермічних умов на формування урожайності зерна зернових культур. *Таврійський науковий вісник*. 2000. №16. С. 21–25.
4. Польовий В. М., Панасюк М. Г., Лукашук Л. Я. Ефективність біологічної та мінеральної систем удобрення озимої пшениці. *Бюл. Інституту зернового господарства*. Дніпропетровськ, 2002. № 18–19. С. 104–106.
5. Самофалов А. П. Роль разных элементов структуры урожая в увеличении урожайности озимой пшеницы. *Зерновое хозяйство*. 2005. №1. С. 15–18.
6. Фурманець М. Г. Дія систем удобрення та попередників на врожай і якість пшениці озимої. *Вісник Сумського національного університету*. 2012. №9 (24). С. 34–39.
7. Адаменко Т. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарство. *Агроном*. 2006. № 3. С. 12-15.
8. Лебідь Є. М., Шевченко М. С. Наукові основи підвищення ефективності виробництва зерна в Україні. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. Дніпропетровськ : Інститут зернового господарства, 2008. № 33–34. С. 3–7.
9. Казаков Е. Д., Карпиленко Г. П. Биохимия зерна и хлебопродуктов (3-е переработанное и дополненное издание). СПб.: ГиОРД, 2005. – 512 с.
10. Криворученко Р. Потенціал продуктивності сучасних сортів озимої м'якої пшениці. *Агровісник*. 2006. №10. С.44-45.
11. Чекалин, Н. М., Тищенко В. Н., Баташова М. Е. Селекция и генетика отдельных культур. Полтава: ФОП Говоров С.В. 2008. 368 с.

12. Вожегова Р. А., Ковлева Є. М. Екологічне сортовипробування озимої пшениці в рисових чеках. Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр. Херсон: Айлант, 2004. Вип. 42. - С. 5.
13. Вожегова Р. А., Ковлева Є. М., Листкова Е. М. Випробування сортів озимої пшениці в умовах рисових сівозмін. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. К., 2005. Вип. 2. С. 75-81.
14. Хаджиматов В. А. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2009 році. К.: ТОВ «Алефа». 2009. 243 с.
15. Каталог нових сортів та гібридів зернових, зернобобових, олійних, кормових культур Селекційно-генетичного інституту. Одеса, 2003. С. 8-39.
16. Одинцова И. Г., Шеломова Л. Ф. Горизонтальная устойчивость: генетика и возможность преодоления паразитов. Изменчивость фитопатогенных микроорганизмов. М.: Колос. 1983. С. 15-27.
17. Лыфенко С. Ф., Пика Ю. Н., Еринин Н. И. Толерантность сортов озимой пшеницы к гербицидам типа ростовых веществ. Одесса: НТБ Селекционно-генетического института, 1983. Вып. 9 (59). С. 7-15.
18. Нетіс І. Т. Агротехніка озимої пшениці на зрошуваних землях. Озимі зернові культури. К.: Урожай, 1993. С. 133-140.
19. Реєстр сортів рослин України на 2001 рік. Частина перша. К., 1999. 97 с.
20. Пшеница: [под. ред. Л.А. Животкова]. К.: Урожай, 1989. 319 с.
21. Лымарь А. О. Экологические основы системы орошаемого земледелия. К.: Аграрна наука, 1997. 399 с.
22. Каденко И. М. Повышение качества зерна. М.: Колос. 1976. 304 с.
23. Алехина И. Д., Киркос С. В., Богваров П. Э., Андреев С. С. Метаболизм азота в корнях проростков пшеницы. Физиолого-биохимические особенности пшеницы разной продуктивности. М.: Изд.-во Московского университета, 1980. С. 81-94.
24. Гриценко В. В., Калошина З. М. Семеноведение полевых культур. М.: Колос, 1976. 253 с.

25. Adams M. W. Basic of yield component compensation in crop plants with special reference to the field dean. *Crop Sci*, 1967. № 7.
26. Орлюк А. П. Генетические аспекты селекции интенсивных сортов озимой пшеницы в условиях орошения. *Сельскохозяйственная биология*. 1980. Т.15, № 1. С. 11-19.
27. Орлюк, А. П., Гончарова К. В. Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці. Херсон:Айлант, 2002. 274 с.
28. Орлюк А. П. Сортова політика у вирощуванні високих урожаїв якісного зерна озимої м'якої пшениці на півдні України. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. науковий збірник. Херсон: Айлант. 2007. Вип. 48. С. 9-16.
29. Бузинний М. В. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». Вип. 2. К., 2015. С. 106-117.
30. Бузинний М. В. Реакція генотипів озимої пшениці м'якої на стресові умови вегетації при підживленні рослин в різні фази розвитку. Вісник Сумського національного аграрного університету Серія «Агрономія і біологія». Випуск 3 (27), 2014. С. 192-196.
31. Казанкова В.И., Лоза А. К.Оптимизация питания – решающий фактор интенсивной технологи возделывания озимой пшеницы. *Вестник сельскохозяйственной науки*. 1986. №:1. С. 74-76.
32. Кочмарський В. С., Коломієць Л. А., Колючий В. Т. Реалізація генетичного потенціалу пшениці озимої в Лісостепу України. Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. К., 2011. Т.9. №1. С. 32-39.
33. Орлюк А. П. Генетика пшеницы с основами селекции. / Херсон. Атлант. 2012.
34. Гораш О. С. Взаємозв'язок елементів продуктивності ячменю з початковими етапами розвитку. Вісник аграрної науки. 2012. № 11. С. 22-24.

35. Дидусь В. И., Ельников Н. И., Норик И. М. Перспективы селекции озимой пшеницы для Лесостепи Украины. Селекция и семеноводство (сб.). Киев: Урожай. 1984. Вып. 56.
36. Bedo Z. N. Single factor and multifactorial analysis of adaptability in winter wheat. Acta Agronomy Academien Scientist. 1982. 31 с.
37. Martin P. Varietes nouvelles de lle tender en Trance Evolution des objectives des technigues de selection. CRC Academia agronomie Trance. 1984. 70. 5.
38. Fiddium B. Scope to select for more con performance in semidwarf . British Farmer Stockbreeder. 1983. 12. 274.
39. Pesek J. Hlavincka A., Hartmann J., Suskavic M. Analysa stability atvorby vysokych vunosu adrud edrud ozime psenise. Rostlina Vyroba. 1984. 30. 10.
40. Юрьев В. Я. Методика селекции на Харьковской станции. Москва. 1939.
41. Пшеница. Под редакцией Л. А. Животкова. Киев. 1989. 320 с.
42. Лук'яненко П. П. О селекции низкостебельных сортов озимой пшеницы. Селекция и семеноводство. 1971, №2.
43. Орлюк А. П. Генетика пшеницы с основами селекции. Херсон. Атлант. 2012.
44. Орлюк А. П. Сортова політика у вирощуванні високих урожаїв якісного зерна озимої м'якої пшениці на півдні України: міжвід. темат. наук. зб. Зрошуване землеробство. Херсон: Айлант, 2007. Вип. 48. С. 9–16
45. Орлюк А. П., Гончарова К. В. Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці. Херсон: Айлант, 2002.-274 с.
46. Орлюк А. П., Базалий Г. Г., Біляєва І. М. Особливості успадкування до фітопатогенів гібридами озимої пшениці при зрошені. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. науковий збірник. Херсон: Айлант, 2007. Вип. 47. С. 134-139.
47. Орлюк А. П. Сортова політика у вирощуванні високих урожаїв якісного зерна озимої м'якої пшениці на півдні України.

- Зрошуване землеробство: міжвід. темат. науковий збірник. Херсон: Айлант. 2007. Вип. 48. С. 9-16.
48. Горлач А. А. Генетические аспекты селекции озимой пшеницы на зимостойкость. Методы и приемы повышения зимостойкости озимых культур. М., 1975. С. 98-102.
49. Горлач А. А. Селекция озимой пшеницы в Лесостепи УССР на устойчивость против поражения бурой и желтой ржавчиной. С. 33 – 48.
50. Горлач А. А. Селекция озимой пшеницы на засухостойчивость в Лесостепной зоне УССР. 50 лет БЦ ДСС. Селекция, агротехника и защита растений. Сборник научных трудов, вып. 5. Киев. 1973. С. 33 – 48.
51. Голуб С. А. Особливості селекції екстрасильних за якістю зерна генотипів озимої м'якої пшениці: автореферат дис. на здобуття наук. ступеня канд. с. – г. наук. Одеса. СГІНЦСС. 2012. 20 с.
52. Власенко В. А. Характеристика комерційних сортів пшениці м'якої озимої з пшенично–житніми транслокаціями за елементами продуктивності. Фактори екстремальної еволюції організмів: Зб. наук. пр. НАН України, Інститут молекулярної біології і генетики, Укр. т – во генетиків і селекціонерів ім. М. І. Вавилова; редкол: В. А. Кунах (голов. Ред.), [та ін.]. К.: Укр. т – во генетиків і селекціонерів ім. Вавилова, 2014. Т. 15. С. 169 – 173. ISSN 2219 – 3782.
53. Безуглий М. Д. Підсумки діяльності національної академії аграрних наук України за 2011 р. та основні завдання на перспективу. Вісник аграрної науки. 2012. №4. С. 5 – 25.
54. Брайко О. В., Бараболя О. В. Вплив сортових особливостей пшениці озимої на урожайність та якість зерна Матеріали II наук.-практ. інтернет–конференції «Актуальні проблеми вирощування та переробки продукції рослинництва». Редкол.: М. Я. Шевніков (відп. ред.) та ін. Полтавська державна аграрна академія, 2014. С. 53-56.

55. Коваленко О. А., Корхова М. М. Продуктивність пшениць *Triticum durum* та *Triticum aestivum* озимих форм у різних ґрунтово-кліматичних умовах Степу України. Наук.-метод. журнал ЧДУ ім. Петра Могили. 2011. Т. 150. Вип. 138. С. 31-36.
56. Єремєєв І. М. Пшениця Українка. Х.: Радянський селянин, 1930. 31 с.
57. Єремєєв І. М. Озимая пшеница Украинка 0246 Мироновской станции. К.: Изд. Мироновской станции, 1928. 104 с.
58. Напрями підвищення якості зерна пшениці озимої м'якої в Лісостепу України. [Корчмарський В.С., Колючий В.Т., Блохін М.І.] Посібник українського хлібороба . К., 2009. С. 24–31.
59. Дегодюк Е. Г. Вступ . Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. К.: Урожай, 1992. С. 3-4.
60. Кулюкін А. Н. Минеральные удобрения и условия рационального их применения. Удобрения в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. М.: Агропромиздат, 1991. С. 33-64.
61. Бедринець В. К. и др. Научно обоснованная система земледелия в Черкасской области. Черкасы: Обл-полиграфиздат, 1988. 172 с.
62. Бойко Г. І. Пізніє підживлення азотними добривами – ефективний засіб підвищення якості зерна озимої пшениці. Землеробство. К., 1974. № 37. С. 108-114.
63. Жемела Г.П. Добрива, урожай і якість зерна. К.: Урожай, 1991. 136 с.
64. Розпутній М. В. Вирощування високоякісного зерна озимої пшениці та аспекти раннього прогнозування білковості. Науковий вісник НАУ, 1998. № 5. С. 265-268.
65. Стрельникова М. М. Повышение качества зерна пшеницы. К.: Урожай, 1971. 180 с.
66. Церлинг В. В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур. М.: Агропромиздат, 1990. 235 с.
67. Марчук І.У. та ін. Добрива та їх використання: Довідник опубліковано в "Посібнику українського хлібороба за 2012 рік". С. 187-257

(Надруковано за виданням Добрива та їх використання: Довідник. К. : Арістей, 2010. 254 с.)

68. Карпович Е., Заречений В. Нові серії вітчизняних комплексних добрив для позакореневого підживлення. Пропозиція. 1999. № 2. С. 60-63.
69. Оверченко Б. Догляд за посівами озимої пшениці в осінньо-зимовий період // Пропозиція. – 2001. – № 11. – С. 34-36.
70. Оверченко Б. Особливості ранньовесняного підживлення озимої пшениці. Пропозиція. 2002. № 2. С. 31-32.
71. Лазарев В. И. Влияние предшественников, удобрений и метеорологических условий на качество зерна озимой пшеницы. Зерновые культуры. 2001. № 4. С. 16-18.
72. Нетіс І.Т., Подкопай І. І. Вплив водопостачання та мінерального живлення на фотосинтез і продуктивність озимої пшениці. Темат. наук. зб.: Зрошуване землеробство. Вип. 26. К.: Урожай, 1981. С. 21-26.
73. Гаджимамедов И. М., Рзаев М. Н., Гасанов А. М. Материалы республиканского почвенно-агрохимического совещания, посвященного экологии. Воспроизводство плодородия и охрана почв. Баку, 1990. С. 295-296.
74. Попков Н. С. Программирование урожая озимой пшеницы. Химизация сельского хозяйства. 1990. № 10. С. 20-23.
75. Вертій С. А. Дози азоту в ранньовесняне підживлення озимої пшениці. Вісник с/г науки. 1986. № 8. С. 39-40.
76. Hess T. M., Knox J. W. Irrigation advisory services: experiences in the UK. FAO/ICID International Workshop on Irrigation Advisory Services and Participatory Extension in Irrigation Management. Montreal, 2002. P. 21.
77. Грабовський П. В., Коковіхін С. В., Писаренко П. В., Найдьонов В. Г. Економічна ефективність елементів технології вирощування пшениці озимої при зрошенні в умовах Південного Степу України. Зрошуване землеробство: Міжвід. темат. наук. збірник. 2011. Вип. 56. С. 284-288.

78. Марчук І. Сучасні добрива – на варті врожаю. Пропозиція. 2009. №4. С. 42-45.
79. Bright J. Designing irrigation systems to use water efficiently. New Zealand Institute of Primary Industry Management Conference. 2002. P. 185-188.
80. Филипьев И. Д., Михеев И. К., Шкрибтиенко А. П. Влияние орошения и минеральных удобрений на питательный режим почвы и урожайность озимой пшеницы. Орошаемое земледелие, 1987. Вып. 32. С. 41-45.
81. Жемела Г. П., Мусатов А. Г. Агротехнічні основи підвищення якості зерна. К.: Урожай, 1989. 160 с.
82. Волкогон В. Мікробіологи пропонують змінити стратегію удобрення сільгоспкультур. Пропозиція. К., 2009. № 5. С. 52–54.
83. Житин Ю. И., Пешков Л. В. Азотное питание озимой пшеницы. Химизация сельского хозяйства. 1990. № 2. С. 89-91.
84. Журда С.Н. Формирование элементов урожая озимой пшеницы в зависимости от минеральных удобрений. Селекция, семеноводство и агротехника зерновых и кормовых культур: Сб. науч. тр. Белая Церковь, 1985. С. 56.
85. Ниловская Н. Т., Разоренова Т. А., Остапенко Н. В., Ниловская Т. Н. Методические указания по проведению морфофизиологического контроля за состоянием озимой пшеницы. М.: ВАСХНИЛ, 1989. 37 с.
86. Николаев Е. В. Резервы увеличения производства зерна сильной и ценной пшеницы. К.: Урожай, 1991. 232 с.
87. Молчанов В. Ф. Продуктивність озимої пшениці в залежності від строків і способу внесення мінеральних добрив. Хімія в сільському господарстві. 1985. №1. С. 10-14.
88. Николаев Е. В., Изотов А. М., Тарасенко Б. А., Грицай А. Д., Рюмшин А. В. Твердая пшеница в Крыму. Симферополь, 2004. 136с.
89. Изотов А.М., Тарасенко Б. А., Рогозенко А. В. Оперативное управление технологией выращивания озимой пшеницы в Крыму. Симферополь: СОНАТ, 2010. 308 с.

90. Музикантов П. Д. Про строки підживлення озимих азотними добривами. Київ: Урожай, 1970. 157 с.
91. Willson G. Agriculture, Fertilizer and the Environment. 261 p. Available at www.yara.com.
92. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Полісся і Західного регіону України. Редкол.: М.В. Зубець (голова ред. колегії) та ін. К.: Урожай, 2004. 560 с. 9.
93. Вильфлуш И. Р., Цыганов А. Р., Деева В. П., Гурбан К. А. Эффективность применения новых регуляторов роста при возделывании зерновых культур на дерново-подзолистых почвах. Междунар. аграр. журн. – 2000. №12. С. 20-23.
94. Коданев И. М. Повышение качества зерна. М.: Колос, 1976. 304 с.
95. Varvel G.E. Crop Rotation and Nitrogen Effects on Normalized Grain Yield in a Long-Term Study. Agron. J. 2000. V. 92. p. 938-941.
96. Fertilizing Winter Wheat with Nitrogen for Yield and Protein Grant D. Jackson, WTARC - Conrad Fertilizer Facts: January 2001, Number 26.
97. Удобрення озимої пшениці [Електронний ресурс]: Г. Господаренко. – Київ – 2010. Газета "Агробізнес сьогодні". Режим доступу: <http://agrobusiness.com.ua/.../content/.../62.html?>.
98. Вміст азоту в рослині та ґрунті. Азотні добрива [Електронний ресурс]: І.У. Марчук, В.М. Макаренко, В.Є. Розтальний, А.В. Савчук. – Київ – 2005. ДП "Агроцентр ЄвроХім-Україна". Режим доступу: http://dobriva.com.ua/.../SODERZHANIE_AZOTA_V_RASTENII_I_POCHVE_AZOTNIE_UDOBRENIY.
99. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. – К.: Либідь, 2005. – 808 с.
100. Жежер А. Я. Оптимизация минерального питания яровой пшеницы на зональных почвах Лесостепи Западной Сибири. Автореф. д-ра с.-х. наук. Омский с.-х. институт. Омск, 1990. 31 с.

101. Андриарималала З. И. Отзывчивость сортов ярового ячменя на минеральное питание. Автореф. Дис. канд. биол. наук. МГУ. М., 1990. 24 с.
102. Минеев В. Г. Агрохимия: Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во МГУ, 2004. 720 с.
103. Council for Agricultural Science and Technology (CAST). 1988. Effective use of water in irrigated agriculture. Report 113, Ames, IA.
104. Оверченко Б. Догляд за посівами озимої пшениці в осінньо-зимовий період. Пропозиція. 2001. № 11. С. 32.
105. Ляшенко В. В., Соляник О. М. Урожайність і якість зерна озимої пшениці залежно від різних доз азотного підживлення. Сельское хозяйство. – 2007. № 5. С. 12-14.
106. Оверченко Б. І. Своєчасно обстежити і доглянути посіви озимих культур. Пропозиція. 2003. № 2. С. 15-17.
107. Лісовал А. П. Система використання добрив. К.: Вид-во АПК, 2002. 225 с.
108. Черемха Б. Як допомогти озимим на весняному старті? Пропозиція. 2005. № 2. С. 27.
109. Гриник І. Оптимальне поєднання попередників і рівнів живлення під озиму пшеницю в умовах Полісся. Пропозиція. 2001. № 11. С. 32.
110. Лісовал А. П., Макаренко В. М., Кравченко Л. І. Система застосування добрив. Київ: „Вища школа”, 2002. 187 с.
111. Оверченко Б. Особливості ранньовесняного підживлення озимої пшениці. Пропозиція. 2002. № 2. С. 31-32.
112. Особливості формування урожайності і якості зерна озимої пшениці залежно від строків сівби та азотних підживлень [Електронний ресурс]: Гирка А. Д., Ярошенко С. С., Гасанова І. І., Педаш О. О., Желязков О. І. Дніпропетровськ. 2009. Інститут зернового господарства НААНУ. Режим доступу: http://siapv.sumy.ua/ru/rec_a_dobriva.doc.

113. Созинов А. А. Качество зерна пшениц юга Украины и пути его улучшения: автореф. дис. на соискание науч. степени доктора с.-х. наук: спец. 06.538 "Растениеводство". Х., 2007. 52 с.
114. Вплив строків сівби та азотних підживлень на ріст і розвиток рослин озимої пшениці впродовж весняно-літнього періоду вегетації [Електронний ресурс]: Черенков А. В., Гирка А. Д., Педаш О. О., Дубовий О. І. Дніпропетровськ. 2009. Інститут зернового господарства НААНУ. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/portal/Chem_Biol/Bizg/2009_37/pdf/20.pdf.
115. Коваленко В. Ю., Чабан В. І. Рациональное використання добрив під озиму пшеницю. Бюл. Ін-ту зерн. госп.-ва УААН. Дніпропетровськ, 2002. № 4. С. 10.
116. Асанішвілі Н. М. Формування врожайності та якості зерна озимої пшениці залежно від технологій вирощування в умовах північного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво». К.: 2006. 20 с.
117. Гирка А. Д. Формування врожайності та якості зерна пшениці залежно від підживлення і засобів захисту в умовах північного Степу України: автореф. дис. на здобуття наук ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво». Дніпропетровськ, 2007. 16 с.
118. Особливості вирощування пшениці в Степу України / Є.М. Лебідь, А.В. Черенков, М.М. Солодушко [та ін.] // Науково-техн. бюл. Миронівського ін-ту пшениці ім. В.М. Ремесла.: матеріали Міжнар. наук. конф. ["Пшениця. Сучасний стан і перспективи розвитку селекції, насінництва та технологій"]. К., 2008. № 8. С. 335-344.
119. Лихочвор В. В., Проць Р. Р. Озима пшениця. Львів: НВФ „Українські технології”, 2002. 48 с.
120. Лихочвор В., Демчишин А. Озима пшениця: урожайність та якість зерна різних сортів. Пропозиція. 2003. № 3. С. 34-35.

121. Сологуб Ю. Підживлення озимих посівів. Агроном. 2004. № 3. С. 14-18.
122. Черемха Б. Відновлення вегетації та весняний догляд за посівами озимої пшениці. Пропозиція. 2003. № 1. С. 24-27.
123. Гамаюнова В. В., Філіп'єв І. Д. Рекомендації по догляду за озимими культурами та проведенню весняно-польових робіт у 2002 році. [Метод. рекомєнд.]. Херсон, 2001. 35 с.
124. Система ведення сільського господарства Херсонської області. Землеробство. Частина І. Херсон, 2004. С. 80-81.
125. Кудрявицька А. М. Агрохімічне обґрунтування використання добрив під озиму та яру пшеницю в сівозміні на лучно-чорноземному ґрунті північної частини Лісостепу України: автореф. лис. На здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.04 "Агрохімія". К., 2005 18 с.
126. Городній М. М., Мазуркевич Л. І., Кудрявицька А. М., Павлюк С. Д. Вплив тривалого застосування добрив на урожай і якість зерна озимої пшениці. Науковий вісник Національного аграрного університету. 2005. Вип. 87. С. 74–79.
127. Попереля Ф. О., Соколов В. М., Каштанов А. С. [и др.]. Некоторые проблемы качества товарного зерна украинской пшеницы. Хранение и переработка зерна. 2000. № 5. С. 10-15.
128. Романенко О. Л., Бальошенко С. В., Левада С. О. [та ін.] Білковий ресурс озимої пшениці при диференціації азотного живлення. Хранение и переработка зерна. 2006. № 5 (83). С. 19-21.
129. Використання диметилсульфоксиду (ДМСО) при позакореновому підживленні озимої пшениці [Електронний ресурс]: А.В. Черенков, І.І. Гасанова, І.І. Ярчук, О.С. Бакумовська. Дніпропетровськ. 2009 // Інститут зернового господарства НААНУ. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/portal/Chem_Biol/Bizg/2009_36/pdf/14.pdf.

130. Мацебера А. Замість пестицидів і важких металів – клітковина та білок: прості й доступні питання підвищення якості зерна та збільшення його врожайності. *Зерно і хліб*. 2005. № 1. С. 44.
131. Гудзь В. П. Пути повышения продуктивности интенсивных сортов озимой пшеницы. Киев: Урожай, 1989. 132 с.
132. Губанов Я.В. , Иванов Н. Н. Озимая пшеница. М., 1983. 358 с.
133. Патік С. Короткоротаційні сівозміни в умовах Степу України. Пропозиція. 2010. №2. С. 47 – 51.
134. Бэк Д. Принципы севооборота: лучшая десятка Бэка. *Зерно*. 2006. №8. С. 31 – 33.
135. Маркин Б. К., Соснин А. Н. Энергетическая оценка интенсивной технологии возделывания яровой пшеницы. *Зерновые культуры*. 1998. №6. С. 5-6.
136. Технологія вирощування високоякісного зерна пшениці ярої в Лісостепу України. Методичні рекомендації. За ред. В.Г Колючого. К.: ДІА, 2006. 40 с.
137. Черенков А. В., Солодушко М. М., Желязков О. І., Хорішко С. А. Сучасні технології вирощування пшениці озимої в зоні Степу. Дніпропетровськ, 2014. 115 с.
138. Вожегова Р. А., Заєць С. О., Коваленко О. А. Урожайність різних сортів пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах Південного Степу. *Вісн. Аграр. науки*. 2013. № 11. С. 26-29.
139. Черенков А. В., Нестерець В. Г., Гирка А. Д. [та ін.]. Сорти і біологічні особливості озимої пшениці при вирощуванні її в умовах Степу України. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. 2007. № 31-32. С. 11-19.
140. Десятник Л. М., Коцюбан Д. А. Вплив попередників, системи удобрення та основного обробітку ґрунту на урожайність озимої пшениці в Степу України. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. 2008. № 33-34. С. 117-120.

141. 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.
142. Зубенко В. Ф., Якименко В. М., Барштейн Л. А., Одреховський А. Ф., Петрова О.П., Шкаредний І. С. Попередники, удобрення та обробіток ґрунту під озиму пшеницю. Вісник сільськогосподарської науки. 1987. № 2. С. 32 – 38.
143. Якименко В. М., Кожухівський М. М., Дмитрієва О. І., Кисилівська М. О., Черепанов В. П. Продуктивність культур і баланс елементів живлення в бурякових сівозмінах за різних норм добрив у Лівобережному Лісостепу УРСР. Вісник сільськогосподарської науки. 1985. - № 6. С. 24 – 28.
144. Якименко В. Н., Теселько В. Л., Одреховский А. Ф., Петрова Е. Т., Сирота В. Г. Влияние предшественников и удобрений на урожай и качество зерна озимой пшеницы в Лесостепи УССР. Химия в сельском хозяйстве. 1982. № 4. С. 13 – 17.
145. Цандур М.О. Агротехнологічні основи вирощування озимих зернових культур в Південному Степу України: Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с. – г. наук: індекс, спеціальність. Київ. 2009. 41 с.
146. Вожегова Р., Заяць С., Коваленко А. Практика показує, що обмаль вологи в зоні Південного Степу можна компенсувати розміщенням озимої пшениці по чорному пару. Зерно і хліб. 2013. № 4. С. 36 – 38.
147. Бурка А. Соя в Украине: где больше выращивают, перерабатывают и куда продают. Зерно. 2015. № 3 (108). С. 120 – 123.
148. Бабич А. О., Бабич А. А. Селекція і виробництво сої в Україні. Побережна. Монографія. Вінниця. 2008. С. 16 – 18.
149. Кудря С. И., Клочко Н. А., Кудря Н. А. Влагодобеспеченность и урожайность пшеницы озимой в зависимости от предшественника. Вісник аграрної науки. К. 2007. № 7. С. 23-26.

150. Гирка А. Д. Водоспоживання посівами озимої пшениці залежно від сортових особливостей та рівня азотного живлення. Селекція і насінництво. 2008. № 95. С. 143-148.
151. Dogan R., Bilgili U. Effects of previous crop and N-fertilization on seed yield of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) under rain-fed Mediterranean conditions. *Bulg. J. agr. Sc.*, 2010. Т. 16, № 6. P. 733-739.
152. Дудкіна О., Каплун А. Азотне підживлення пшениці. Пропозиція. 2010. № 7. С. 22-24.
153. Карпова А. В. Влияние предшественников на урожай семян пшеницы. *Земледелие*. 2002. №2 С. 25-26.
154. Кимац Я. В. Економічна та енергетична ефективність, технології вирощування пшениці озимої в умовах північного Лісостепу. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування. Київ. 2010. Вип. 145. С. 150 – 156.
155. Юла В. М., М. О. Дрозд. Вплив погодних умов та удобрення на продуктивність пшениці твердої ярої в північній частині Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 4 . С. 23 – 27.
156. Ярчук І.І., Сахаров В.Д. Вплив строків сівби, попередників і режимів живлення на якість зерна озимої пшениці. *Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Харків, 2002. Випуск 63. С. 75–77.
157. Панасюк М. Г. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників і рівнів живлення в Західному Лісостепу. Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур – у виробництво. Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених. К. Інститут землеробства. УААН. 2004. С. 41-42.
158. Allard, P. W., Hansche P. E. Some parameters of population variability and their implications in plant breeding. *Advance Agronomy*. 1964.
159. Куценко О. М., Ляшенко В. В., Калантай О. О. Вплив попередників на продуктивність посівів озимої пшениці в умовах лівобережного

- лісостепу. Вісник Полтавської державної аграрної академії. № 4. 2008. С. 50-53.
160. Лихочвор В. В. Ресурсоощадна технологія вирощування озимої пшениці для умов Західної України: Монографія. Львів. НВФ Українські технології, 1997. 204 с.
161. Лихочвор В. В. Структура врожаю озимої пшениці: Монографія. Львів. НВФ Українські технології, 1999. 200 с.
162. Черенков А. В., М. М. Солодушко. Кліматичні зміни та особливості вирощування пшениці озимої в умовах Північного Степу. Вісник аграрної науки. 2014. № 5. С. 16 -20.
163. Нетіс І. Т., Макарчук О. О. Підвищення продуктивності озимої пшениці на легких ґрунтах. Таврійський науковий вісник: Збірник наук. праць. Вип. 38. Херсон. Айлант. 2005. С. 7-12.
164. Шаганов И. А. Практические рекомендации по освоению интенсивной технологии возделывания озимых зерновых культур. 2-е изд., доп. и перераб. Минск. Равноденствие. 2008. 180 с.
165. Фурманець М. Г. Вплив попередників і добрив на продуктивність пшениці озимої у короткоротаційних сівозмінах Західного Лісостепу України: дис... канд. с.-г. наук: 06.01.01. Національний науковий центр "Інститут землеробства УААН". К. 2007. 167арк. Бібліогр. арк. 120-142.
166. Фурманець М. Г. Дія систем удобрення та попередників на врожай і якість пшениці озимої. Вісник Сумського національного аграрного університету Серія «Агрономія і біологія». Випуск 9 (24). 2012. С. 37-39.
167. Сніговий В. С., Лавриненко Ю.О., Коковіхін С.В., Писаренко П.В., Михаленко І. В. Вплив теплоенергетичних чинників на продуктивність гібридів кукурудзи в умовах півдня України. Меліорація і водне господарство. 2011. Вип. 98. С. 69-79.
168. Зонн И. С., Мрос А. Ю. Влияние орошения на окружающую среду. М. ВНИИ ТЭИСХ. 1976. 63 с.
169. Ковда В. А. Научные основы мелиорации земель. Вестн. АН СССР.

1966. № 9. С.18-36.
170. Позняк С. П. Орошаемые черноземы юго-запада Украины. Львов. ВМТЛ. 1997. 240 с.
171. Исаченко А. Г., Шляпников А. А. Природа мира: Ландшафты. М. Мысль 1989. 504 с. ил., схем.
172. Остапчик В. П., Немиро Э. В., Жигачев А. В. Влияние степени солонцеватости почв на скорость впитывания воды (в условиях Северо-Крымской оросительной системы). Мелиорация и вод. хоз-во. К., 1969. Вып. 11. С. 27-34.
173. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України [монографія]. Херсон: Олдіплюс, 2011. 460 с.
174. Бабич П. Д., Ульянкiна В. М. Грунти Миколаївської області. Одеса: Маяк. 1969. 59 с.
175. Гаркуша О. М., Иванов Ф. А., Котков В. П. Сучасні аспекти землеробства Миколаївщини. К. : МІАВ УААН. 2001. 104 с.
176. Лымарь А. О. Справочник по орошаемому земледелию Степи Украины. Одесса.: Маяк. 1983. 206 с.
177. Адаменко Т. Кліматичні умови України та можливі наслідки потепління клімату. Агроном. 2007. № 1. С. 8-9.
178. Адаменко Т. Особливості погодних умов весняно-літньої вегетації сільськогосподарських культур в Україні. Агроном. 2009. № 3. С. 12-13.
179. Адаменко Т. І. Перспективи виробництва зерна озимої пшениці в умовах потепління клімату. Агроном. № 3 (21). 2008. С. 12-14.
180. Адаменко Т. И. Как потепление действует на рынок зерна. Зерно. № 10 (30). 2008. С. 38-45.
181. Пшениця м'яка і тверда (Офіційні описи сортів станом на 01.01.2008) Охорона прав на сорти рослин: офіц. бюл. Мін. аграр. політики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин. К.: ТОВ «Алефа», 2009. Вип. 1, ч. 3. 165 с.
182. http://vodgosp.public.kherson.ua/new/ur_port.htm. [Електронний ресурс].

183. Ничипорович А. А. Реализация регуляторной функции света в жизнедеятельности растений как целого и в его продуктивности. Фоторегуляция метаболизма и морфогенеза растений. М.: Наука, 1975 С. 56 - 61.
184. Ничипорович А. А., Строганова Л. Е., Чмора С. Н. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. М.: Изд-во АН СССР. 1961. 132с.
185. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
186. Методи визначення показників якості продукції рослинництва. Методика державної науково-технічної експертизи сортів рослин. К. : 2011. Вип. 7. Вид. 2. 108 с.
187. Методические рекомендации по оценке качества зерна. ВАСХНИЛ, Научный Совет по качеству зерна. [под ред. Созинова А. А., Блохина И. И., Василенко И. И., Синицина С. С., Комарова В. И., Тарасенко Н. Д., Кравцова Б. Е.]. М. 1977. 172 с.
188. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Методика польового досліджу (Зрошуване землеробство): Навч. пос. Херсон: Грінь Д.С. 2014. 448 с.
189. Ушкаренко В. О., Нікішенко В. Л., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: Навчальний посібник. Херсон: Айлант 2008. 272 с.
190. Ушкаренко В.О., Нікішенко В. Л., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві. Херсон: Айлант. 2007. 237 с.
191. Елисеева И. И., Курышева С.В., Гордиенко Н.М. [и др.]. Практикум по эконометрике: Учеб. Пособие. М. Финансы и статистика.2002. 192 с.
192. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. К.: Урожай. 1988. 208 с.

193. Гарвис Т. В. Процессы иммобилизации и минерализации азотных удобрений в подзолистых почвах. Тезисы докладов V Всесоюзного съезда почвоведов 11-15 июля 1975 г. Агрохимия и плодородие почв. Минск, 1977. Вып. 3. С. 53-54.
194. Прянишников Д. Н. Избр. соч. М. 1940. 375 с.
195. Прянишников Д. Н. Избр. соч.: т. 1 М., 1965. С. 335.
196. Медведєв В.В. Грунти й українське суспільство в ХХІ столітті Агрохімія і ґрунтознавство (спец. вип.). Харків, 2002. Книга I. С. 7-14.
197. Кабанець В. М., Собко М. Г., Медвідь С. І. Оптимальне розміщення сільськогосподарських культур та їх частка в сівозмінах північно-східного Лісостепу. Сад. 2015. 24 с.
198. Сайко В. Ф., Малієнко А. М. Система обробітку ґрунту в Україні. К.: ВД «Укмо». 2007. 44 с.
199. Городній М. М., Шикуча М. К. Агроєкологія. К.: Вища школа. 1993. 347 с.
200. Гумницький Я. М., Люта О. В., Сабадаш В. В. Вимивання компонентів мінеральних добрив із ґрунтового природного середовища. Энерготехнологии и ресурсосбережение. К. 2009. №1. С. 62-65.
201. Минеев В. Г. Актуальные задачи агрохимии в условиях современного земледелия. Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 1. С. 3-9.
202. Скрильник Є. Органо-мінеральні добрива: перспективи їхнього застосування. Пропозиція. 2010. № 12. С. 68-70.
203. Гамаюнова В. В., Литовченко А. О. Реакція сортів пшениці озимої на факторії та умови вирощування в зоні Степу України. Збірник наукових праць Харківського НАУ. Серія «Рослинництво, Селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання». № 1. 2017. С. 43-52.
204. Гамаюнова В., Дворецкий В., Литовченко А., Музыка Н., Касаткина Т., Кувшинова А., Глушко Т.. Роль ресурсосберегающих элементов технологии в увеличении зернопроизводства в условиях южной Степи

- України. Молдова. *Stiinta Agricola*. №2. 2017. С. 30-36. (індекс Коперникус).
205. Гамаюнова В. В., Дворецький В. Ф., Литовченко А. О., Касаткіна Т. О. Оптимізація живлення зернових культур у сучасному землеробстві з урахуванням економічного та екологічного стану. «Иновационный менеджмент природного агропроизводства в Украине» (международная научно-практическая конференция 10-11 ноября 2016 г.). г. Днепр. 2016. С. 82-84.
206. Гамаюнова В. В., Литовченко А. А., Дворецький В. Ф., Глушко Т. В. Значення оптимізації живлення в ефективному використанні вологи зерновими культурами . Збірка матеріалів міжнародної науково-практичної конференції «Вдосконалення гідротехнічних систем та водогосподарських технологій» (Шапошниковські читання). 25-26 травня 2017р. Україна, Херсон. С. 212-218.
207. Гамаюнова В. В., Литовченко А. А., Дворецький В. Ф., Музика Н. Н., Туз М. С., Кудріна В. С., Глушко Т. В. Шляхи підвищення ефективності сучасної землеробської галузі на засадах ресурсозбереження / Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні проблеми підвищення родючості ґрунтів та застосування агрохімічних засобів в агрофітоценозах» (07-09 червня 2017 р.) . Львів. 2017. С. 111-121.
208. Гамаюнова В. В., Філіп'єв І. Д., Сидякіна О. В. Сучасний стан, проблеми та перспективи застосування добрив у зрошуваному землеробстві південної зони України. Вісник Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство». 2004. №1. С. 181-186.
209. Добровольский Г. В. Сохранение почв и их плодородия – важнейшая экологическая проблема XXI века. Почвы и их плодородие на рубеже столетий: матер. II съезда Белорусского общества почвоведов. Кн. I. «Теоретические и прикладные проблемы почвоведения». Минск. 2001.

С. 74-75.

210. Гамаюнова В. В. Зміна родючості ґрунтів південного Степу України під впливом добрив та підходи до їх ефективного застосування у сучасному землеробстві. Агрохімія і ґрунтознавство: спец. випуск до ІХ з'їзду УТГА (30 червня-4 липня 2014 р., м. Миколаїв). Харків, 2014. Книга 1. С.38-47.
211. Шевніков Д. М. Вплив мінеральних добрив на поживний режим ґрунту за вирощування пшениці твердої ярої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. № 2. 2012. С. 203-206.
212. Кочмарский В., Солёная В., Хоменко В. Яровая пшеница: адаптивность к стрессам. Зерно. № 12. 2011. С.14-17.
213. Бузинний М. В. Реакція генотипів озимої пшениці м'якої на стресові умови вегетації при підживленні рослин у різні фази розвитку. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія». Вип. 3(27). 2014. С. 192-196.
214. Гамаюнова В. В., Исакова О. Ш., Музыка Н. Н., Дворецкий В. Ф., Москва И. С. Современные подходы к увеличению эффективности удобрений под сельскохозяйственные культуры в земледелии Южной Степи Украины. Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: научно-практический журнал ФГБНУ «РосНИИПМ». Вип. №4(60)/2015. Новочеркасск. 2015. С.75-80.
215. Гамаюнова В. В., Литовченко А. О. Особливості водоспоживання пшениці озимої залежно від сортів, місця в сівозміні та удобрення в південному Степу України. Вісник Дніпровського ЕАУ. №2 (44), 2017. С. 17-21.
216. Гамаюнова В., Литовченко А. Урожайность и водопотребление пшеницы озимой в зависимости от сортовых особенностей, предшественников и фона питания в условиях Степи Украины. (<http://sa.uasm.md/index.php/sa/article/view/529>) Stiinta Agricola. Аграрная наука. Молдова. 2017. №1. С.23-27 (индекс Коперникус)

217. Гамаюнова В. В., Дворецкий В. Ф., Литовченко А. А., Музыка Н. Н., Касаткина Т. А., Глушко Т. В. Пути увеличения производства зерна и эффективности использования влаги в условиях Южной Степи Украины. «Пути повышения орошаемого земледелия» (научно-производственный журнал) (Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации (Новочеркасск). Выпуск № 2(66)/2017. С.258-263.
218. Гамаюнова В., Смірнова І., Литовченко А. Збільшення зерновиробництва на півдні Степу України за зміни клімату. Зб.наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції 15-16 червня 2017р. «Актуальні питання сучасних технологій вирощування сільськогоспо-дарських культур в умовах змін клімату» Кам'янець-Подільський. 2017.– С.63-67.
219. Литовченко А. О., Гамаюнова В. В., Музыка Н. М., Глушко Т. В. Збільшення виробництва зерна озимих культур в умовах Степу України. матеріали міжнар.науково-практичної конференції, присвяченої 110-річчю від дня народження академіка-селекціонера В.М.Ремесла «Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки» (с.Центральне, 20 жовтня 2017р.). 2017. С.119-120.
220. Куперман Ф. М., Ржанов Е. И. Биология развития растений. М. : Высшая шк. 1963. 245 с.
221. Петров Э. Г., Ляпшина З. Ф. Зависимость урожая зерна от урожая надземной массы пшеницы. Тезисы докл. науч. конф. Целиногра., 1967. С. 33.
222. Леонтьев С. И. Структура урожая яровой пшеницы в зоне южной Лесостепи. Науч. тр. Омского СХИ им. С. М. Кирова. 1971. Т. 92. С. 77–81.
223. Задонцев А. І., Пікуш Г. Р., Ковтун В. С. Вплив способів сівби різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи на вологозабезпеченість та

- продуктивність вирощуваної після них озимої пшениці. Вісн. с.-г. науки. 1968. № 10. С. 43–51.
224. Мединец В. Д. Зависимость урожая зерна озимой пшеницы от накопления надземной массы. Вест. с.-х. науки. 1967. № 1. С. 46–52.
225. Гамаюнова В. В., Литовченко А. А., Ищенко О. В. Урожайность и качество зерна пшеницы озимой в зависимости от сорта, предшественника и фона минерального питания. Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции, 2013 (181). С. 187-190
226. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво: підр. [для студ. вищ. навч. закл.]. Київ: Аграрна освіта. 2001. 591 с.
227. Лебедев С. И. и др. Физиолого-биохимические изменения у растений озимой пшеницы при разных условиях произрастания. Вопросы физиологии пшеницы. Кишинев. 1981. С.36 – 40.
228. Ван-дер-Вин Р., Мейер Г.. Свет и рост растений. М. 1962. 200с.
229. Ничипорович А. А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений. Физиология фотосинтеза. М. 1982. С. 7 – 33.
230. Лихочвор В. В. Проць Р. Р. Озима пшениця. Львів: НВФ "Українські технології". 2006. 216
231. Андреева Г. Ф. Фотосинтез и азотный обмен растений. Физиология фотосинтеза. М.: Наука. 1982. С. 89-104.
232. Нетіс І. Т., Подкопай І. І. Вплив водопостачання та мінерального живлення на фотосинтез і продуктивність озимої пшениці. Темат. наук. зб.: Зрошуване землеробство. Вип. 26. К.: Урожай. 1981. С. 21-26.
233. Афендулов К. П. Влияние сроков внесения, сочетания и доз удобрений на фотосинтетическую активность растений. Вестник с.-х. науки. 1969. № 5. С. 53-56.
234. Білоножко М. А., Шевченко В. П., Алімов Д. М. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур. К.:Вища школа. 1990. 288с.

235. Адаменко Т. І. Зміни агрокліматичних умов холодного періоду в Україні при глобальному потеплінні клімату. Агропром. 2006. № 34. С. 12-13.
236. Морозов О. В., Безніцька Н. В., Нестеренко В. П., Пічура В. І. Формування урожайності озимої пшениці залежно від кліматичних змін (на прикладі Херсонської області). Таврійський науковий вісник. Вип. 88. Херсон. 2014. С. 146-152.
237. Лихочвор В. В. Структура врожаю пшениці озимої: монографія. Українські технології. 1999. 200 с.
238. Гамаюнова В. В., Литовченко А. А., Музыка Н. Н. Продуктивность озимих зерновых культур под влиянием технологии их возделывания в условиях южной Степи Украины. Вестник Прикаспия. № 3(14). 2014. С. 13-17.
239. Лебедь Е. М., Бабенко И. Е., Кружилин В. С., Коваленко А. П., Попов Н. Н. Черные пары и стабильность земледелия в Степи Украины. Земледелие. 1984. №5. С. 18-20.
240. Звягін А. Ф., Кіблицька О. О. Особливості селекції сортів пшениці озимої універсального типу з підвищеним адаптивним потенціалом у східному Лісостепу України. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2012. С. 89-94.
241. Горшков П. А., Макаренко В. М. Влияние систематического применения удобрений в севообороте на формирование урожая озимой пшеницы и его качество. Агротехника. 1970. № 6. С. 41-50.
242. Жемела Г. П., Мусатов А. Г. Агротехнічні основи підвищення якості зерна. К.: Урожай. 1989. 160 с.
243. Адамень Ф. Ф., Радченко Л. А., Женченко К. Г. Парозерновые севообороты в Крыму. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. зб. Херсон. 2011. Вип. 55. С. 93-99.

244. Гамаюнова В. В., Литовченко А. О., Музыка Н. М. Значення попередника у формуванні зернової продуктивності озимих культур в умовах Степу України. Вісник ЖНЕАУ. №1(53). т.1. 2016. С. 80-87.
245. Гамаюнова В. В., Литовченко А. А., Музыка Н. Н. Продуктивность озимых зерновых культур под влиянием технологии их возделывания в условиях южной Степи Украины. Вестник Прикаспия - №3(14). 2016г. С.13-17.
246. Литовченко О. А., Глушко Т. В., Сидякіна О. В. Якість зерна сортів пшениці озимої залежно від факторів та умов року вирощування на півдні Степу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. Вип.3. Миколаїв. 2017. С. 101-110.
247. Литовченко А. О., Ищенко О. В., Гамаюнова В. В. Шляхи підвищення якості зерна озимої пшениці за вирощування на півдні України. Матеріали Причорноморської професорсько-викладацької конференції – Миколаїв. МДАУ. 2010. С. 76-81.
248. Гамаюнова В. В., Литовченко А. А., Ищенко О. В. Урожайность и качество зерна пшеницы озимой в зависимости от сорта, предшественника и фона минерального питания. Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции – доклады международной научно-практической конференции. Минск (21-22 марта 2013г.) БГАТУ. 2013. С.187-190.
249. Кудріцький О. М., Литовченко А. О., Гамаюнова В. В. Значення попередника, сортового складу та мінерального живлення у формуванні зернової продуктивності озимих культур. Матеріали доповідей регіональної науково-практичної конференції «Перлини степового краю». Том II. Миколаїв. 2014. С. 36-39.
250. Гамаюнова В. В., Литовченко А. А., Музыка Н. Н. Формирование продуктивности озимых зерновых культур в зависимости от технологических примов их возделывания в условиях юга Украины. «Основы рационального природопользования». Сборник материалов V

международной научно-практической конференции, прошедшей в рамках научного аграрного форума ФГБУОВО Саратовский ГАУ (15-16 апреля 2016 г., Саратов). Саратов. 2016. С. 46-53.

251. Гамаюнова В. В., Литовченко А. О. Значення попередника і живлення у формуванні врожайності та якості зерна пшениці озимої в умовах Степу України. Зб. Матеріалів міжнародної науково-практичної конференції 19-20 травня 2016 р. «Перспективні напрямки розвитку водного господарства, будівництва і землеустрою». Херсон. ПП «ЛТ-офіс». 2016. 400 с. С. 260-267.
252. Гамаюнова В. В., Литовченко А. О., Музика Н. М. Формування продуктивності основних культур озимого клину залежно від місця в сівозміні та живлення. Зб. тез міжнародної конференції «Онтогенез – стан та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах» (10-11 червня, 2016 р.). Херсон: РВВ «Колос». 2016. С. 90-91.
253. Гамаюнова В. В., Литовченко А. А., Дворецький В. Ф., Касаткіна Т. О., Музика Н. Н., Кувшинова А. О. Шляхи збільшення продуктивності та ефективності використання вологи зерновими культурами в умовах південного степу України. Матеріали регіональної науково-практичної інтернет-конференції «Зрошуване землеробство: сьогодення, проблеми, перспективи» (до 80-річчя з дня народження Ківера Володимира Хомовича, д. с.-г.н., професора, член-кореспондента НААН України). Дніпро. 2017р. С.18-20.
254. Попереля Ф. А. Генетическая связь показателей качества муки мягкой пшеницы с различиями по компонентному составу глиадины, глютеина и консистенции эндосперма. Науч.-техн. бюл. ВСГИ. 1986. Вып. 61. С. 18-23.
255. Попереля Ф. А. Полиморфизм глиадины и его связь с качеством зерна, продуктивностью и адаптивными свойствами сортов мягкой пшеницы. Селекция, семеноводство и интенсивная технология возделывания озимой пшеницы. М.: ВО «Агропромиздат». 1988. С. 138-150.

256. Рибалка О. І. Генетичне поліпшення якості пшениці: Автореф. дис. ... д-ра біол. наук. Одеса. 2009. 44 с.
257. Рибалка О. І., Червоніс М. В., Литвиненко М. А. Генетична гетерогенність сортів пшениці одеської селекції за алельним складом Gli/Glu-локусів. Вісн. аграрної науки. 2008. № 2. С. 54-59.
258. Сиволап Ю. М., Чеботарь С. В., Рыбалка А. И. Молекулярно-генетический анализ интрогрессии чужеродного генетического материала в геном *T. Aestivum*. Цитология и генетика. 1995. 29, № 2. С. 37-45.
259. Morel M., Dehlon P., Autran J.C. et al. Effect of temperature, sonication time and power settings on size distribution and extractability of total wheat proteins as determined by size-exclusion high performance liquid chromatography // *Cereal Chem.* - 2000. - 77, N 5. - P. 685- 691.
260. Моргун В. В., Логвиненко В. Ф. Мутационная селекция пшеницы. Киев: Наук. думка. 1995. 627 с.
261. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. 2009.
262. Жемела Г. П. Якість зерна озимої пшениці. К.: Урожай. 1973. 64с.
263. Кисіль В. І. Агрохімічні аспекти екологізації землеробства. Харків. 13 типографія. 2005. С. 37-38.
264. Лісовий М. В., Доценко О. В., Панченко І А. Застосування підживлення озимої пшениці у два строки сприяє підвищенню урожайності і якості зерна. Вісник ХНАУ. Сер «Агрохімія». 2004. № 1. С.208-211.
265. Голубченко В. Ф., Лісовий М. В., Куліджанов Е. В., Капустіна Г. А., Ямкова Н. А. Вплив мінеральних добрив на врожайність та якість зерна пшениці озимої в роки з різною вологозабезпеченістю ґрунту. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2015. Вип. 58 (1). С.51-55.
266. Гамаюнова В. В. Влияние систематического применения азотных удобрений на урожайность и качество культур в условиях орошения на юге Украины. «Агрехимия».1997. С. 47-50.

267. Ольховский Г. Ф. Использование азота некорневых подкормок растениями озимой пшеницы. Агрохімія і ґрунтознавство. Книга третя. Спеціальний випуск до VI зїзду УТГА (1-5 липня 2002. м.Умань). Харків, 2002. С. 267-269.
268. Сидоренко А. В., Дударев Д. П. Влияние некорневой микроудобрениями и карбамидом на качество зерна озимой пшеницы в условиях центрального Крыма. Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Зрошуване землеробства». Херсон: «Айлант». 2012. Вип. 57. С. 68-72.
269. Нетіс І. Т., Макарчук О.О. Вплив попередників, добрив і захисту рослин на якість зерна озимої пшениці. Таврійський науковий вісник. Херсон. 2004. Вип. 32. С 37-42.
270. Костира І. В. Урожайність зерна пшениці озимої та рівень його якості залежно від попередників і системи удобрення в умовах Присивашся. Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Зрошуване землеробства». Херсон: Айлант. 2012. Вип.58. С 51-53.
271. Лебедь Е. М., Бабенко И. Е., Кружилин В. С., Коваленко А. П., Попов Н. Н. Черные пары и стабильность земледелия в степи Украины. Земледелие. 1984. №5. С.18-20.
272. Дем'яненко В. В. Вплив строків сівби на рівень продуктивності зерна та насіння сучасних сортів озимої пшениці. Сайт ТОВ «Агросвіт Україна» [Електронний ресурс]. Режим доступу <http://agroskop.com.ua/ua/news/54.html>.
273. Мельник А. В., Ярощук Р. А., Собко М. Г., Дубовик О. О. Врожайність зерна пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах північно-східної частини Лівобережного Лісостепу України. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія». Вип. 3(27). 2014. С. 127-130.
274. Методичні вказівки з планування та управління еколого- безпечними, водо- зберігаючими й економічно обґрунтованими режимами зрошення сільсько- господарських культур. Херсон: Олді – плюс. 2010. 152 с.

275. Жуйков Г. Є., Димов О. М. Зрошення і його роль у підвищенні економічної ефективності землеробства. Економіка АПК. 2006. № 5. с. 55 – 59.
276. Вожегова Р. А., Вожегов С. Г., Змієвська Л. С., Вожегова Л. С. Екологічні аспекти та ефективність вирощування озимої пшениці в рисовій сівозміні при різних системах основного обробітку ґрунту. реф. – 3 с.
277. Миронова Л. М., Желтова А. Г. Стан та перспективи використання зрошуваних земель Херсонщини. Вісн. аграр. науки Причорномор'я. Зб. наук. пр., 2003. Спец. вип. 3(23). Т. 1. С. 113-117.
278. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Методи визначення показників якості рослинницької продукції. К. 2000. Вип. 7. 144 с.
279. Реєстр сортів рослин України на 2001 рік. Частина перша. К. 1999. 97 с.
280. Приказюк О.В. Методика оцінки рентабельності підприємства. Облік і фінанси АПК. 2006. № 5 С. 100-105.
281. Пуценткйло П. Р. Ефективність виробництва в підприємницьких структурах. Економіка АПК. 2005. № 6. С. 51-57.
282. Экономика. Рентабельность [Электронный ресурс] - Режим доступа: \WWW/ URL: http://economics.wideworld.ru/economic_theoi-y/organization_profit/3/
283. Яцишин Н. Методика аналізу фінансового стану підприємства. Економічний аналіз: зб. наук, праць. Тернопільський національний економічний університет; редкол.: С. І. Шкарабан (голов, ред.) та ін. - Тернопіль: - Видавничо- поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету „Економічна думка”, 2015. Вип. 10.Ч. 4.С. 439-445.
284. Єпіфанова І. К., Сьома О. О. Формування та використання прибутку в системі забезпечення сталого розвитку підприємств. Економічний

простір: зб. наук, праць. №67. Дніпропетровськ: ПДАБА. 2012. С. 248-254.

285. Голубева Т. С., Колос І. В. Методологічні підходи до оцінки ефективності діяльності підприємства. Актуальні проблеми економіки. 2006. № 5 (59). С. 66-71.

ДОДАТКИ

Додаток А

Вміст нітратів у ґрунті впродовж вегетації пшениці озимої у роки досліджень^{*)}, мг/кг

Попередник		Шар ґрунту	Сівба-сходи				Вихід у трубку				Початок колосіння				Повна стиглість			
			2007	2008	2009	2014	2008	2009	2010	2015	2008	2009	2010	2015	2008	2009	2010	2015
Чорний пар	1	0-30	26,6	31,7	31,1	27,3	17,4	23,3	22,8	16,9	14,8	21,9	20,8	15,6	9,8	13,7	13,4	11,3
	1	30-50	16,3	20,8	18,3	15,8	14,9	22,1	20,4	16,8	9,6	15,4	15,8	9,8	8,9	12,6	12,5	8,5
	2	0-30	29,1	35,9	34,7	31,0	23,2	26,5	28,7	22,4	22,2	27,4	26,9	23,7	11,4	15,8	15,7	12,1
	2	30-50	18,9	22,7	21,3	19,8	20,4	23,8	24,7	22,1	19,5	24,9	25,1	21,6	10,2	13,1	13,0	9,0
Кукурудза на силос	1	0-30	19,8	24,9	23,9	22,4	11,0	18,9	19,1	14,4	10,2	16,8	17,1	12,2	7,8	10,9	10,4	8,4
	1	30-50	10,9	15,2	14,8	13,4	9,4	13,5	14,1	10,3	7,8	11,2	11,4	8,7	5,0	8,1	7,9	5,7
	2	0-30	23,1	27,4	27,8	24,0	14,2	22,4	22,8	15,3	12,4	17,5	17,6	14,7	10,4	12,8	12,7	9,4
	2	30-50	14,8	18,4	17,9	16,3	9,7	15,6	14,9	13,2	9,7	13,2	13,6	9,2	7,8	11,0	10,8	7,3
Пшениця озима	1	0-30	19,6	25,0	23,7	22,4	12,5	18,8	19,2	14,3	12,4	15,6	14,9	12,5	8,2	11,4	11,3	8,0
	1	30-50	11,0	15,4	14,5	12,6	8,8	13,1	13,4	9,4	8,3	12,1	11,4	8,1	6,1	8,3	8,4	6,1
	2	0-30	23,4	26,8	27,5	24,9	15,2	22,7	22,3	14,9	12,5	18,8	17,9	14,7	9,8	12,7	12,5	9,6
	2	30-50	13,2	17,3	17,9	13,1	10,7	15,1	14,9	13,3	8,9	13,4	13,5	8,7	7,8	11,1	11,3	7,5
НіР ₀₅	1	0-30	1,2	1,7	2,1	1,9	1,1	1,5	1,7	1,2	0,1	0,13	0,12	0,10	0,08	0,12	0,11	0,10
	2		0,7	1,0	1,2	0,9	0,7	1,0	1,20	0,8	0,07	0,14	0,10	0,08	0,08	0,11	0,10	0,10
	1	30-50	0,9	1,3	1,5	1,2	0,8	1,1	1,2	0,9	0,09	0,12	0,14	0,10	0,06	0,10	0,07	0,08
	2		0,7	0,9	0,9	0,8	0,1	0,15	0,15	0,1	0,1	0,11	0,12	0,10	0,07	0,09	0,07	0,07

*) 1 - природний фон попередника (без добрив)

2 – внесення N₃₀P₃₀ до сівби + N₃₀ (аміачна селітра в фазу виходу в трубку + N₃₀ карбамід в фазу колосіння)

Додаток Б

Вміст P₂O₅ у ґрунті при вирощуванні пшениці озимої залежно від попередника та удобрення*) (середнє по сортах), мг/кг

Попередник		Шар ґрунту	Сівба-сходи				Вихід у трубку				Початок колосіння				Повна стиглість			
			2007	2008	2009	2014	2008	2009	2010	2015	2008	2009	2010	2015	2008	2009	2010	2015
Чорний пар	1	0-30	52,7	55,4	49,7	51,3	53,4	51,7	42,5	47,8	51,3	50,9	41,2	45,2	50,9	49,8	40,7	42,1
	1	30-50	31,9	29,9	28,6	29,7	32,4	30,8	27,9	27,7	32,7	29,3	27,1	25,3	30,8	28,7	26,7	23,7
	2	0-30	53,2	55,9	51,2	52,8	54,2	52,3	43,1	50,4	51,9	51,5	42,0	47,7	51,4	50,3	41,4	44,2
	2	30-50	32,7	30,4	29,4	30,3	32,9	31,4	28,5	28,8	32,1	30,2	27,8	25,1	31,2	29,1	27,7	23,6
Кукурудза на силос	1	0-30	51,3	53,3	49,2	50,7	53,0	50,8	41,9	48,3	50,2	47,3	40,2	45,0	46,1	44,0	37,4	41,8
	1	30-50	28,7	28,2	28,1	30,2	30,9	29,9	28,2	28,7	27,3	26,8	27,1	25,1	24,9	25,1	24,8	24,1
	2	0-30	51,9	53,9	50,8	51,8	52,1	51,8	42,8	48,9	49,7	48,5	40,4	46,3	46,7	45,9	38,9	43,8
	2	30-50	31,3	28,8	29,9	30,7	31,8	30,7	28,9	29,2	27,8	28,4	26,9	27,8	25,4	26,2	25,3	26,0
Пшениця озима	1	0-30	51,2	53,4	49,1	50,2	52,7	53,1	41,7	51,4	50,1	49,3	39,8	46,6	47,1	44,1	36,9	41,4
	1	30-50	27,4	27,9	29,0	29,8	28,7	30,2	28,3	27,7	27,2	28,7	27,1	25,1	24,7	25,4	25,4	23,7
	2	0-30	52,0	54,1	51,2	51,3	52,3	50,9	41,9	50,8	50,6	48,2	39,7	47,1	48,0	45,7	36,5	43,5
	2	30-50	27,9	28,5	30,0	30,2	30,7	29,8	29,1	29,4	27,4	28,7	27,3	25,3	23,8	25,7	26,1	23,8

*) 1 - природний фон попередника (без добрив)

2 – внесення N₃₀P₃₀ до сівби + N₃₀ (аміачна селітра в фазу виходу в трубку + N₃₀ карбамід в фазу колосіння)

Додаток В

**Акт
впровадження науково-технічної розробки**

автор розробки (організація) Литовченко Андрій Олександрович (Миколаївський НАУ) та навчально-науково практичний центр Миколаївського НАУ

Назва розробки Урожайність елементів технології вирощування сортів пшениці озимої

Коротка характеристика розробки	Результати впровадження
Упродовж 2017-2018 рр. були використані (впроваджені) рекомендації А.О. Литовченка, які полягають у підвищенні врожайності зерна двох сортів пшениці озимої (Вікторія одеська та Єрмак), що досягається шляхом поєднання мінерального живлення та добору попередника.	Площа, га: 134га по пару; 47,3га по стерньовому попереднику
При впровадженні елементів технології вирощування в умовах Навчально-науково дослідного центру Миколаївської області доведено ефективність застосування до сівби дози мінерального добрива $N_{30}P_{30} + N_{30}$ на початку виходу рослин у трубку + N_{30} (сечовина) на початку колосіння, використання сортів пшениці озимої Вікторія одеська і Єрмак по пару, що забезпечує врожайність зерна на рівнях 5,12 та 5,05 т/га, а по стерньовому попереднику – 4,91 і 4,74 т/га відповідно по сортах.	Урожайність без добрив, т/га: 3,02т/га 2,97т/га після пшениці озимої; 4,07т/га 4,03 – по пару. За оптимізації живлення 4,91т/га 4,74 т/га по пшениці 5,12 і 5,05 т/га по пару.
	Економічний ефект від впровадження, тис. грн./га: 7,2-8,7
	Інші переваги (покращення показників якості зерна сортів пшениці озимої, економія енергоресурсів, трудових витрат та ін.): застосування рекомендованих сортів, мінеральних добрив та добору попередника забезпечило формування сталого врожаю з підвищеними показниками якості зерна та раціональне використання енергоресурсів.

(Фінансовими відносинами не являється)

Представник від господарства:

ННПЦ Карпенко Микола Дмитрович
(посада, ім'я, по батькові, підпис)

Представник автора розробки (МНАУ)



М.П.

Литовченко Андрій Олександрович
(посада, ім'я, по батькові, підпис)

Додаток Г

**Акт
впровадження науково-технічної розробки**

автор розробки (організація) Литовченко Андрій Олександрович (Миколаївський НАУ) та ФГ "Лашевич" Вітовського району Миколаївської області

Назва розробки Урожайність елементів технології вирощування сортів пшениці озимої

Коротка характеристика розробки	Результати впровадження
Упродовж 2016-2017 рр. були використані (впроваджені) рекомендації А.О. Литовченка, які полягають у підвищенні врожайності зерна двох сортів пшениці озимої (Вікторія одеська та Куяльник), що досягається шляхом поєднання мінерального живлення та добору попередника.	Площа, га: 57
При впровадженні елементів технології вирощування в умовах фермерського господарства «Лашевич» Вітовського району Миколаївської області доведено ефективність застосування до сівби дози мінерального добрива $N_{30}P_{30} + N_{30}$ на початку виходу рослин у трубку + N_{30} (сечовина) на початку колосіння, використання сортів пшениці озимої Вікторія одеська і Куяльник по пару, що забезпечує врожайність зерна на рівнях 4,82 та 4,57 т/га, а по стерньовому попереднику – 3,72 і 3,43 т/га відповідно по сортах.	Урожайність без добрив, т/га: Вікторія одеська 3,53; Куяльник - 3,31 по пару і відповідно 2,94 та 2,78 після пшениці озимої. Урожайність зерна за впровадження розробки, т/га: 4,82; 4,57 (відповідно сортів по пару та 3,72; 3,43 після пшениці озимої)
	Економічний ефект від впровадження, тис. грн./га: 7,2 -8,7
	Інші переваги (покращення показників якості зерна сортів пшениці озимої, економія енергоресурсів, трудових витрат та ін.): застосування рекомендованих сортів, мінеральних добрив та добору попередника забезпечило формування сталого врожаю з підвищеними показниками якості зерна та раціональне використання енергоресурсів.

Представник від господарства:

ФГ «Лашевич» Лашевич Сергій Володимирович
(посада, ім'я, по батькові, підпис)

Представник автора розробки

(Фінансовими відносинами не являється)



Литовченко Андрій Олександрович
(посада, ім'я, по батькові, підпис)

Акт

впровадження науково-технічної розробки

автор розробки (організація) Литовченко Андрій Олександрович (Миколаївський НАУ) та ФГ "Олена" Братського району Миколаївської області

Назва розробки Урожайність елементів технології вирощування сортів пшениці озимої

Коротка характеристика розробки	Результати впровадження
Упродовж 2016-2017 рр. були використані (впроваджені) рекомендації А.О. Литовченка, які полягають у підвищенні врожайності зерна двох сортів пшениці озимої (Куяльник та Єрмак), що досягається шляхом поєднання мінерального живлення та добору попередника.	Площа, га: 73 Урожайність без добрив, т/га: 2,78 і 2,49 по стерньовому попереднику; 4,12 і 3,98 по пару.
При впровадженні елементів технології вирощування в умовах фермерського господарства «Олена» Братського району Миколаївської області доведена ефективність застосування до сівби дози мінерального добрива $N_{30}P_{30} + N_{30}$ на початку виходу рослин у трубку + N_{30} (сечовина) на початку колосіння, використання сортів пшениці озимої Куяльник і Єрмак по пару, що забезпечує врожайність зерна на рівнях 4,97 та 4,73 т/га, а по стерньовому попереднику – 3,94 і 3,81 т/га відповідно по сортах.	Урожайність зерна за впровадження розробки, т/га: 3,94; 3,81 по стерньовому попереднику; 4,97 і 4,73 по пару відповідно по сортах. Економічний ефект від впровадження, тис. грн./га: 7,2 -8,7.
	Інші переваги (покращення показників якості зерна сортів пшениці озимої, економія енергоресурсів, трудових витрат та ін.): застосування рекомендованих сортів, мінеральних добрив та добору попередника забезпечило формування сталого врожаю з підвищеними показниками якості зерна та раціональне використання енергоресурсів.

(Фінансовими відносинами не являється)

Представник господарства:

ФГ «Олена» Дробітько Олексій Миколайович

(посада, ім'я, по батькові, підпис)

Представник автора розробки



М.П.

Литовченко Андрій Олександрович

(посада, ім'я, по батькові, підпис)

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. О.**, Музыка Н. М. Значення попередника у формуванні зернової продуктивності озимих культур в умовах Степу України // Вісник ЖНЕАУ, №1(53), т.1. – 2016. – С. 80 – 87.
2. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. О.** Реакція сортів пшениці озимої на фактори та умови вирощування в зоні Степу України // Збірник наукових праць Харківського НАУ. – Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання». - № 1, 2017. – С. 43 - 52.
3. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. О.** Особливості водоспоживання пшениці озимої залежно від сортів, місця в сівозміні та удобрення в південному Степу України // Вісник Дніпровського ЕАУ. - №2 (44), 2017. – С. 17 - 21.
4. **Литовченко О. А.**, Глушко Т. В., Сидякіна О. В. Якість зерна сортів пшениці озимої залежно від факторів та умов року вирощування на півдні Степу України // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Вип.3. - Миколаїв, 2017. - С. 101 - 110.

Статті у наукових фахових виданнях інших держав:

5. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. А.**, Музыка Н. Н. Продуктивность озимых зерновых культур под влиянием технологии их возделывания в условиях южной Степи Украины // Вестник Прикаспия. - №3(14), 2016 г. – С.13-17.
6. Гамаюнова В., **Литовченко А.** Урожайность и водопотребление пшеницы озимой в зависимости от сортовых особенностей, предшественников и фона питания в условиях Степи Украины // (<http://sa.uasm.md/index.php/sa/article/view/529>) StiintaAgricola. Аграрная наука, Молдова, 2017. - №1. – С. 23-27 (индекс Коперникус).

7. Гамаюнова В., Дворецкий В., **Литовченко А.**, Музыка Н., Касаткина Т., Кувшинова А., Глушко Т. Роль ресурсосберегающих элементов технологии в увеличении зернопроизводства в условиях южной Степи Украины // *StiintaAgricola.*, Аграрная наука, Молдова, 2017. - №2. – С. 30-36. (индекс Коперникус).
8. Гамаюнова В. В., Дворецкий В. Ф., **Литовченко А. А.**, Музыка Н. Н., Касаткина Т. А., Глушко Т. В. Пути увеличения производства зерна и эффективности использования влаги в условиях Южной Степи Украины // «Пути повышения орошаемого земледелия» (научно-производственный журнал, научно-исследовательский институт проблем мелиорации (Новочеркасск). - Выпуск № 2 (66). - 2017. – С. 258-263.

Статті у інших наукових виданнях, тези конференцій:

9. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. А.**, Ищенко О. В. Урожайность и качество зерна пшеницы озимой в зависимости от сорта, предшественника и фона минерального питания // *Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции – доклады международной научно-практической конференции.* - Минск (21-22 марта 2013 г.) БГАТУ, 2013. – С.187-190.
10. Кудріцький О. М., **Литовченко А. О.**, Гамаюнова В. В. Значення попередника, сортового складу та мінерального живлення у формуванні зернової продуктивності озимих культур // *Матеріали доповідей регіональної науково-практичної конференції «Перлини степового краю».* - Том II. – Миколаїв, 2014. – С. 36-39.
11. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. А.**, Музыка Н. Н. Формирование продуктивности озимых зерновых культур в зависимости от технологических примов их возделывания в условиях юга Украины // «Основы рационального природопользования» - Сборник материалов V международной научно-практической конференции, прошедшей в рамках научного аграрного форума ФГБУОВО Саратовский ГАУ (15-16 апреля 2016 г., Саратов). Саратов, 2016. – С. 46-53.

12. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. О.** Значення попередника і живлення у формуванні врожайності та якості зерна пшениці озимої в умовах Степу України // Зб. матеріалів міжнародної науково-практичної конференції 19-20 травня 2016 р. «Перспективні напрямки розвитку водного господарства, будівництва і землеустрою». – Херсон : ПП «ЛТ-офіс», 2016 – С. 260-267.
13. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. О.**, Музика Н. М. Формування продуктивності основних культур озимого клину залежно від місця в сівозміні та живлення // Зб. тез міжнародної конференції «Онтогенез – стан та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах» (10-11 червня, 2016 р.). – Херсон : РВВ «Колос», 2016. – С. 90-91.
14. Гамаюнова В. В., Дворецький В. Ф., **Литовченко А. О.**, Касаткіна Т. О. Оптимізація живлення зернових культур у сучасному землеробстві з урахуванням економічного та екологічного стану // «Иновационный менеджмент природного агропроизводства в Украине» международная научно-практическая конференция (10-11 ноября 2016 г.) – г. Днепр, 2016. – С. 82-84.
15. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. А.**, Дворецький В. Ф., Глушко Т. В. Значення оптимізації живлення в ефективному використанні вологи зерновими культурами // Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції «Вдосконалення гідротехнічних систем та водогосподарських технологій» (Шапошниковські читання) (25-26 травня 2017 р.) – Україна, Херсон. – С. 212-218.
16. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. А.**, Дворецький В. Ф., Музика Н. Н., Туз М. С., Кудріна В. С., Глушко Т. В. Шляхи підвищення ефективності сучасної землеробської галузі на засадах ресурсозбереження / Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні проблеми підвищення родючості ґрунтів та застосування агрохімічних засобів в агрофітоценозах» (07-09 червня 2017 р.). – Львів, 2017. – С. 111-121.
17. Гамаюнова В., Смірнова І., **Литовченко А.** Збільшення зерновиробництва на півдні Степу України за зміни клімату / Зб. наукових праць Всеукраїнської

- науково-практичної конференції «Актуальні питання сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату» (15-16 червня 2017р.) Кам'янець-Подільський, 2017. – С.63-67.
18. **Литовченко А. О.**, Гамаюнова В. В., Музика Н. М., Глушко Т. В. Збільшення виробництва зерна озимих культур в умовах Степу України // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 110-річчю від дня народження академіка-селекціонера В.М.Ремесла «Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки» (20 жовтня 2017р.). – с. Центральне, 2017. – С.119-120.
19. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. А.**, Дворецький В. Ф., Касаткіна Т. О., Музика Н. Н., Кувшинова А. О. / Шляхи збільшення продуктивності та ефективності використання вологи зерновими культурами в умовах південного Степу України // Матеріали регіональної науково-практичної інтернет-конференції «Зрошуване землеробство: сьогодення, проблеми, перспективи» (до 80-річчя з дня народження Ківера Володимира Хомовича, д. с.-г.н., професора, член-кореспондента НААН України). – Дніпро. – 2017, грудень, 2017. – С.18-20.
20. Гамаюнова В. В., Смірнова І. В., **Литовченко А. О.**, Кувшинова А. О. / Ресурсозберігаючі підходи до збільшення зерновиробництва на півдні Степу України за зміни клімату // Матеріали доповідей міжнародної науково-практичної конференції «Вплив змін клімату на онтогенез рослин» (3-5 жовтня 2018 р.). – м. Миколаїв, 2018. – С. 96-97.