

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

**МУНТЯН Людмила Варіковна**

УДК 633.114:631.5:631.8:633.18(477)

**ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД  
НОРМ ВИСІВУ ТА УДОБРЕННЯ В РИСОВИХ СІВОЗМІНАХ  
ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.09 – рослинництво

дисертація на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Науковий керівник:  
**ВОЖЕГОВА Раїса Анатоліївна,**  
доктор сільськогосподарських  
наук, професор

Херсон – 2017

	2
ВСТУП .....	4
РОЗДІЛ 1. АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ АГРОЦЕНОЗІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ І УДОБРЕННЯ (огляд літератури) .....	10
1.1. Роль сорту пшениці м'якої озимої в зоні Степу .....	10
1.2. Вплив норм висіву на урожай та якість насіння пшениці озимої .....	20
1.3. Ефективність застосування мінеральних добрив при вирощуванні пшениці озимої .....	27
Висновки до розділу 1 .....	36
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ .....	38
2.1. Ґрунтово-кліматична характеристика Південного Степу .....	38
2.2. Метеорологічні умови в роки досліджень .....	40
2.3. Методика проведення досліджень .....	48
2.4. Біологічні особливості досліджуваних сортів .....	50
2.5. Агротехніка вирощування пшениці озимої в рисових сівозмінах .....	53
Висновки до розділу 2 .....	54
РОЗДІЛ 3. РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ, НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ ТА УДОБРЕННЯ .....	56
3.1. Вплив погодних умов на ріст і розвиток рослин пшениці озимої м'якої у осінній період вегетації .....	56
3.2. Умови перезимівлі та збереження рослин пшениці м'якої озимої протягом зимового періоду .....	64
3.3. Вплив погодних умов на ріст і розвиток пшениці м'якої озимої у весняно-літній період вегетації .....	67
Висновки до розділу 3 .....	72

РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ ТА УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ.....	74
4.1. Продуктивна куцистість пшениці озимої .....	81
4.2. Потенційна продуктивність та основні елементи структури врожаю сортів пшениці озимої .....	87
4.3. Урожайність пшениці м'якої озимої залежно від норм висіву та удобрення.....	97
Висновки до розділу 4.....	102
РОЗДІЛ 5. ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ .....	103
5.1. Формування продовольчої якості зерна сортів пшениці озимої залежно від сорту, норм висіву насіння та удобрень.....	104
5.2. Вплив мінеральних добрив на якість зерна сортів пшениці озимої.....	111
Висновки до розділу 5.....	118
РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА УДОСКОНАЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ.....	120
6.1. Економічна ефективність вирощування пшениці озимої .....	120
6.2. Енергетична оцінка вирощування пшениці озимої .....	124
Висновки до розділу 6.....	130
ВИСНОВКИ .....	132
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	135
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	136
ДОДАТКИ.....	161

## ВСТУП

Збільшення виробництва зерна – одна з найважливіших задач подальшого розвитку сільського господарства в усіх природно-кліматичних зонах України. Від її вирішення залежить задоволення зростаючих потреб населення в продуктах харчування і розвитку галузі тваринництва.

Пшениця озима – цінна культура в польовій сівозміні і хороший попередник для ряду культур (кукурудза, соняшник, буряк та інші, в тому числі і рису. Велике і організаційно-господарське значення пшениці озимої. Це, по-перше, перенесення на осінній період значної частини посівних робіт, що зменшує завантаженість у період весняної сівби. По-друге, більше раннє дозрівання озимої пшениці, в порівнянні з ярими культурами, зменшує напруженість і збиральних робіт, дає можливість уникнути літньої засухи. Більш раннє збирання озимих дає можливість якісно підготувати ґрунт для наступної культури сівозміни [61, 126, 177].

Встановлено, що в рисових сівозмінах, зазвичай, рис займає 50-65%, а решта площі відводиться під супутні культури, з яких основна частка припадає на багаторічні трави. Тому перед рисівниками гостро постало питання підбору екологічно й економічно вигідних культур, які будуть добрими попередниками під рис [54]. Однією з культур, які доцільно вирощувати в рисовій сівозміні, є пшениця озима. Крім того, вона універсальна у використанні та відіграє важливу роль у підвищенні економічної ефективності сільськогосподарського виробництва.

**Актуальність теми.** В сучасних умовах реформування аграрного сектору економіки України у південній частині зони Степу гостро виникла необхідність розробки агротехнологічних прийомів, які б забезпечували ефективне використання рисових сівозмін в цілому. Не менш важливою проблемою є покращення агроеліоративного стану та підвищення родючості ґрунтів, у яких внаслідок тривалого затоплення руйнується структура, зменшується пористість і аерація, а елементи мінерального

живлення переходять у форми, які рослинами не засвоюються. Одним з методів підвищення ефективного використання рисових систем у сучасних умовах господарювання є вирощування сільськогосподарських культур, які формують висопродуктивну й конкурентоспроможну продукцію і за своїми біологічними особливостями дозволяють проводити вегетаційні поливи способом затоплення. Найбільше цим вимогам відповідає пшениця озима. До теперішнього часу розроблено багато технологічних прийомів, які забезпечують отримання достатньо високих урожаїв пшениці озимої як в умовах зрошуваного, так і неполивного землеробства. Проте технологія вирощування культури, для умов рисових систем, залишалася недостатньо розробленою. Зокрема, не визначено такі важливі елементи технології як: сорти пшениці, норми висіву насіння та дози мінеральних добрив.

За рахунок контрольованих (агротехнічних) факторів вирощування пшениці озимої і, насамперед, використання високоврожайних сортів, застосування мінеральних добрив та норм висіву насіння формується структура посівів з оптимальною кількістю стеблостою на одиниці площі, що забезпечує отримання високих урожаїв високоякісного зерна культури. Важливо визначити і науково обґрунтувати оптимальне співвідношення цих факторів для вирощування пшениці озимої в рисових чеках, які ще недостатньо досліджені.

Тому, вивчення особливостей росту та розвитку високоврожайних сортів пшениці озимої та впровадження основних прийомів вирощування культури в рисових сівозмінах, встановлення дії й взаємодії сорту, норм висіву насіння та мінеральних добрив, які істотно впливають на врожай та якість зерна, посівні та врожайні якості насіння в умовах Південного Степу України є актуальними, що й визначило вибір теми дисертаційної роботи.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Наукові розробки, що узагальнені в дисертаційній роботі, виконано впродовж 2010-2014 рр. відповідно до планів наукових досліджень Державного вищого навчального закладу «Херсонський державний аграрний університет» за

державною науково-технічною програмою: «Розробка та впровадження технологій вирощування основних сільськогосподарських культур» (номер державної реєстрації № 0108U008989), де авторка була відповідальним виконавцем завдання.

**Мета і завдання досліджень.** Мета роботи полягала в вдосконаленні технології вирощування пшениці озимої в умовах рисових сівозмін Краснознам'янської зрошувальної системи та одержання високоякісної продукції при вирощуванні сортів інтенсивного типу, встановлення оптимізованих норм висіву насіння та застосування мінеральних добрив.

Для досягнення визначеної мети вирішували наступні завдання досліджень:

– обґрунтувати доцільність вирощування пшениці озимої в рисових сівозмінах Південного Степу України на основі адаптованих до природно-кліматичних умов підзони сортів, які забезпечують отримання високих урожаїв культури;

– дослідити стійкість сортів пшениці озимої інтенсивного типу до регіональних змін клімату (посухостійкість та зимостійкість) залежно від досліджуваних факторів;

– вивчити особливості росту й розвитку рослин пшениці озимої сортів Херсонська безоста та Росинка у порівнянні зі стандартом Одеська 267 залежно від факторів впливу, що вивчалися;

– визначити структуру урожаю сортів пшениці озимої залежно від основних елементів технології вирощування культури;

– дослідити біологічні особливості різних сортів пшениці озимої та ефективність впливу рівня азотного живлення і норм висіву насіння на урожай та якість зерна пшениці озимої;

– встановити вплив мінеральних азотних добрив та норм висіву насіння на врожайність та показники якості зерна сортів інтенсивного типу пшениці озимої;

– визначити економічну та енергетичну ефективність досліджуваних елементів технології вирощування пшениці озимої у рисових сівозмінах.

*Об'єкт дослідження* – процеси росту, розвитку та формування урожаю зерна пшениці озимої при вирощуванні в умовах рисової сівозміни, залежно від сорту, норм висіву насіння та доз мінеральних азотних добрив.

*Предмет дослідження* – продуктивність різних сортів пшениці озимої та дози мінеральних азотних добрив, норми висіву насіння, економічна та енергетична оцінка досліджуваних елементів технології вирощування культури.

**Методи досліджень:** польовий – фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин, виміри органів рослин, облік урожаю; лабораторні – для визначення якісних показників зерна пшениці озимої; математично-статистичний – для оцінки достовірності отриманих результатів досліджень і розрахунково-порівняльний – для економічної і енергетичної оцінки агротехнічних прийомів вирощування сортів пшениці озимої, які вивчалися у польових дослідках.

**Наукова новизна одержаних результатів.** *Уперше* для умов рисових сівозмін півдня України досліджено процеси формування урожаю інтенсивних сортів пшениці озимої залежно від норм висіву насіння та доз азотних добрив, які за вегетаційним періодом найбільше пристосовані для вирощування у рисових сівозмінах. Встановлено вплив основних елементів технології вирощування різних сортів пшениці озимої на продуктивність рослин, визначена ефективність застосування мінеральних добрив та їх вплив на якість зерна за різних норм висіву насіння. Встановлена статистична залежність між факторами польового дослідку, що вивчалися, та продуктивністю рослин, розроблена математична модель урожаю. Визначено економічну ефективність вирощування зерна пшениці м'якої озимої в рисових сівозмінах залежно від факторів впливу, що вивчалися.

*Удосконалено* технологію вирощування пшениці м'якої озимої шляхом добору сортів інтенсивного типу, оптимізації норм висіву насіння та системи

удобрення культури.

*Набуло подальшого розвитку* питання формування елементів продуктивності рослин пшениці озимої, урожаю та якості зерна залежно від сорту, норми висіву насіння та системи удобрення.

Розраховано економічну та енергетичну ефективність розроблених агротехнологічних прийомів вирощування пшениці озимої в рисових сівозмінах Південного Степу України.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в розробці й удосконаленні технології вирощування пшениці м'якої озимої в рисових зрошуваних сівозмінах південної частини зони Степу, яка в умовах регіональної зміни клімату забезпечує отримання урожайності зерна на рівні 5,65-6,32 т/га з вмістом 11,4-12,2% білка і 17,3-21,6% клейковини, високий рівень економічної та енергетичної ефективності.

Результати наукових досліджень пройшли виробничу перевірку й були впроваджені у ДП «Дослідне господарство Інституту рису» НААН на площі 45 га. Впроваджена технологія порівняно з існуючою забезпечила отримання приросту врожайності на рівні 1,32-1,54 т/га.

**Особистий внесок здобувача.** Автором особисто проведено планування та наукове обґрунтування напрямків наукових досліджень, виконано польові та лабораторні дослідження, комплекс супутніх спостережень. Відповідно до теми дисертації автором проведено аналіз вітчизняної та зарубіжної літератури, а також аналіз та теоретичне обґрунтування одержаної наукової інформації, підготовку результатів досліджень до друку та впровадження їх у виробництво. Наукові положення, висновки й рекомендації виробництву, які викладені в дисертації, отримано автором самостійно.

**Апробація результатів дисертації.** Результати наукових досліджень і основні положення дисертаційної роботи щорічно заслуховувалися на засіданнях кафедри рослинництва, генетики селекції та насінництва Херсонського державного аграрного університету (2010-2014 рр.), а також доповідались на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Стан та



перспективи виробництва сільськогосподарської продукції на зрошуваних землях» (Херсон, 14-16 червня 2012 р.); Всеукраїнській науково-практичній інтернет- конференції «Ефективне ведення землеробства в Степу України» (Херсон, 15 січня 2013 р.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Ефективність ведення землеробства в Степу України» (Херсон, 25 квітня 2013 р.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні питання ведення землеробства в умовах змін клімату» (Херсон, 24 квітня 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Наукові засади ефективного ведення степового землеробства в умовах змін клімату» (Херсон, 28-29 травня 2015 р.); науково-практичній інтернет-конференції «Інноваційні розробки – підвищенню ефективності роботи агропромислового комплексу» (Херсон, 25 листопада 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Інноваційні розробки молоді – сучасному землеробству» (Херсон, 29 квітня 2016 р.).

**Публікації.** За результатами досліджень за темою дисертаційної роботи опубліковано 12 наукових праць, у тому числі 4 у фахових виданнях України, 1 стаття у закордонному періодичному виданні та 7 статей у інших виданнях.

**Структура та обсяг роботи.** Дисертаційна робота викладена на 160 сторінках комп'ютерного тексту і складається зі вступу, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, додатків та списку використаної літератури, який налічує 251 джерел, в тому числі 15 – латиницею. Дисертація містить 26 таблиць, 14 рисунків і 17 додатків.

## РОЗДІЛ 1

### **АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ АГРОЦЕНОЗІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ, НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ І УДОБРЕННЯ (огляд літератури)**

#### **1.1. Роль сорту пшениці озимої в зоні Степу**

Сорт – один з головних чинників сталого виробництва зерна пшениці озимої. Для вирощування пшениці м'якої озимої в умовах підзони Південного Степу використовують передусім сильні, а також цінні сорти, що відрізняються високою потенційною врожайністю, чутливістю до добрив і змін агротехніки, комплексною стійкістю до шкідливих факторів (перезимівля, посуха, вилягання, хвороби та інше), що дають сильне або цінне за якістю зерно [234].

Використання високопродуктивних сортових рослинних ресурсів є найважливішою ланкою сільського господарства, основою економічного і соціального розвитку держави. За висновками спеціалістів та результатами проведених досліджень в Україні, Білорусі та Росії впровадження у виробництво нових сортів є найменш затратним та екологічно-безпечним фактором інтенсифікації, який суттєво впливає на одержання додаткового рівня врожаю в межах 20 % [23, 31, 197].

Значення фактору сорту у підвищенні врожаю зерна пшениці озимої постійно зростає. Експериментально доведено, що підвищення врожаю на 50-55% зумовлено комплексом агротехнологічних заходів, і на 25-30% – біологічними особливостями сорту [6].

Внесок сорту в досягнутий за останні 25-30 років рівень врожаю пшениці озимої в Україні становить 45-50% [154], у країнах Західної Європи – 60% [100], США – 27% [226].

На сучасному етапі розвитку сільського господарства, при впровадженні нових технологій вирощування зернових культур, значення сорту збереглося. Сорт залишається не тільки засобом підвищення врожайності, а й стає чинником, без якого неможливо реалізувати досягнення науки і техніки. У сільськогосподарському виробництві сорт виступає як біологічна система, яку не можна нічим замінити [59]. Проте М. І. Вавілов вказував, що один, навіть найкращий сорт, не може задовольнити всіх різносторонніх вимог до нього [19].

Селекцію пшениці озимої в нашій країні ведуть багато науково-дослідних установ, які розташовані в різних ґрунтово-кліматичних зонах. Це дозволило створити високопродуктивні й високоякісні сорти пристосовані до конкретних умов [108]. Вирощування високопродуктивних сортів, здатних найбільш повно використовувати умови високого агрофону, різко підвищує економічну ефективність внесення добрив і зрошення та прискорює тим самим окупність капіталовкладень, і є найдоступнішим і найдешевшим способом збільшення виробництва всіх сільськогосподарських культур [169].

За даними Селекційно-генетичного інституту – НЦНС, віддача від нового сорту спостерігається у перші 1-2 роки після його впровадження, до 0,7 т/га приросту порівняно зі «старими» сортами, які використовують у виробництві протягом тривалого періоду. Вже через 18-20 років врожайність навіть високопродуктивного сорту рідко буде перевищувати врожайність нового [228]. Тому здійснення прискореної сортозаміни є дуже актуальним, оскільки своєчасна сортозаміна дозволяє значно підвищити рівень врожаю культури без великих витрат коштів. Підраховано, що від вирощування «старих» сортів Україна щороку не добирає понад 2,5 млн тонн зерна пшениці. [67].

Встановлено, що сорти з високим генетичним потенціалом продуктивності відрізняються і підвищеними вимогами до технології їх вирощування [78].

Для розв'язання проблеми виробництва пшениці наша країна, а саме Український інститут експертизи сортів рослин та державних закладів експертизи вирішує питання наукової основи формування сортових ресурсів з подальшим вивченням придатності сортів до поширення в Україні та занесенням їх до Державного Реєстру.

Завдяки роботі селекціонерів постійно підвищується генетично фіксована потенційна врожайність сортів понад 10,0 т/га, про що свідчать результати Державного сортовипробування.

Серед багатьох селекційних установ України найбільших успіхів у селекції озимої пшениці досягли Селекційно-генетичний інститут НААН України (м. Одеса), Миронівський інститут пшениці, Інститут рослинництва ім. Юр'єва (м. Харків), ННЦ «Інститут землеробства НААН» (м. Київ), Інститут агропромислового виробництва (м. Донецьк), Інститут фізіології рослин та генетики (м. Київ), Інститут зрошувального землеробства НААН (м. Херсон) [154]. Особливо важливими для південного регіону України є досягнення Селекційно-генетичного інституту НААН, оскільки фахівці даної установи займаються створенням сортів степового еко типу, найбільш адаптованих до ґрунтово-кліматичних і погодних умов Південного Степу.

Пшениця озима є однією з найінтенсивніших зернових культур [132]. Разом з тим генетичний потенціал даної культури реалізується недостатньо. На сучасному етапі розвитку землеробства основним шляхом збільшення валових зборів зерна є ефективне використання сортових ресурсів озимої пшениці. В наш час значно скоротилися строки сортозаміни (до 5-6 років), що в поєднанні з удосконаленням технології вирощування дає підвищення врожайності зерна озимої пшениці [132].

Генетичний потенціал продуктивності сучасних сортів, створених в Інституті фізіології рослин і генетики НАН України та Миронівському

інституті пшениці імені В. М. Ремесла під керівництвом академіка В. В. Моргуна сягає понад 10,0-12,4 т/га. Так, у 2009 році сорт пшениці озимої Фаворитка на Черкащині на площі 136 га забезпечив отримання рекордної за всю багатовікову історію України врожайності зерна – 13,18 т/га [129].

В Республіці Білорусь встановлено рекордну урожайність сорту пшениці м'якої озимої Щедра – 10,46 т/га на площі 34 га [94]. У Великобританії в 1981 році у польових умовах було отримано врожайність 13,99 т/га у змішаному посіві різних сортів. У 1985 році в Англії при вирощуванні сорту Ленгбей на площі 100 га сформовано врожайність зерна 16,0 т/га [29]. Пізніше у Новій Зеландії до книги рекордів Гіннеса було занесено врожайності двох англійських фуражних сортів – 14,30 та 16,20 т/га [130].

За результатами сортовипробування у Херсонській області в 2001-2005 рр. на полях Інституту рису УААН встановлено, що врожайний потенціал рекомендованих для умов Степу сортів пшениці м'якої озимої у сприятливі роки досягає 8,19 т/га [29].

Селекційний прогрес за останні роки постійно прискорюється, а його частка у прирості врожайності зерна пшениці озимої постійно зростає [68]. Так, за даними Українського інституту експертизи сортів рослин, до 2020 року питома вага приросту врожаю, одержаного за рахунок нового покоління сортів, складатиме 70-80% або у 2-3 рази вище теперішнього рівня [43]. За підрахунками Всесвітньої організації продовольства увесь приріст виробництва продукції рослинництва буде досягнуто за рахунок нових сортів. Для цього розробляється концепція «адаптивного рослинництва», як один із варіантів компромісного землеробства, яке ґрунтується на використанні сортів.

Тому вагомим чинником підвищення врожаю пшениці озимої є оптимізація сортового складу відповідно до ґрунтово-кліматичних умов, рівня агротехніки тощо.

Перші сорти пшениці озимої – Кооперативна, Земка і Степнячка були створені для умов Південного Степу з місцевих сортів-популяцій методом індивідуального добору у відділі селекції Одеського дослідного поля (нині Селекційно-генетичний інститут – НЦНС). Вони відзначалися високою продуктивністю й посухостійкістю [163].

Світову славу завоювали сорти пшениці озимої, створені на Миронівській дослідній станції (нині Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла НААН). Тут селекціонерами В.Є. Желткевичем, Л.І. Ковалевським та І.М. Єрмеєвим було створено зимостійкий, досить врожайний, з високими хлібопекарськими властивостями сорт пшениці озимої Українка 0246, районований у 1924 році. Понад 30 років його висівали у виробництві на великих площах, зокрема в зоні Степу [187].

У 20-ті роки ці сорти займали великі площі посівів у виробництві. Однак, після того, як у 1928/29 сільськогосподарському році усі посіви пшениці озимої вимерзли, що свідчило про низьку зимостійкість цих сортів, перед селекціонерами постало нове завдання – створити нові сорти пшениці озимої, які повністю відповідали б вимогам виробництва. Першим сортом такого типу була Одеська 16, створена видатним селекціонером Ф.Г. Кириченком [172, 174, 180, 186].

У післявоєнні роки великого поширення набули такі сорти як: Одеська 3, Одеська 12, Одеська 16 та Білоцерківська 198. При цьому сорт Одеська 3 за площею посіву на той час займав перше місце в світі. Ці сорти відзначалися вищою врожайністю, але мали схильність до вилягання [95, 172, 174].

Тому підвищився попит на нові, стійкі до вилягання, високопродуктивні сорти такі, як Безоста 1, Миронівська 808, Аврора, Приазовська, Веселоподолянська 499, Степова 135, Кавказ, Пименка та інші, які були районовані в 60-70-ті роки для ряду областей півдня України [46, 105, 107, 167, 172].

Так, сорт Безоста 1 у південних районах колишнього СРСР займав біля 8,0 млн га та більш як 4,0 млн га в Болгарії, Угорщині, Румунії, Польщі та ін. [172]. Сорт Миронівська 808 став сортом нового типу, який за досить короткий термін був районований у 79 областях України і Росії та став поширений у країнах Західної Європи. За його участю створено більше 150 сортів пшениці на п'яти континентах Земного шару [187].

Зокрема, сорти Безоста 1 та Миронівська 808 стали сортами – шедеврами у всьому світі завдяки унікальному поєднанню високої зимостійкості, продуктивності та якості зерна, а їх творці П. П. Лук'яненко і В. М. Ремесло зайняли третє і четверте місця у списку найвидатніших селекціонерів світу [97].

Наступним кроком в селекції пшениці було створення американським селекціонером Норманом Борлоугом у 1947 році низькорослих (напівкарликових) сортів, які мали вищу потенційну врожайність за рахунок укорочення загальної висоти стебла та зменшення його маси, а також зменшення довжини і збільшення діаметра міжвузлів. Появу нових високопродуктивних сортів пшениці озимої та інших зернових культур назвали «зеленою революцією», а Н.Е. Борлоуг був удостоєний звання лауреата Нобелівської премії [187, 217].

Але, низькорослі сорти Борлоуга були не придатними для вирощування в Україні через низьку морозостійкість. Тому провідними селекціонерами нашої країни методом мутагенезу було створено перший сорт короткостеблової пшениці Киянка. Цей прорив дав нашій економіці відчутний ефект і в 1997 році відзначений Державною премією України [131].

Для ефективнішого використання генетичного потенціалу наявних сортів з врахуванням їх біологічних особливостей потрібно удосконалити систему добору та уточнення елементів сортової агротехніки, у тому числі визначення оптимальних строків сівби та норм висіву у кожній ґрунтово-кліматичній зоні [49, 199, 210].

Численними дослідженнями доведено, що значну роль у вирішенні проблеми реалізації природного потенціалу сортів має відігравати еколого-адаптивний підхід до добору сортів для певних агрокліматичних зон, підзон, мікрозон і господарств з різною спеціалізацією й ресурсними можливостями, оскільки нові сорти нерідко попадають у не відповідні умови та їхній генетичний потенціал реалізується недостатньо [22, 224].

Результати досліджень з післяреєстраційного сортовивчення пшениці озимої на чотирьох закладах експертизи зони Степу показали, що агробіологічні показники одних і тих же сортів залежать від вирощування їх у різних ґрунтово-кліматичних підзонах Степу України. Так, сорт Подолянка у середньому за 2 роки досліджень (2008-2009) на Миколаївському ОДЦЕСР забезпечив урожайність 6,36 т/га, на Новоодеській ДСДС (нині Новоодеська лабораторія) – 5,13 т/га, на Херсонському ОДЦЕСР – 3,77 т/га, а на Константинівській ДСС (Константинівська лабораторія Донецького ОДЦСР) – 6,18 т/га [89].

Разом з тим, І.М. Єремєєв [57, 60], відмічаючи у свій час переваги сорту Українка 0246, застерігав від поширення її за межами відповідних ґрунтово-кліматичних умов.

Вимоги до сортів зернових культур, зокрема пшениці м'якої озимої, як одного із факторів стабільного підвищення врожаю, зростають. Не зважаючи на очевидні досягнення в селекції сортів пшениці, коли генетичний потенціал врожайності перевищує 10,0 т/га, реалізація його досягає не більше 50%, оскільки рівень адаптивності ще не достатній для отримання гарантовано стабільних високих урожаїв цієї культури [85, 203].

І.В. Яшовський [236] відмічав, що важливими показниками рівня адаптивності сортів є їх здатність відновлювати до нормального рівня процеси метаболізму після дії стресового фактора, що найчастіше повторюється у кожній ґрунтово-кліматичній зоні. Тобто, кожному сорту пшениці озимої властиві свої критичні порогові параметри стійкості до стресових факторів.



Н.В. Тупіцин [208] запевняє, що в умовах значної варіабельності рослинницької продукції за роками та територіями найбільшого значення набувають вузькоадаптовані сорти і що для умов нестійкого землеробства потрібні сорти з високою агроекологічною стійкістю. Наприклад, одні для південних схилів, а інші для північних, або одні на малопродуктивних супісках, а інші на високородючих чорноземах.

І.Т. Нетіс [135, 137] також надає перевагу вдалому добору для окремих господарств сортів з різними біологічними властивостями (за строками досягання, стійкістю до вилягання, обсіпання, стресових явищ тощо). Особливу увагу надано скоростиглим сортам, які встигають сформувати повноцінне зерно до настання літньої спеки, на відміну від пізньостиглих. Доведено, що фактор скоростиглості у посушливих умовах впливає на врожайність за рахунок механізму «уникнення» посухи, а також має велике значення в зниженні втрат врожаю при збиранні [90, 98].

Зміна клімату в останні роки, зокрема, підвищення середньорічних температур повітря та збільшення ризику посухи, вимагають вирощування інтенсивних, високопродуктивних та посухостійких сортів [1].

Втім, не лише рівень врожаю є основним показником, на який спрямовується селекційний процес. Не менш важливою задачею селекціонерів є створення таких сортів пшениці, які б забезпечували високоякісне зерно за будь-яких агроекологічних умов при вирощуванні культури. Основними показниками якості зерна пшениці є вміст сирої клейковини, вміст білка, якість клейковини (індекс деформації).

В минулому українські пшениці мали всесвітню славу, якій слід завдячувати передусім високому вмісту сирої клейковини (35-40 %) [165]. Сприяли цьому як ґрунтово-кліматичні умови, так і наявність високоякісних сортів інтенсивного типу.

Вміст і якість клейковини та білка в зерні пшениці залежить від багатьох зовнішніх факторів, таких як агрофон, збалансованість живлення, вологозабезпеченість рослин, якість обробітку ґрунту та сівби тощо. Втім, не

менш важливим тут виступає і фактор сорту. Так, залежно від сортової приналежності та умов вирощування, вміст білка в зерні пшениці може коливатися у межах від 8-9 до 20-21 % [161].

Екологічні та виробничі сортовипробування – важливий етап масового впровадження нового сорту у виробництво. Крім того, що кожен заявлений сорт проходить Державне сортовипробування, більшість дослідних станцій та науково-дослідних установ, а нерідко і виробники, також проводять екологічні сортовипробування на своїх дослідних полях. Це проводиться з метою пересвідчення в тому, що даний сорт дійсно є придатним і перспективним до використання у конкретних виробничих умовах, має заявлені оригінальні продуктивні властивості та є адаптивним для даних умов вирощування [229]. В деяких випадках НДІ або представники виробництва проводять сортовипробування у нетипових для масової практики вирощування умовах (наприклад, сортовипробування пшениці озимої в умовах вирощування у рисовій сівозміні) задля того, щоб отримати об'єктивні дані про можливість впровадження досліджуваних сортів у конкретних, специфічних агровиробничих умовах [54].

На даний час існує достатньо дослідних даних щодо результатів екологічних сортовипробувань різних сортів пшениці озимої в умовах науково-дослідних установ та інститутів. Переважна більшість із них стосується зони Лісостепу України та високоінтенсивних сортів походженням з 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 в Державному сортовипробуванні ці сорти показали рекордну врожайність у 11,5, 11,7 та 12,4 т/га відповідно [221]. А під час виробничого сортовипробування сорту Фаворитка в умовах СФГ «Ладіс» Черкаської області було одержано 13,1 т/га зерна в умовах зрошення. Великий 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 [83]. У 2008 році вперше на території України було проведено сортовипробування сорту шарозерної озимої пшениці Краснодарської селекції Шарада [150].

Значний внесок у справу розвитку селекції нових високоінтенсивних та адаптивних сортів степового еко типу зробили вчені Інституту зрошувального землеробства НААН, зокрема, Орлюк А.П., Базалій В.В., Базалій Г.Г., Гончарова К.В. та ін. Вказаними вченими було створено ряд перспективних і високоадаптивних до умов посушливого Степу України сортів пшениці озимої, таких як Марія, Благо, Дніпряна, Кассіопея, Херсонська 99, Анатолія, Росинка, Бургунка, Леда, Овідій, Кохана, Херсонська безоста. Крім того, регулярно проводяться польові сортовипробування новостворених сортів, їх порівняння з аналогами селекції інших установ [122, 156, 157, 158].

Ряд дослідників проводять, крім польових, ще й вегетаційні сортовипробування, які присвячені характеристикам проростання насіння різноманітних сортів пшениці озимої [153, 214]. Проведено також ряд сортовипробувальних досліджень з вивчення впливу поширених росторегуляторів (зокрема, хлормекват-хлориду) на різні за генотипом сорти пшениці озимої [162]. Отримані експериментальні дані свідчать про те, що ефективність застосування росторегулюючих засобів є ефективною лише для конкретних морфотипів рослин пшениці озимої [170].

Великий внесок у справу наукового сортовипробування зробили вчені та селекціонери Селекційно-генетичного інституту – НЦНС НААН. Ними в останні десять років було проведено ряд досліджень із сортами пшениці озимої власної селекції, які направлені на вивчення толерантності різних сортів до дії рістрегулюючих гербіцидів [110]. Значну частку екологічних сортовипробувань становлять дослідження з порівнянням кінцевої щільності продуктивного стеблостою, періодів та строків вегетації рослин пшениці [136]. Особливо цікавими для виробників є дослідження розподілу сортів різних еко типів за якісними показниками зерна [176]. На базі Селекційно-

генетичного інституту НААН були проведені дослідження з порівняльної ефективності мінерального живлення за NPK у ряді сортів пшениці озимої в різних екологічних умовах вирощування, що дозволило виділити кращі високоінтенсивні сорти пшениці озимої та найбільш витривалі до несприятливих погодних умов і низьких агрофонів [3, 76, 109, 171]. Цінними також є досліди з порівняння польової схожості ряду екотипів сортів за різних агроекологічних умов їх вирощування [48, 237].

Отже, проблема добору сорту є складною і водночас дуже важливою. Степова зона має велике різноманіття умов вирощування пшениці озимої. За таких умов один сорт, навіть з широким адаптивним потенціалом, не здатний забезпечити стабільний збір зерна.

Тому у великих сільськогосподарських підприємствах необхідно вирощувати 3-5 сортів, різних за типами вимог до умов вирощування, які різняться між собою довжиною вегетаційного періоду, реакцією на рівень агротехніки, посухостійкістю та іншими біологічними і господарськими особливостями, що дає можливість одержувати максимальний збір зерна навіть за несприятливих погодних умов.

## **1.2. Вплив норм висіву на урожайність та якість насіння пшениці озимої**

Одним із найважливіших елементів технології вирощування насіння пшениці є створення оптимальних науково обґрунтованих площ живлення рослин. Вони забезпечуються відповідними нормами висіву насіння і способами сівби з урахуванням біологічних особливостей сортів, а також ґрунтових, кліматичних та агроекологічних умов конкретних регіонів [4, 84, 115, 134, 140].

Постійне сортооновлення та створення нових інтенсивних сортів пшениці озимої, зміни погодних умов у зоні Степу, а також у зв'язку з різким зменшенням обсягів внесення органічних та мінеральних добрив, актуальним

питанням є вивчення оптимальної норми висіву насіння пшениці озимої, особливо по чорному пару. Правильний вибір норм висіву зумовлює оптимальну густоту рослин, за якої вони найбільш ефективно використовують головні фактори росту і розвитку (продуктивну вологу, поживні речовини, світло та інші). Площа живлення рослин має велике значення оскільки вона впливає на крупність насіння, його посівні та урожайні якості [159, 227].

Основним прийомом формування оптимальної густоти стеблостою є норма висіву насіння, а допоміжним – кушення рослин. Посіви з оптимальною густотою не тільки краще перезимовують, але й скоріше дозрівають, що має важливе значення для посушливих районів [181].

Ряд вчених дійшли висновку, що норми висіву пшениці м'якої озимої необхідно диференціювати залежно від сорту, строку сівби, запасу доступної вологи в ґрунті та вмісту в ньому поживних речовин, що істотно впливає на урожай та посівні якості насіння та інші фактори [13, 117, 178]. При цьому для різних зон, сортів і строків сівби, з урахуванням агрофізичних властивостей ґрунту і вологозабезпеченості, оптимальними нормам висіву вважаються від 400 до 700 схожих насінин на 1 м<sup>2</sup>. Високопродуктивні посіви зазвичай мають при сходах 380-400 рослин на 1 м<sup>2</sup>, що забезпечується нормою висіву близько 4,0-5,0 млн схожих насінин на гектар. Досліджено, що при підвищенні норми висіву насіння з 3 до 7 млн на 1 гектар збільшується кількість рослин при сходах з 231 до 550 шт./м<sup>2</sup> і продуктивних стебел з 615 до 777 шт./м<sup>2</sup>, але при цьому знижується кущистість рослин і продуктивність колосу [137]. Біологічна особливість зернових колосових більше кущитися при зріджених посівах є досить вагомим фактором, який значною мірою корегує норми висіву.

У зв'язку з тим, що кількість насінин в одиниці маси варіює достатньо широко і залежить від сортових різновидностей, норму висіву насіння рекомендують розраховувати за їх кількістю на одиниці площі, а не в кг/га [18, 69, 70].

Відомо, що як зріджені, так і загущені посіви пшениці озимої призводять до зниження врожаю. При загущенні посівів внаслідок великої конкуренції індивідуальний розвиток рослин погіршується, значна частина пагонів і цілих рослин відмирає, рослини витягуються, погано загартовуються, сильніше ушкоджуються хворобами, більше витрачають води й поживних речовин, стають схильними до вилягання, формують тонкі стебла та дрібний колос, що негативно впливає на врожай. Не обґрунтоване зменшення норми висіву знижує врожай більше, ніж при її завищенні, оскільки в результаті сильного кушення утворюється велика кількість підгону, який не формує зерна або утворює дрібне зерно і формується недостатня кількість продуктивних стебел [9, 100, 137, 238, 244]. За умов посухи при глибшій заробці насіння норму висіву слід дещо збільшувати [183, 184].

Оптимальною густиною продуктивного стеблостою до початку збирання пшениці озимої вважається 500-550 продуктивних стебел на 1 м<sup>2</sup>. За такого стеблостою забезпечується врожайність озимих на рівні 5,0-6,0 т/га [222].

У 60-70 роки минулого століття, за даними Херсонського сільськогосподарського інституту (нині Державний вищий навчальний заклад «Херсонський державний аграрний університет»), в середньому за два роки (1968-1969) урожайність пшениці озимої за норми висіву 3 млн схожих насінин на гектар по чорному пару становила 3,79 т/га; 6 млн – 4,06; 7 млн – 4,16 т/га [177].

В досліджах у колишній НДР, за норм висіву пшениці озимої – 100 кг/га, 200 та 300 кг/га було одержано відповідно 5,4 т/га; 5,5 та 5,3 т/га зерна [240].

М.М. Маркушин [113, 114] вважає, що у промисловому насінництві слід використовувати оптимально загущені посіви з високим фотосинтетичним потенціалом, який створюється розміщенням рослин на полі. В таких посівах створюється сприятливий для формування високого врожаю фітоклімат, на кожній рослині утворюється більша кількість коренів

із розрахунку на одну насінину пшениці, що сприяє формуванню біологічно повноцінного насіння з високими урожайними властивостями. У дослідях вченого, проведених у північно-західному Лісостепу України (це зона гарантованого насінництва пшениці озимої) оптимальною нормою висіву пшениці озимої була 4,5 млн схожих насінин на гектар.

Дослідження І.Т. Нетіса показали, що по чорному пару в сприятливі за погодними умовами роки, коли ґрунт достатньо зволожений, для отримання повних сходів та доброго їх кущення норму висіву пшениці озимої слід зменшувати до 3,0 млн схожих насінин на гектар, а у несприятливі – збільшувати до 5,0 млн схожих насінин на гектар [137].

На родючих чорноземах Черкаської області за ранніх та оптимальних строків сівби краще насіння формувалося за висіву 6 млн схожих насінин на гектар. У сприятливі роки відзначена тенденція до погіршення врожайних властивостей насіння при висіві 7,0 млн схожих насінин на гектар, а в посушливі роки ця різниця ставала істотною як за підвищеної норми висіву, так і зменшеної [148].

Не отримано достовірної різниці в урожайних властивостях насіння пшениці озимої, вирощеної в посушливих умовах степової частини АР Крим за норм висіву 3,0 і 6,0 млн схожих насінин на гектар [188], а також у дослідях, проведених у ЦЧЗ Росії за різних норм висіву [96]. Наведені факти свідчать про те, що кращі врожайні властивості насіння пшениця озима формує тоді, коли для кожної рослини створюються сприятливі умови для її росту і розвитку.

Натомість існує думка [8], що на насінницьких посівах пшениці озимої необхідно збільшувати норму висіву порівняно з оптимальною для товарних посівів. Таким чином, збільшується відсоток головних стебел у загальному стеблостой і зменшується різноякісність насіння.

Строна І.Г. [200], Нетіс І.Т. [139], Колошина З.М. [82] теж вважають, що підвищене кущення пшениці озимої негативно впливає на якість насіння. На думку Строни І.Г., найкращі посівні та урожайні якості насіння

співпадають з максимальними урожаями, які одержують за оптимальної площі живлення. Такого ж висновку дійшли Кавунець В.П. та Дворник В.Я. [74].

Норма висіву насіння пшениці озимої значно залежить і від біологічних особливостей сорту. Висококущисті й високорослі, схильні до вилягання сорти, максимальний врожай зерна забезпечують за зменшених норм висіву, а напівкарликові сорти – навпаки, зменшують. Тому для напівкарликових сортів норму висіву насіння, порівняно з високорослими сортами, необхідно збільшувати на 0,5-1,0 млн схожих насінин на 1 га. Але й короткостеблові сорти за норми висіву більше 6,0 млн схожих насінин на 1 га через погіршення освітленості в посівах, більшу захворюваність рослин, збільшення витрат води і поживних речовин часто призводять до зниження врожаю [36, 106, 135, 146, 226].

Результатами дослідів 60-х років з районованим сортом пшениці озимої Білоцерківська 198 на сортодільницях степової зони України встановлено оптимальні норми висіву насіння (від 4,0 до 5,0 млн шт./га), що в більшості випадків забезпечувало найвищу врожайність. Дещо з підвищеною нормою висіву насіння (6,0 млн шт./га) рекомендовано було висівати сорт Одеська 16, який за 3 роки досліджень (1960-1963 рр.) на Первомайській сортодільниці Миколаївської області (нині Первомайській лабораторії Миколаївського ОДЦЕСР) забезпечив приріст урожайності до 0,09 т/га [146].

На думку Д. Шпаара, при визначенні оптимальної норми висіву треба виходити із того, що доцільніше створити менш щільні посіви, які краще регулювати удобреннями та ретардантами. Збільшені норми висіву призводять до більших витрат насіння, вилягання, хвороб [68].

У науковій літературі давно ведеться дискусія, в якому напрямку змінювати норму висіву пшениці в міру підвищення родючості ґрунту, або доз добрив, але чіткої відповіді поки що не має [51, 141]. Одні дослідники пропонують на більш родючих ґрунтах норму висіву зменшувати, а на збіднених – підвищувати, а інші доводять протилежне [72, 189]. Проте



більшість вчених вважають, що після кращих попередників, на фоні підвищених доз добрив, норму висіву насіння необхідно зменшувати на 0,5-1,0 млн шт./га з тим, щоб не допустити надмірного загущення, вилягання посівів та зниження врожаю [152].

Пшеницю озиму на зрошенні, за даними вчених, необхідно сіяти з шириною міжрядь 15 см і нормою висіву 5,0 млн шт./га [191]. Згідно вказаних рекомендацій відстань між рослинами в ряду становить 1,2-1,3 см, тобто є критичною [138]. У дослідях, що проведені в 1990-1993 роках, доказано, що для рівномірного розміщення рослин по площі й одержання високого врожаю зерна пшеницю озиму на зрошуваних землях краще сіяти вузькорядним способом з шириною міжрядь 7,5 см при відстані між насінням в ряду 2,5 см. Вчені встановили, що на зрошуваних землях найбільш ефективні короткостеблові сорти пшениці озимої [111, 160, 193]. При цьому низькорослі сорти, порівняно з високорослими, необхідно сіяти більше на 0,5-1,0 млн/га [86].

На підставі того, що тверда пшениця має польову схожість на 10-15% нижчу, ніж м'яка, вчені вважають, що норму висіву цієї культури необхідно збільшити на 0,5-1,0 млн шт./га порівняно з м'якою [128].

Головний фактор довкілля, від якого залежить норма висіву – це волога. У добре зволжених північних районах норма висіву пшениці озимої повинна бути вищою, ніж у посушливих південних і південно-східних районах [12]. У районах зі сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами на удобрених родючих ґрунтах, за оптимальних строків сівби і після кращих попередників у розріджених посівах стебла осіннього кушення за розвитком та якістю насіння, яке на них формується, можуть практично не відрізнятися від головних. При знижених нормах висіву і зменшенні в результаті цього густоти сходів збільшується площа живлення кожної рослини. Це сприяє формуванню більш розвинутих і продуктивних бокових пагонів, в результаті щільність стеблостою за умов зменшеної і звичайної норм висіву буває майже однаковою, що і забезпечує приблизно однаковий урожай.

Разом з тим, при зменшенні щільності посівів збільшується частка зерна у загальній біомасі урожаю, підвищується вміст крупної фракції насіння, вихід кондиційного насіння з одиниці площі та коефіцієнт розмноження насіння [14]. Рядом наукових установ встановлено, що на півдні України існує тенденція погіршення якості зерна пшениці озимої по мірі згущення посівів [58, 143, 145]. При цьому між висотою врожаю і показниками якості зерна відмічена зворотна кореляційна залежність [215].

Як відмічає Морару С.А. [128], між нормою висіву і рівнем урожаю відмічена наступна залежність: урожай зерна підвищується зі збільшенням норми висіву від 4,0 до 6,0 млн шт/га залежно від попередників, строків сівби та погодних умов року. Майже таку ж реакцію сортів пшениці озимої на строки сівби, норми висіву залежно від попередників на півдні України відмічає Калиненко І.Г. [79]. Аналогічні результати одержані і в умовах Ростовської області Російської Федерації [40, 80, 81].

Нетіс І.Т. [139] вважає, що по мірі збільшення норм висіву роль крупного насіння в підвищенні врожаю пшениці м'якої озимої зменшується, а при 6,0 і 7,0 млн повністю згладжується. За сівби дрібним насінням (30 г маса 1000 зерен) оптимальна норма висіву пшениці озимої становила 6,0 млн, середнім (41,5 г) – 5,0 і крупним (48,4) – 4 млн/га насіння. Отже крупне насіння, порівняно з дрібним, необхідно сіяти рідше, а дрібне густіше, ніж крупне.

Таким чином, літературні дані свідчать про те, що отримані різними авторами результати досліджень, мають неоднозначний і навіть суперечливий характер. Останнє можна пояснити тим, що дослідження впливу агробіологічних факторів на ріст, розвиток, урожайність і якість зерна проводилися з різними сортами пшениці озимої та в різні роки по забезпеченості опадами. Тому норма висіву пшениці озимої не є сталою величиною, яка змінюється залежно від якості насіння, сорту, попередника, строку сівби, фракції насіння, вологості й родючості ґрунту та ін.

### **1.3. Ефективність застосування мінеральних добрив при вирощуванні пшениці озимої**

За середньої забезпеченості ґрунту рухомими елементами живлення та внесення під основний обробіток лише азотних добрив урожайність зерна її підвищувалась на 3,22 т/га, а одного фосфору – на 0,22 т/га [65]. Проте потреба в мінеральних добривах у сучасних умовах господарювання дуже велика. Пояснюється це тим, що недостатнє застосування мінеральних добрив, особливо в останні роки, призвело до зниження родючості ґрунтів і строкатості вмісту в них елементів живлення.

Урожай сільськогосподарської продукції та її якість залежать від ґрунтово-кліматичних умов, наявності поживних речовин у ґрунті та їхнього співвідношення. Особливості живлення рослин чітко проявляються не тільки у застосуванні доз азоту, фосфору і калію, а й у правильному співвідношенні між елементами живлення, які мають значно більше значення, ніж кількість внесених добрив [26, 27, 38, 71, 198].

На відміну від інших зернових культур, пшениця м'яка озима вимогливіша до наявності поживних речовин в легкодоступній формі. Споживання елементів мінерального живлення залежить від їх вмісту в ґрунті, стану рослин, інтенсивності їх росту, потужності розвитку кореневої системи, погодних умов тощо [11, 205]. Тому пшениця озима дуже вимоглива до наявності достатньої кількості поживних елементів у ґрунті. На утворення 5,0 т/га зерна з відповідною кількістю соломи вона засвоює в середньому 150 кг азоту, 60 фосфору та близько 130 кг калію. Потреба рослин в елементах мінерального живлення забезпечується завдяки мобілізації ґрунтової родючості, а також за рахунок внесення добрив [218].

На всіх типах ґрунтів пшениця озима краще всього відкликається на азотні добрива, які підвищують її врожайність на 1,2-1,5 т/га. Приріст від фосфорних добрив на темно-каштанових ґрунах Південного Степу не перевищує 0,2-0,3 т/га [10]. У порівнянні з варіантом без добрив вже при внесенні азотно-фосфорних

добрив у дозі  $N_{30}P_{60}$  забезпечуться підвищення продуктивності й ефективності виробництва зерна пшениці озимої [45].

За даними вітчизняних та закордонних учених, у середньому тонна мінеральних добрив (у діючій речовині) забезпечує приріст урожаю зерна 4,5 т/га. Для задоволення потреб України в добривах їх треба виробляти щороку 6,0-8,0 млн тонн, у тому числі азотних – 2,1-2,9, фосфорних – 2,5-3,3 і калійних 1,4-1,9 млн тонн [33, 249, 250, 251].

Проведення поливів і застосування мінеральних добрив збільшують інтенсивність споживання елементів живлення і подовжують термін інтенсивного споживання азоту і фосфору до кінця наливання зерна. При цьому загальний винос NPK збільшується. За оптимального забезпечення посівів пшениці озимої вологою і добривами винос азоту складає 186-200 кг/га, фосфору 60-70, калію 170-190 кг/га [26].

Найбільш економно поживні речовини використовуються за оптимального вологозабезпечення (70% НВ) і внесення добрив у помірних дозах ( $N_{90-120}$ ,  $P_{40-60}$ ). По мірі збільшення дози добрив і при погіршенні вологозабезпечення пропорційні витрати на 1 тону NPK до однієї тонни зерна збільшуються [233, 242].

За останні десять років в Україні спостерігається різке зниження рівня удобрення сільськогосподарських культур. Кількість внесених мінеральних добрив на 1 га посівної площі у 2003 р. складала лише 46 кг/га д. р., що порівняно з 1990 р. складало лише 30,9%, відповідно, частка органічних – 1,7 т/га (17%), що обумовлено значним скороченням поголів'я ВРХ по Україні [75].

Згідно результатів досліджень ґрунт не виснажується, якщо винесення польовими культурами поживних речовин компенсується внесенням добрив: за азотом – на 85-90%, за фосфором – на 100-119 і за калієм – на 75-80% [175, 243].

Практика застосування мінеральних добрив характеризується однією вельми суттєвою особливістю – ступенем засвоєння азотних добрив, який не

перевищує 35-50% залежно від типу ґрунту. Азотні добрива – один з основних факторів, що впливає на кругообіг азоту в екосистемі, проте їх ефективність поки що досить низька [25, 44, 47, 116, 245].

Негативний вплив на урожай високих доз азотних добрив достатньо відомий. Як показали результати досліджень, збільшення норм азотних добрив призводить до подовження вегетаційного періоду пшениці озимої на 7-10 днів. Азотні добрива покращують живлення й підвищують активність фотосинтезу. Однак за високих норм мінеральних добрив це супроводжується підсиленням вилягання пшениці в фазах колосіння і воскової стиглості. Внесення азотних добрив сприяє збільшенню урожаю пшениці, при цьому ефективність добрив зростає тільки до норми 100-150 кг/га азоту, а за подальшого збільшення норми приріст урожаю істотно знижується [55, 62, 216, 239].

Не менше значення в житті рослин пшениці озимої належить фосфору. Він входить до складу багатьох органічних сполук, яким відводиться важлива роль у синтезі, рості та розмноженні. Добра забезпеченість рослин фосфором підсилює ріст кореневої системи. Найбільша кількість азоту необхідна рослинам в період від початку виходу в трубку до цвітіння. Нестача фосфору в поживному середовищі затримує споживання азоту, синтез білків, сповільнює ріст рослин [30].

При застосуванні мінеральних добрив потрібно враховувати біологічні особливості районованих сортів пшениці м'якої озимої. Високі норми мінеральних добрив, особливо азотних, застосовують при вирощуванні низькорослих сортів, стійких проти вилягання, а менші вносять під високорослі сорти, схильні до вилягання [24, 39, 219].

Пшениця озима має тривалий період вегетації, восени сильно кушиться і розвиває потужну кореневу систему, навесні зарані відновлює ріст і засвоює порівняно велику кількість азоту – від початку появи сходів до фази трубкування 75-90 % від загального виносу [64].

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 [66].

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 [144].

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 [142].

Згідно дослідів, проведених Молчановим В.Ф. та ін. [127], внесення азотних добрив з осені було більш доцільним порівняно з внесенням такої ж дози азоту весною.

П.Д. Музикантов [133] вважає, що при вирощуванні озимих культур ранньовесняне підживлення азотом є обов'язковою складовою системи удобрення. Але його вчасне проведення пов'язане зі значними проблемами. В районах зі зниженою кількістю опадів та підвищеними температурами перевага ранньовесняного підживлення перед основним внесенням зникає, великий вплив має допосівне внесення азоту.

Згідно даних Лихочвора В.В. та Проць Р.Р. [102], 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 у роки з пізньою весною і зменшують в роки з ранньою дружною весною на добре розвинених густих посівах.

В досліджах Демішева Л.Ф. і Горобця Н.М. [50], проведених на звичайних малогумусних чорноземах, встановлено, що кращою формою азотних добрив була аміачна селітра, яка забезпечила найбільші врожаї зерна. Оптимальною нормою внесення азоту була  $N_{40-45}$ , яка забезпечила одержання 59-60 ц зерна з гектару, якість якого відповідала вимогам до сильних пшениць.

Згідно даним Сологуб Ю. [194], 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 кущення і викликають загущення посівів, мінеральні добрива і волога використовуються для живлення непродуктивних пагонів і призводять до ослаблення продуктивних стебел рослин.

Національним науковим центром «Інститутом ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського» розроблено нормативні рівні забезпечення озимих культур мінеральним азотом у 60 см шарі ґрунту та визначено у зв'язку з цим дози застосування азотних добрив у перше ранньовесняне (по мерзлоталому ґрунту) підживлення посівів. При цьому слаборозвинені з осені посіви, особливо по непарових попередниках, найкраще підживлювати азотом по мерзлоталому ґрунту розкидним способом, вносячи туки на рівних за рельєфом площах. На добре розвинутих з осені посівах, у фазі початку весняного кущення, проводять прикореневе підживлення за допомогою зерно-тукових сівалок [15].

За даними В.Г. Мінесва [125], на чорноземах типових ефективність азотного підживлення пшениці озимої була найвищою і забезпечувала приріст урожаю близько 0,5 т/га при внесенні навесні в підживлення 60 кг азоту. При збільшенні норми азоту до 90 кг/га ефективність ранньовесняного підживлення не зростала.

У досліджах А.М. Климова [88], проведених в Національному науковому центрі «Інституті ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського», дія азотних добрив при підживленні повністю залежала від вмісту в чорноземі

типовому запасів мінерального азоту. При збільшенні дози азоту від 155 до 190 кг/га приросту урожаю пшениці озимої від азотних добрив, незалежно від способу їх внесення, фактично не одержано. Узагальнюючи наведені дані, можна вважати запаси мінерального азоту в шарі 0-100 см навесні на рівні 155 кг/га близькими до оптимальної забезпеченості пшениці озимої вказаним елементом живлення.

За даними Е.Г. Бучека [17] створення повноцінного живлення восени і ранньою весною, передусім азотом, впливає на формування основних генеративних органів. Добрива, внесені весною, позитивно впливають на формування кореневої системи і утворення продуктивних стебел. При достатній забезпеченості живленням і вологою проходить добре кушення з осені.

В умовах Херсонської області, згідно досліджень Гамаюнової В.В., Філіп'єва І.Д. [34], пшениця озима дуже добре відзивається на азотні добрива, які підвищують її врожайність на 0,5-1,0 т/га. В той же час, дози добрив під пшеницю озиму необхідно визначити по кожному полю, залежно від вмісту поживних речовин у ґрунті, та рівня запланованого врожаю. Якщо аналіз ґрунту не проводився, автори рекомендують вносити по непарових попередниках 60-90 кг/га азоту разом з фосфорними добривами.

Аналіз ґрунту є єдино надійним способом визначення потреби в добривах для одержання запланованого врожаю. Тому дози добрив під пшеницю озиму необхідно визначати по кожному полю залежно від вмісту NPK у ґрунті та потреби елементів живлення для запланованого врожаю [35, 37]. Важливо також не тільки зробити аналіз ґрунту на вміст у ньому елементів живлення, а й яким методом розрахувати потрібну норму добрива, що дозволяє отримувати запланований рівень врожаю і зберігати родючість ґрунту при внесенні значно меншої кількості добрив. Доцільно застосовувати розрахункову дозу добрив, яку визначають за різницею між необхідною кількістю елементів живлення для формування врожаю заданого рівня та фактичним вмістом їх у ґрунті конкретного поля [41].



Мінеральні добрива найраціональніше вносити на запланований урожай. Більшість вчених вважають середніми нормами добрив при інтенсивній технології для пшениці озимої 90-120 кг/га азоту, фосфору й калію (NPK) [149, 179].

За даними наукових установ степової зони України оптимальні норми мінеральних добрив, які необхідно вносити при вирощуванні пшениці озимої і, які забезпечують найвищий урожай високоякісного зерна, становлять на зрошенні –  $N_{90-150}P_{60-90}$ . На чорноземах супіщаних і ґрунтах з низьким вмістом калію слід вносити і калійні добрива – 30-40 кг/га д. р. [223, 230].

Допустимими для пшениці є дози  $N_{60-90}P_{30-40}$ , незадовільно низькими –  $N_{30-50}P_{10}$ . Внесення недостатньої кількості добрив призводить до значного недобору врожаю, низької якості зерна та зниження родючості ґрунту [164].

Для забезпечення оптимального живлення пшениці озимої й ефективного застосування добрив необхідно знати біологічні потреби в окремих елементах та використання їх з добрив і ґрунту. Так, азот споживається пшеницею від сходів до завершення наливу зерна, фосфор – до воскової стиглості зерна, калій – до колосіння. Восени і до початку весняної вегетації пшениця споживає 40-50 кг/га азоту, 8-11 фосфору і 30-40 кг/га калію, що складає відповідно 21-25%, 15-16 і 14-15% до загального їх виносу урожаєм [5].

Для одержання врожайності зерна пшениці 5,0 т/га мінеральні добрива на темно-каштанових ґрунтах необхідно вносити в дозі  $N_{90-120} P_{60-80}$  [185]. При цьому дозу добрив слід уточнювати для кожного поля з урахуванням вмісту поживних речовин у ґрунті та рівня запланованого врожаю. Всю дозу калійних та 85-90% фосфорних добрив вносять при посіві. Азотні добрива застосовують у два строки – 30-50% до сівби, а решту в підживлення весною.

Наукова практика свідчить, що добрива позитивно впливають на онтогенез озимої пшениці, підвищують урожайність зерна, сприяють формуванню якості насіння. Так, при внесенні 90-120 кг/га азоту та 30-90 кг/га фосфору під пшеницю озиму, розміщену по пласту люцерни,

врожайність зерна зростає на 1,26-1,41 т/га [235].

Застосування мінеральних добрив у поєднанні зі зрошенням забезпечує формування врожайності зерна озимої пшениці у середньому 6,07-6,26 т/га. При цьому добрива забезпечують приріст врожайності 1,4-2,9 т/га [207].

Згідно досліджень, проведених у Краснодарському краї Російської Федерації, умови періодичного затоплення ґрунту, за тривалого вирощування рису, призводять до спрямованої зміни його родючості й придбання особливих, раніше не властивих йому фізико-хімічних властивостей [28]. Сутність ґрунтоутворювального процесу в рисових сівозмінах полягає в поєднанні та взаємодії ряду специфічних процесів: інтенсивного зростання окислювально-відновлюваних процесів, які сприяють гідролізу мінералів і переходу ряду їх елементів у рухомий стан; затрудненого відтоку продуктів гідролізу через низьку фільтраційну здатність важких за гранулометричним складом ґрунтів; елювіального зростання верхньої частини профілю ґрунту за рахунок здатності ряду сполук проявляти як кислотні, так і основні властивості залежно від умов і природи реагентів та властивостей розчинника; сприятливих окислювально-відновних параметрів для міграції комплексних сполук та іонних форм заліза; декальцинації верхніх горизонтів; гуматно-фульватного типу гумусоутворення з переважанням гуматів і фульватів, пов'язаних з полуторними окислами; своєрідної динаміки ґрунтових процесів, особливість яких найбільш об'єктивно відображають такі показники, як окислювально-відновлюваний потенціал, сума відновлених продуктів, кількість закисних і окисних форм заліза [21]. Найбільш показовим і узагальнюючим критерієм оцінки названих процесів, які протікають в затоплених ґрунтах рисових зрошувальних систем є окислювально-відновний потенціал.

Основними потенційно визначальними системами в ґрунтах, зайнятих рисом, є наступні:  $\text{NO}_3 \leftrightarrow \text{NH}_4$ ;  $\text{Fe} \dots \leftrightarrow \text{Fe} \dots$ ;  $\text{Mn} \dots \leftrightarrow \text{Mn} \dots$ ;  $\text{S} \dots \leftrightarrow \text{S} \dots$  [190]. Якщо динаміка окислювально-відновлюваного потенціалу в ґрунтах, не зайнятих рисом, так званому “сухому” періоді на рисових ґрунтах

однотипна, то після затоплення їх водою спрямованість ґрунтових процесів різко змінюється. Сума відновлюваних продуктів у гумусовому шарі ґрунту обернено пропорційна величині окислювально-відновлювального потенціалу. У нижніх шарах ця залежність порушується міграцією і накопиченням закисних з'єднань. Можливість міграції елементів змінної валентності на рисових ґрунтах, порівняно з цілинними землями, є істотно вищою. Сприяє цьому нижче значення окислювально-відновлювального потенціалу за профілем ґрунту, зайнятого рисом.

В умовах щорічного вирощування рису спостерігається значна тенденція до збільшення суми недоокислених продуктів, передусім, двовалентного заліза, метану, сірководню, які появляються ще до початку вегетаційного періоду культури. Вказані речовини мають значну токсичність для рослин рису, що призводить до зниження його продуктивності. При цьому відновлені форми утворюють комплексні сполуки з органічною речовиною, які мають високу мігруючу здатність переміщуватися в нижні горизонти ґрунту [53]. Тому динаміка окислювально-відновлювального потенціалу в гумусових горизонтах визначає умови міграції елементів і весь хід ґрунтоутворювальних процесів.

Встановлено, що періодичне затоплення рисового поля сприяє підвищенню міграційної здатності вниз за профілем органічних і мінеральних сполук. Так, щорічно зі стоками та фільтраційними водами втрачається близько 350 кг/га кальцію, що призводить до зниження агрономічно цінної фракції – гумату кальцію [2]. В результаті тривалого періоду вирощування рису в існуючих сівозмінах ґрунти істотно збіднюються легкогідролізуємими з'єднаннями, в яких відбувається істотне зниження загальних запасів органічної речовини і гумусу. Особливо це відбувається досить інтенсивно в перші 4-5 років після залучення ґрунту під посіви рису. Надалі інтенсивність трансформації родючості ґрунтів дещо сповільнюється, у тому числі й зниження вмісту органічної речовини в ґрунті [241, 247, 248].

Таким чином вищенаведені літературні дані свідчать про те, що єдиного погляду на доцільність осіннього та весняного підживлення азотом не існує. Норми внесення азоту при проведенні підживлень коливаються в значних межах і залежать від гідротермічного режиму осіннього і весняного періодів вегетації, вирощуваних сортів. У зв'язку з тим, що за останні роки значно змінився сортовий склад озимих, родючість ґрунтів, деякою мірою і погодні умови осіннього і весняного періодів вегетації, виникла необхідність вивчення в конкретних умовах господарства ефективності підживлень пшениці озимої різними нормами азоту.

### **Висновки до розділу 1:**

1. З метою визначення основних факторів впливу, які на темно-каштанових ґрунтах у рисових сівозмінах Південного Степу визначають продуктивність та якість зерна пшениці озимої, доцільно провести комплексні дослідження по визначенню впливу сорту, норми висіву насіння і застосування мінеральних добрив.

2. Одним з головних чинників сталого виробництва зерна пшениці озимої в зоні Степу є сорт. Вирощування високопродуктивних сортів, здатних найбільш повно використовувати умови високого агрофону, різко підвищує економічну ефективність застосування мінеральних добрив на зрошенні, що прискорює окупність капіталовкладень на створення рисових систем і сприяє збільшенню виробництва рослинницької продукції.

3. Значення фактору сорту в підвищенні врожайності зерна пшениці озимої постійно зростає. Експериментально доведено, що підвищення врожайності на 50-55% зумовлене комплексом агротехнологічних заходів, і на 25-30 % – біологічними особливостями сорту.

4. Одним із найважливіших елементів при удосконаленні технології вирощування пшениці м'якої озимої в умовах рисових сівозмін є створення оптимальної площі живлення рослин, що забезпечується відповідними

нормами висіву насіння, оскільки загущені посіви негативно впливають на показники продуктивності колоса.

5. Головний фактор довкілля, від якого залежить норма висіву – це наявність продуктивної вологи в ґрунті. У добре забезпечених доступною вологою регіонах норма висіву пшениці озимої встановлена вищою, ніж в умовах неполивного землеробства.

6. Урожай зерна пшениці озимої залежить від запасу поживних речовин у ґрунті та його водно-фізичних властивостей. Найбільше їй відповідають ґрунти з глибоким гумусовим шаром, гарною структурою та глибоким заляганням ґрунтових вод. При цьому пшениця озима найбільш вибаглива до наявності в ґрунті елементів живлення і, передусім, азоту.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Ґрунтово-кліматична характеристика Південного Степу

Полеві дослідження проводили на темно-каштанових ґрунтах Інституту рису НААН, який розташований в с. Антонівка, Скадовського району Херсонської області. Рисові сівозміни Інституту відносяться до Краснознам'янської зрошувальної системи Південного Степу, куди, згідно з агроґрунтовим районуванням, входять землі Херсонської, Миколаївської, Одеської і Запорізької областей, Автономної Республіки Крим. Характерною особливістю зони в літній період є недостатня кількість атмосферних опадів у літньо-осінній період вегетації сільськогосподарських культур, низька відносна вологість повітря та часті суховії.

Дослідні поля Інституту рису НААН розташовані у південній частині Причорноморської низини на Лівобережжі Дніпра, в межах другої надзаплавної (однолесової) тераси. Поверхня ділянки рівнинна зі слабозвинутим мікрорельєфом, з ухилом 0,001-0,002 південної експозиції.

Ґрунтоутворюючою породою на дослідній ділянці є лесовидні суглинки бурувато-палевого кольору, тонкопористі, ущільнені, насичені карбонатами кальцію, вміст яких становить 10,96-20,20%. За ґранулометричним складом лесовидні суглинки піщанисто-середньосуглинкові з перевагою фракцій дрібного та середнього піску (33,75-55,63%), вміст мулу – 20,07-35,11%. Ґрунтові води на території ділянки залягають на глибині 1,5-1,8 м. За даними Херсонського філіалу Інституту землеустрою НААН, вони слабо мінералізовані. Хімізм засолення сульфатний з підвищеним вмістом гідрокарбонатів, за катіонним складом – власне натрієвий. Зрошення земель на даній ділянці здійснюється з Краснознам'янської зрошувальної системи,

загальна площа якої після реконструкції 1987 року складає 96,0 тис. га. Зрошувальні води прісні із загальним вмістом солей 0,252 г/л.

Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений темно-каштановими вторинно осолонцьованими ґрунтами, які мають добре розвинений гумусовий профіль. Кипіння від соляної кислоти (HCl) спостерігається з глибини 70 см. Ґрунт є слабо солонцюватим. Щільність ґрунту 0-100 см шару становить 1,43 г/см<sup>3</sup>. Найменша вологоємність (НВ) – 19,6% від маси абсолютно-сухого ґрунту, а вологість в'янення (ВВ) – 7,6%. У шарі ґрунту 0-20 см міститься 2,06% гумусу (за Тюриним), 66,0-70,5 мг рухомого фосфору (за Мачигінім) і 430-463 мг/кг ґрунту обмінного калію. Вбирна здатність гумусованого профілю ґрунту не перевищує 16,46-19,52 мг-екв.

У складі увібраних основ на частку магнію припадає 25,0%, натрію – 2,4-3,4%, що й зумовлює осолонцювання ґрунтів. Реакція ґрунтового розчину орного шару нейтральна (рН 6,8). Гумусовий профіль ґрунту легкокорозчинними солями незасолений.

Річна сума опадів коливається у межах 330-400 мм. Розподіл їх за сезонами року нерівномірний. Найбільша кількість опадів випадає у червні, головним чином, у вигляді злив, найменша – у лютому. Незважаючи на те, що влітку випадає найбільше опадів, у цей час тут бувають посушливі періоди тривалістю до 45 днів, які повторюються протягом кожних 2-4 років.

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.

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

Таким чином, територія господарства характеризується дуже посушливим, помірно-жарким кліматом з недостатньою кількістю атмосферних опадів, високою річною температурою повітря, значним потенційним випаровуванням та сильними й тривалими вітрами.

## **2.2. Метеорологічні умови в роки досліджень**

За роки проведення польових дослідів (2010-2014 рр.) враховували погодні умови протягом осіннього та весняно-літнього вегетаційного періоду вегетації пшениці озимої (жовтень-липень). Погодні умови в роки проведення досліджень складались по-різному. Основні метеорологічні показники наведено згідно спостережень метеорологічних станцій Інституту рису НААН та м. Херсон.

Початок весни у південній частині зони Степу розпочинався при переході середньодобової температури повітря вище 0°C й припадав на першу декаду березня, а початок вегетаційного періоду озимих зернових культур наставав при переході температури повітря вище 5°C у третій декаді березня. Закінчення зими, тобто тривалість переходу середньодобової температури повітря через 0°C, досягало 15-25 діб, а в районах крайнього



півдня тривало всього 10-15 діб. Тривалість періоду з середньодобовими температурами повітря від 5°C до 10°C досягала 21-25 діб. Перехід середньої добової температури повітря через 15°C, свідчив про закінчення весни й настання літа, яке настає в зоні в першій декаді травня.

Кількість атмосферних опадів, які випадали протягом зимового, весняного, літнього і осіннього сезонів, як і в цілому за вегетаційний період, за роки проведення досліджень суттєво відрізнялася від середньої багаторічної метеорологічних показників, отриманих за 29 років (1961-1990 рр.), тобто умовно прийнятої норми.

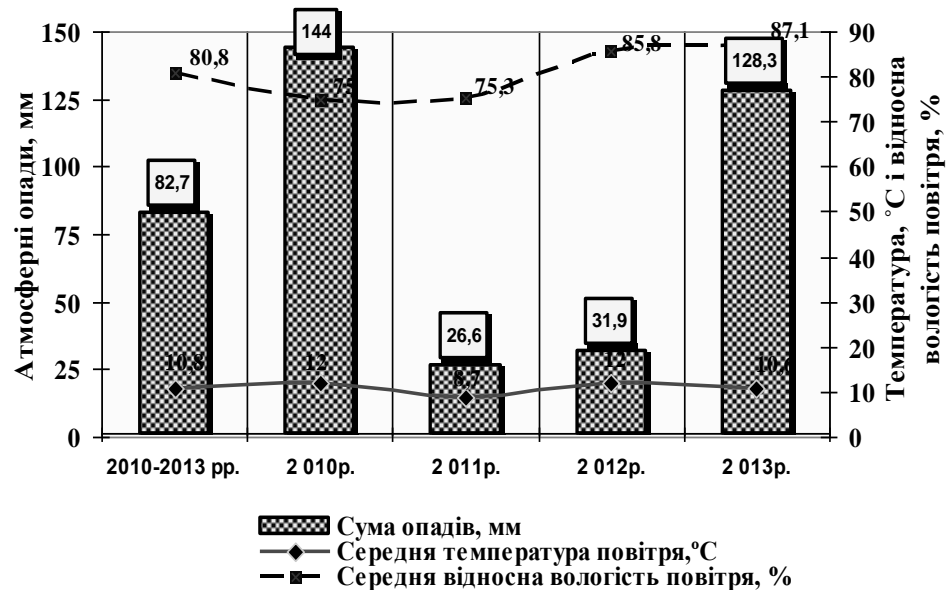
Через збільшення різниць температурного режиму між сушею й морем у бік її зниження у другій половині осені часто спостерігається прояв південних, західних і північно-західних циклонів, які приносять вологе повітря з Атлантичного океану й Середземного моря. Тому в цей період спостерігаються тривалі дощі й тумани.

Визначення потенційного випаровування або випаровуваності ( $E_0$ ), дефіциту вологозабезпечення ( $\Delta E_0$ ) та коефіцієнта зволоження ( $K_z$ ) – відношення суми опадів ( $\sum P$ ) за вегетаційний період до випаровуваності проводили за Н.Н. Івановим:  $E_0 = 0,0018 (25 + t)^2 \times (100 - a)$  де:  $E_0$  – випаровування, мм;  $t$  – середньодобова температура повітря, °C;  $a$  – середньодобова відносна вологість повітря, % [73]. Дефіцит вологозабезпечення розраховували як різницю між потенційним випаровуванням і опадами, тобто  $\Delta E_0 = (E_0 - \sum P)$ .

У 2010/2011 сільськогосподарському році жовтень виявився холодним і дошовим. Середня температура складала 7,9°C і зі значною кількістю опадів – 133,7 мм протягом усього місяця спостерігалися сприятливі умови для накопичення вологи в ґрунті.

Протягом листопада спостерігалася суха, аномально тепла погода з максимальними температурами повітря 20-25°C. Одночасно з підвищеною температурою повітря тривав і бездошовий період – з кінця жовтня упродовж 4-х тижнів не було ефективних дощів (5 мм за добу). За середньодобової

температури 12,1°C й відносної вологості повітря 75,0% потенційне випаровування або випаровуваність досягала 195,3 мм, а дефіцит вологозабезпечення не перевищував 51,3 мм. Усього за осінній період (вересень-листопад) вегетації пшениці озимої у 2010 р. випало 144,0 мм атмосферних опадів і запасу доступної вологи в орному шарі ґрунту було достатньо для інтенсивного кушення озимих культур (рис. 2.1).



**Рис. 2.1** Метеорологічні показники у осінній період вегетації пшениці озимої (за даними метеорологічної станції Інституту рису НААН)

Закінчення осені спостерігалось в листопаді, коли відбувався перехід середньодобової температури повітря через 0°C. Період переходу середньодобової температури повітря через 0 °C тривав протягом 10-15 діб. Повторність відхилень від середніх багаторічних значень у межах  $0 \pm 5$  і  $6 \pm 10$  діб не перевищувала 20-30%. Остаточне припинення вегетаційного періоду сортів рослин пшениці озимої, що вивчалися, відмічено в другій декаді грудня. За даними спостережень пшениця озима на час припинення вегетації знаходились у фазі кушення.

Грудень і січень відмічались сніжною та морозною погодою. Лютий був холодним, безсніжним та вітряним. Весняні процеси у 2010/2011

сільськогосподарському році розвивалися надто повільно і з запізненням. В період 11-12 березня відбувся стійкий перехід середньодобових температур повітря через  $+ 0^{\circ}\text{C}$  або початок весни, що на 3 тижні пізніше середніх багаторічних строків. Середня температура повітря за весну була в межах норми і складала  $9,6^{\circ}\text{C}$ . Атмосферних опадів за сезон випало 79,6 мм або 79,0% середньої багаторічної норми.

Тривалість періоду з температурою повітря від  $5^{\circ}\text{C}$  до  $0^{\circ}\text{C}$  становила 30-35 діб. Середня температура повітря за літо досягала  $22,8^{\circ}\text{C}$ , що на  $1,6^{\circ}\text{C}$  вище багаторічної норми. Оподи протягом літнього періоду мали зливовий характер і розподілялись по території рисових систем не рівномірно. Місцями дощі випадали у вигляді інтенсивних злив з посиленням вітру, грозами та градом, завдаючи істотних збитків господарствам регіону. Літо 2011 р. виявилось доволі теплим, але не жарким, з засушливим періодом протягом всього літа.

За середньодобової температури  $13,3^{\circ}\text{C}$  й відносної вологості повітря 80,1% потенційне випаровування або випаровуваність за весняно-літній період вегетації досягала 361,2 мм, а дефіцит вологозабезпечення не перевищував 162,7 мм. В цілому 2010/2011 сільськогосподарський рік був сприятливим для росту та розвитку сортів рослин пшениці озимої, що вивчалися. Цьому сприяла достатньо велика кількість атмосферних опадів, які випадали за весняно-літній вегетаційний період пшениці озимої. Усього в 2011 році протягом березня-липня випало 198,5 мм, що істотно вплинуло на накопичення продуктивної вологи й оптимальний ріст і розвиток рослин (табл. 2.1).

У 2011/2012 сільськогосподарському році спостерігались аномальні температури повітря, нерівномірний розподіл опадів у часі й території, досить тривалі посухи протягом всього вегетаційного періоду. Погодні умови другої половини осені були вкрай несприятливими для сортів рослин пшениці озимої, що вивчалися. Холодна та бездощова погода призвела до зріджених сходів пшениці озимої.

**Випаровуваність, кількість опадів і коефіцієнт зволоження за  
вегетаційний період пшениці озимої (за даними метеорологічної станції  
Інституту рису НААН)**

Сільсько- господарсь- кий рік	Випаровуваність, кількість опадів і коефіцієнт зволоження								
	за осінній період (вересень-листопад)			за весняно-літній період (березень- липень)			за вегетаційний період		
	$E_0$	P	$K_3$	$E_0$	P	$K_3$	$E_0$	P	$K_3$
2010/2011	195,3	144,0	0,78	361,2	198,5	0,55	556,5	342,5	0,61
2011/2012	164,6	26,6	0,16	532,1	143,8	0,27	696,7	170,4	0,24
2012/2013	116,5	31,9	0,27	429,6	175,1	0,41	546,1	207,0	0,38
2013/2014	99,0	128,3	1,29	557,1	155,8	0,28	656,1	284,1	0,43
<b>Середнє за 1945- 2010 рр.</b>	<b>143,8</b>	<b>82,7</b>	<b>0,62</b>	<b>470,0</b>	<b>168,3</b>	<b>0,38</b>	<b>613,8</b>	<b>251,0</b>	<b>0,41</b>

Зима відзначалась контрастними погодними умовами: була тепліше звичайного в грудні і майже весь січень з різким похолоданням та сильними морозами у другій половині періоду. На фоні низьких температур, за незначної висоти снігового покриву відбувалось глибоке промерзання ґрунту, яке досягало максимальної величини в кінці другої, на початку третьої декади лютого – 83-105 см. Ґрунт був у сильно ущільненому стані.

Загальна кількість атмосферних опадів протягом 2011/2012 сільськогосподарського року складала 170,4 мм, із яких в осінній період вегетації пшениці озимої випало лише 26,6 мм, через що коефіцієнт зволоження при випаровуваності 164,6 мм не перевищував 0,16, що згідно Н.Н. Іванову [73] характерно для Пустелі. Всього за осінній період вегетації 2011 року та весняно-літній 2012 року випаровуваність складала 696,7 мм, а дефіцит вологозабезпечення досягав 526,3 мм.

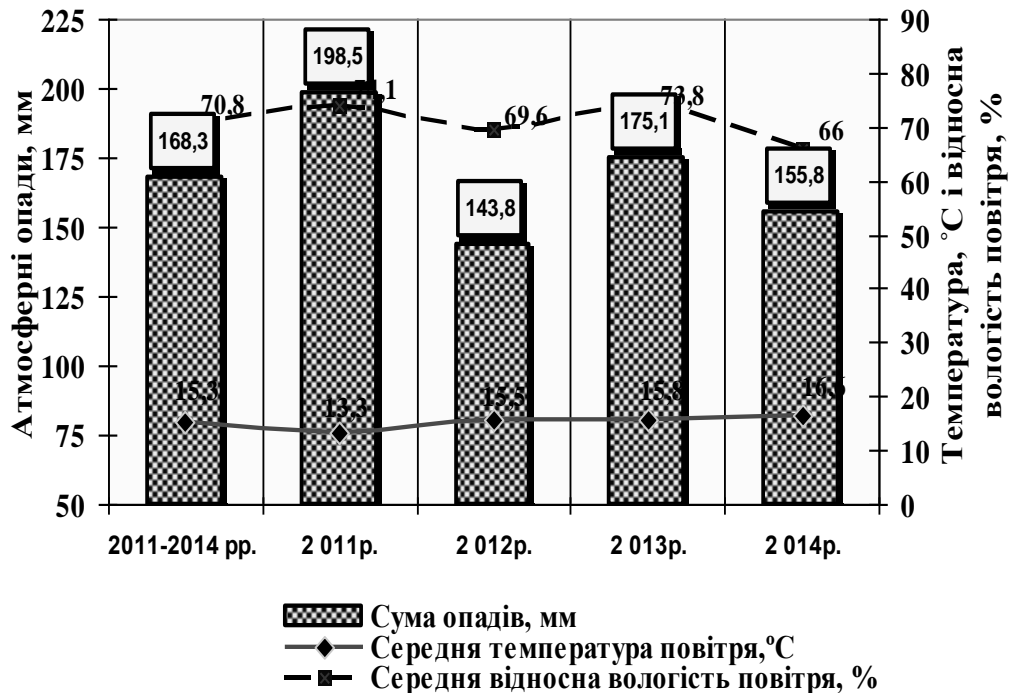
Протягом 2012-2013 сільськогосподарського року осінній період (жовтень-листопад) був дуже жарким, середньодобова температура повітря була вище на 2-4°C проти середніх багаторічних даних. Відносна вологість

повітря при цьому була на рівні середніх багаторічних даних. У жовтні випало 27,6 мм опадів, що дещо сприяло поповненню запасу продуктивної вологи в верхньому шарі ґрунту. Проте кількість атмосферних опадів протягом осіннього періоду вегетації пшениці озимої у 2012 році не перевищувала 31,9 мм, через що дефіцит вологозабезпеченості, за середньодобової температури повітря 12,0°C, досягав 84,6 мм, а коефіцієнт зволоження при випаровуваності 116,5 мм не перевищував 0,27, що характерно для Напівпустелі. Припинилась вегетація озимих у кінці листопада. Грудень характеризувався холодною погодою, в якому атмосферні опади випали у вигляді снігу.

Січень і лютий у 2013 році були дещо теплішими звичайного, внаслідок чого пшениця озима поновила вегетацію в кінці другої декади лютого.

Весна у 2013 р. спотерігалася рання і тепла з відносно великою (38,8 мм) кількістю опадів у першій декаді березня і мінімальною – в другій. Протягом квітня і травня випало лише 4,0 мм атмосферних опадів, проти 75 мм за середньої багаторічної норми за вказаний період. Вкрай недостатня кількість опадів негативно вплинула на весняний період вегетації пшениці озимої. В цілому протягом квітня-травня 2013 року за середньодобової температури 15,8°C й відносної вологості повітря 73,8% випаровуваність складала 429,6 мм, а дефіцит вологозабезпечення досягав 254,5 мм. Проте значні проливні дощі, які відбувалися у червні і першій декаді липня, істотно знизили негативний вплив ґрунтової та повітряної посух весняно-літнього періоду вегетації пшениці озимої у 2013 році.

В цілому, 2012/2013 сільськогосподарський рік за погодними умовами для рослин озимої пшениці, порівняно з 2010/2011 роком, був менш сприятливим, що призвело до зниження врожаю культури. Усього протягом весняно-літнього вегетаційного періоду 2013 року пшениці озимої кількість атмосферних опадів складала 175,1 мм, що сприяло інтенсивному росту й розвитку сортів пшениці озимої у 2012-2013 сільськогосподарському році (рис. 2.2).



**Рис. 2.2** Метеорологічні показники у весняно-літній період вегетації пшениці озимої (за даними метеорологічної станції Інституту рису НААН)

Агрометеорологічні умови 2013/2014 сільськогосподарського року були нетиповими для південної частини зони Степу і характеризувалися достатньо високою кількістю опадів у осінній період вегетації пшениці озимої (128,3 мм) і недостатньою їх кількістю протягом весняно-літнього вегетаційного періоду культури – 155,8 мм. В цілому за вегетаційний період дефіцит вологозабезпечення при випаровуваності 656,1 мм і кількості атмосферних опадів 284,1 мм не перевищував 372,0 мм, а коефіцієнт зволоження був не достатньо високим – 0,43.

Протягом вересня-жовтня випало 97,6 мм опадів, що за середньодобової температури повітря на рівні середньобагаторічної норми – 9,3°C сприяло одержанню своєчасних дружних сходів. Рослини пшениці озимої розкустились з осені. Зимовий період був теплим та сніжним.

Весна 2014 р. характеризувалась як достатньо тепла. Середня за сезон температура повітря, за норми 9,4°C, досягла 12,3°C. Максимальна

температура повітря за весняний період підвищувалась до 24,4°C, а мінімальна знижувалась до 3,2°C. Мінімальна відносна вологість повітря знижувалась до 18%. Відносна вологість повітря, за середньої багаторічної норми 71%, протягом весняного періоду складала 69,3%. Загальна кількість атмосферних опадів за весняний період не перевищувала 99,7 мм, або 82% до багаторічної норми.

Літо 2014 р. характеризувалось достатньо спекотною погодою. Середньодобова температура повітря, за норми 21,0°C, підвищувалась до 23,4°C, а максимальна протягом літнього періоду досягала 29,7°C. Мінімальна температура повітря знижувалась до 16,8 °C, а на поверхні ґрунту – до 7,9°C. Кількість атмосферних опадів за літній період не перевищувала 104,5 мм, що складало 93,2% норми.

Загальна кількість днів з суховіями, за норми 23 доби, досягала 28 днів. Середньодобова відносна вологість повітря протягом літнього періоду, за норми 62,0%, складала 55,2%, а мінімальна знижувалась до 35,0%. Температурний режим та достатньо сприятливі умови зволоження позитивно впливали на ріст і розвиток рослин озимої пшениці, що й визначало відповідну величину її врожаю.

В окремі роки, у другій половині вересня й першій декаді жовтня, у зв'язку з підвищенням температури повітря до 18-20 °C і більше, спостерігається часте повернення теплих повітряних мас. За роки досліджень перехід середньої добової температури повітря через 0°C у бік її зниження проходив на початку грудня та співпадав з календарним строком настання зими.

Таким чином, метеорологічні умови в роки проведення досліджень достатньою мірою відображають агроєкологічні та кліматичні ресурси степової зони півдня України (Додатки Б.1, Б.2, Б.3). Тому одержані висновки досліджень та пропозиції виробництву мають високу наукову й практичну цінність і можуть бути розповсюдженні й використані при вирощуванні пшениці м'якої озимої в рисових сівозмінах Краснознам'янської зрошувальної системи в південній частині зони Степу.

### 2.3. Методика проведення досліджень

Польові досліді по встановленню основних агротехнічних прийомів вирощування пшениці озимої в рисових сівозмінах Південного Степу проводились протягом 2011-2014 рр. в польових та лабораторних умовах.

Схему трифакторного польового досліді і програму наукових досліджень розглядали та схвалили на засіданні методичної комісії ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет». Польовий трифакторний досліді закладали відповідно до методики польового досліді Б.А. Доспехова (1985) [52] та В.О. Ушкаренка та ін. [211].

Метод закладки польового досліді – розщеплені ділянки. Головні ділянки (А) – сорти пшениці м'якої озимої (Одеська 267, Херсонська безоста та Росинка); суб-ділянки (В) – норма висіву (3,0; 5,0 і 7,0 млн схожих насінин на гектар); суб-суб-ділянки (С) – удобрення: контроль 1 (без добрив);  $P_{60}$  – фон;  $N_{60}P_{60}$ ;  $N_{90}P_{60}$  і  $N_{120}P_{60}$ . Строк сівби – друга декада жовтня. Загальна площа посівної ділянки 50 м<sup>2</sup>, облікової – 25 м<sup>2</sup>. Повторність триразова. Попередником пшениці озимої був рис. Місце проведення польового досліді – дослідне господарство Інституту рису НААН. За міжфазними періодами сортів пшениці озимої, що вивчалися, протягом осіннього і весняно-літнього періоду вегетації визначали: кількість атмосферних опадів, середню температуру й відносну вологість повітря, потенційне випаровування або випаровуваність, дефіцит вологозабезпечення та коефіцієнт зволоження.

Агротехніка проведення дослідів відповідає рекомендаціям ДВНЗ «Херсонського державного аграрного університету» та Інституту рису НААН. Агротехнічні заходи і рівень механізації в досліді – типові для рисосіючих господарств південної частини зони Степу України, за винятком факторів, що досліджували. Фенологічні спостереження і відповідні обліки, вимірювання, підрахунки та відбір проб проводили згідно Методики Державної служби з охорони прав на сорти рослин (нині Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України) [16, 121, 123]. За початок



фази приймали дату, коли у фазу вступило 10-15% рослин, а за повну – 75%. Тривалість вегетаційного періоду обчислювали від дати сходів до воскової стиглості зерна.

1. Густоту та куцистість рослин визначали на спеціально закріплених пробних майданчиках розміром  $1/6 \text{ м}^2$  (2 рядки по 28 см) у трьох місцях по діагоналі ділянок, у двох несуміжних повтореннях. Рослини і стебла підраховували у фазі повних сходів, перед припиненням вегетації восени, після відновлення вегетації навесні та перед збиранням урожаю методом лабораторного аналізу пробних снопів.

2. Лабораторний аналіз рослин включав визначення елементів структури урожаю: довжина стебла та колоса, число колосків і зерен у колосі, маса 1000 зерен, маса зерна з 1 колоса [124].

3. Урожайність пшениці озимої визначали шляхом поділянкового збирання зерна комбайном SAMPO-500 та зважування з наступною поправкою на стандартну вологість (14%) і чистоту (100%). При збиранні врожаю молотильний апарат комбайна виключали після обмолоту кожної ділянки, коли все зерно повністю поступило в мішок, після чого його зважували і відбирали проби для визначення вологості, чистоти, маси 1000 насінин, натури та інших показників якості зерна і насіння.

4. Масову частку білка і клейковину в зерні (%) визначали методом інфрачервоної спектроскопії (Infraneo) в Центрі сертифікаційних випробувань Українського інституту експертизи сортів рослин (м. Київ) за допомогою аналізатора Infratec 1225 згідно методики державної науково-технічної експертизи сортів рослин «Методи визначення показників якості продукції рослинництва» [120].

5. Статистичний аналіз урожайних даних виконували за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel, «Agrostat» методом дисперсійного і кореляційного аналізів [56, 212, 213].

6. Економічну та енергетичну ефективність досліджуваних агрозаходів розраховували за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel на основі

технологічної карти за цінами станом на 1 жовтня 2014 року. Характеристики та фото сортів, використаних в досліді, наведено нижче (рис. 2.3-2.5).

## 2.4. Біологічні особливості досліджуваних сортів

### Сорт Одеська 267

Оригінатор – Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення НААН. Занесений до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, у 1997 для вирощування в степовій та лісостеповій зонах країни.



**Рис. 2.3 Сорт пшениці м'якої озимої Одеська 267**

Метод створення: Складною ступінчастою гібридизацією сортів Одеська 51, Інія 66, Безоста 1, Миронівська 808, Вердл Сідз 1877 з подальшим добром елітних рослин в F3.

Апробаційні ознаки: різновид еритроспермум. Середньорослий (110-120 см). Колос веретеноподібної форми, довгий (9-10 см), щільний (23 колоски на 10 см стрижня). Після дозрівання колос і стебло білого кольору. Колоскова луска ланцетно-видовжена, з добре виявленою нервацією. Зубець колоскової луски прямий, короткий (1,7-2,0 мм). Плече вузьке, скошене. Кіль добре виявлений, доходить до основи луски. Остюки середньої довжини, не перевищують довжини колосу, розходяться в сторони, цупкі. Зерно червоне, крупне (маса 1000 зерен 38,0-42,8 г), яйцеподібної форми, борозенка неглибока. Форма куща напівстирчаста. Листя середніх розмірів, не опушені, зеленого кольору. Продуктивна кущистість висока.

Біологічні ознаки: морозостійкість висока – 93% живих рослин після проморожування при – 20°C (у стандарту Одеська 51 – 68%). Належить до середньостиглих сортів – досягає пізніше Одеської 51 на 3-4 дні. Посухостійкість висока. Стійкість до хвороб (у балах): бура іржа – 3, стеблова іржа – 5, борошніста іржа – 5.

Господарські ознаки: за роки станційного конкурсного сортовипробування середня урожайність склала 5,76 т/га, відповідно сорту Обрій (стандарт) – 4,83 т/га. Екологічна пластичність висока, він має підвищену конкурентну здатність до бур'янів.

Якість зерна: належить до групи сильних пшениць. Сила борошна 280-350 о.а., вміст клейковини 28-30%, об'єм хліба із 100 грамів борошна 1480 см<sup>3</sup>, загальна оцінка хліба 5,9 балів. Формула запасних білків 4.1.5.3.2.1.1.1.5.1.

Агротехнічні умови: один з найменш вимогливих до умов вирощування сортів, тому рекомендується для гірших попередників.

### Сорт Херсонська безоста

Сорт пшениці м'якої озимої Херсонська безоста створено в Інституті зрошувального землеробства НААН методом індивідуального добору з гібридної популяції Лютесценс 1438/84 х Херсонська 643. Сорт Херсонська безоста належить до степової екологічної групи з широким адаптивним потенціалом. Різновидність – Лютесценс.



**Рис. 2.4 Сорт пшениці м'якої озимої Херсонська безоста**

Материнська форма – котантна лінія, яку створено в Селекційно-генетичному інституті, батьківська – короткостебловий стійкий проти несприятливих умов сорт, створений у Інституті зрошуваного землеробства НААН. Колос білий, безостий, циліндричної форми; довжина колосу – 7,5-8,5 см, щільність середня (17,5-21,5 колоска на 10 см колосового стрижня). На верхівці колосу є короткі остюкоподібні загострення. Плече нижньої колоскової луски пряме, ширина середня, форма яйцеподібна; зубець прямий, довжина мала. Зерно червоне, яйцеподібної форми, довжина волосків чубка мала, борозенка неглибока. Маса 1000 зернин – 40-52 г.

Херсонська безоста — ранньостиглий короткостебловий сорт, висота рослин – 80-90 см, завдяки чому має високу стійкість проти вилягання (Херсонська 86 – стандарт – 5 балів. Херсонська безоста – 5 балів).

Зимостійкість сорту висока; по різних попередниках у Степу, Лісостепу і Поліссі він одержав оцінки цієї властивості – 4,5-4,9 бала. Морозостійкість вища за середню. Характеризується високою стійкістю проти різних хвороб. За даними оцінок у конкурсному сортовипробуванні, ураження рослин борошнистою россою не перевищувало 7,5%, бурюю іржею – 10, фузаріозом колосу – 5, септоріозом – 10%.

Херсонська безоста є універсальним сортом, що призначений для використання в умовах зрошення і в неполивному землеробстві по різних попередниках. Урожайний потенціал сорту Херсонська безоста високий – понад 9,0 т/га.

### Сорт Росинка

Створений в Інституті рису НААН. Занесений до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, у 2007 році для вирощування в степовій зоні країни.



Рис. 2.5 Сорт пшениці м'якої озимої Росинка

*Апробаційні ознаки.* Стебло середньої довжини – 95-110 см. На верхньому вузлі соломини є слабкий восковий наліт. Кущ напіврозлогий, 3-4 продуктивних стебла на рослину. Сорт добре кущиться в оптимальних умовах, формує до 700 продуктивних стебел на 1 м<sup>2</sup>, колос має білий або солом'яно-жовтий колір, безостий, циліндричної форми, довжина колосу – 10,0-11,5 см. Щільність у колосі – 28-30 колосків. Маса 1000 зерен – 45,0-47,7 г, натура зерна висока. Сорт відноситься до сильних пшениць. Вміст білка в зерні – 14,2%, клейковини – 30,8%. Сорт ранньостиглий, відноситься до сортів інтенсивного типу універсального використання. Належить до різновидності лютеценс.

Біологічна урожайність сорту висока 6,5-7,5 т/га. В середньому за п'ять років в екологічному сортовипробуванні середня врожайність склала 6,93 т/га. В сорті закладено великий потенціал надійності за ознаками стабільної продуктивності, із задовільним рівнем зимо-морозостійкості, посухостійкості. На інфекційному фоні сорт стійкий до септоріозу, слабо уражається бурюю іржею, борошнистою росою, ВЖКЯ. Сорт придатний для вирощування в рисових сівозмiнах, в умовах зрошення.

## **2.5. Агротехніка вирощування пшениці озимої в рисових сівозмiнах**

Сорти пшениці м'якої озимої, що висіваються у рисових сівозмiнах, показують добрі результати при розміщенні в сівозміні як перед рисом, так і після нього. Однак, якщо в першому випадку після збирання урожаю пшениці залишається досить багато часу для підготовки ґрунту до сівби рису, то в другому – він буде обмеженим. Тому при сівбі пшениці озимої після рису її необхідно розміщувати лише після ранньостиглих сортів.

Посів пшениці озимої здійснювався в рисових сівозмiнах. Після збирання попередника (рис) проводили дворазове дискування на глибину 6-8 см та 10-12 см. Перед дискуванням, згідно схеми досліду, вносили мінеральні добрива (аміачна селітра та гранульований суперфосфат). Перед сівбою

проводили передпосівну культивуацію на глибину заробки насіння. Сіяли в пізні строки (II декада жовтня), сівалкою СНР-36, згідно схеми досліду, на глибину 5-6 см з послідуочим прикочуванням. За період вегетації проводили два поливи шляхом затоплення нормою 1200 м<sup>3</sup>/га. У фазу дозрівання зерна пшениці озимої посіви обробляли проти клопа-шкідливої черепашки препаратом Актара нормою 1,5 л/га. Збирали врожай прямим комбайнуванням комбайном «SAMPO-500».

Агротехніка при вирощуванні озимої пшениці в рисових сівозмінах майже нічим не відрізнялася від загальноприйнятої, однак мала ряд позитивних відмінностей. По-перше, немає необхідності здійснювати вологозарядковий або сходовикликаючий полив, позаяк сходи пшениці одержували за рахунок запасів вологи, що залишилася у ґрунті після вирощування рису. По-друге, вегетаційний полив слід проводити тільки один (наприкінці травня), але не звичайним способом за допомогою дощувальних машин, а шляхом затоплення чека (за типом рису), нормою 1200 м<sup>3</sup>/га. Однак необхідно було чітко дотримуватися наступного: період повного затоплення й поглинання води не повинні перевищувати 24 години. По-третє, з технології вирощування пшениці озимої виключений такий елемент, як обробка посівів гербіцидами, адже бур'яни, типові для рисових полів, – болотні й вологолюбиві, в посівах пшениці озимої не ростуть у зв'язку з недостатньою кількістю вологи для їх розвитку, а суходільні – відсутні в агроценозі. В Інституті рису НААН розроблена технологія вирощування пшениці озимої за рахунок поливу її напуском, що істотно зменшує загальні витрати на отримання одиниці продукції.

## **Висновки до розділу 2:**

1. Згідно характеристики дослідного поля Інституту рису НААН й підзони Південного Степу України, ґрунти, на яких були проведені дослідження, є придатними для отримання високих та сталих врожаїв інтенсивних сортів пшениці озимої.

2. В роки проведення польових дослідів метеорологічні умови відображали кліматичні та агроекологічні ресурси півдня України в повній мірі, що дозволяє одержані експериментальні дані використовувати в господарствах підзони Південного Степу.

3. Для формування високих врожаїв пшениці м'якої озимої кліматичні умови півдня України є придатними. Проте, через недостатню кількість атмосферних опадів за значного надходження теплових ресурсів потенційні можливості рослин часто не реалізуються повною мірою. В зв'язку з цим, отримання високих й сталих урожаїв можливе лише на зрошуваних землях.

4. У підвищенні врожаю пшениці м'якої озимої на зрошуваних землях Південного Степу велика роль відводиться сортам, що характеризуються високою продуктивністю, стійкістю проти вилягання та хвороб, високою якістю зерна, ефективним використанням зрошувальної води та добрив. Саме такі районовані сорти пшениці озимої вивчалися в наших дослідженнях.

## РОЗДІЛ 3

### РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ, НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ ТА УДОБРЕННЯ

#### 3.1. Вплив погодних умов на ріст і розвиток рослин пшениці м'якої озимої у осінній період вегетації

Південний Степ України є однією з найбільш сприятливих зон для стійкого та ефективного розвитку сільського господарства, в тому числі виробництва зернових колосових, технічних, овоче-баштанних і кормових культур. Проте отримати дружні сходи пшениці озимої в осінній період вегетації культури, як свідчать численні дослідження наукових установ і передовий досвід господарств, в умовах регіональної зміни клімату дуже складно.

Внаслідок істотної зміни погодних і господарсько-економічних умов протягом останніх років у підзоні Південного Степу став спостерігатися гострий дефіцит ґрунтової вологи, що перешкоджає стабільному отриманню високих врожаїв пшениці озимої. Одним із основних чинників неможливого інтенсивного ведення галузі рослинництва в південній частині зони Степу є недостатнє і нестабільне природне зволоження, оскільки при вирощуванні озимих зернових культур в осінній період вегетації спостерігається істотний дефіцит продуктивної вологи в ґрунті.

Особливо суттєвий вплив на ріст і розвиток пшениці озимої спостерігається у міжфазний період "сівба-сходи". Повноцінні сходи пшениці озимої в умовах природного зволоження (без зрошення) у південній частині зони Степу отримують лише в роки, коли в 0-10 см шарі ґрунту під час сівби міститься 10,0 мм і більше доступної вологи [19, 138, 168]. При запасах продуктивної вологи 5,0 мм і менше насіння пшениці озимої, незалежно від сорту, норм висіву і строку сівби не проростає зовсім і втрачає свою схожість [20, 70].



Тому завданням наших досліджень було встановлення основних факторів впливу, які регулюються при вирощуванні пшениці озимої в рисових сівозмінах Краснознам'янської зрошувальної системи та обґрунтування доцільності розширення посівних площ культури у даному регіоні.

Фенологічні спостереження проводились по варіантах польового дослідження в основні фази росту та розвитку пшениці озимої: сходи, кущення, весняне відновлення вегетації, вихід у трубку, колосіння та повна стиглість зерна.

Ряд вчених [7, 32, 168, 231], вказуючи на важливість нормального росту й розвитку рослин пшениці озимої протягом усього вегетаційного періоду, одночасно підкреслюють, що несприятливі фактори на початку росту рослин відображаються й на послідовних фазах їх розвитку, негативно впливаючи на рівень урожаю культури.

Період вегетації та строки настання основних фаз розвитку пшениці озимої при зрошенні залежали від погодних умов кожного року, вологозабезпечення рослин та біологічних особливостей сортів, що вирощувалися. Проте найважливішу роль у процесі росту й розвитку рослин пшениці озимої, незалежно від факторів впливу, що вивчалися, відігравали метеорологічні фактори: температура й відносна вологість повітря, тривалість та інтенсивність освітлення, кількість днів з суховіями та кількість атмосферних опадів.

Аналіз впливу погодних умов, як основних нерегульованих факторів на формування урожаю пшениці озимої свідчить, що в умовах природного зволоження (без зрошення) на середньосуглинкових темно-каштанових ґрунтах південної частини зони Степу в останні роки у весняні, літні й осінні місяці спостерігається істотний дефіцит вологозабезпечення, насамперед, у квітні, травні, липні, серпні та вересні.

Серед регульованих факторів, які в умовах Південного Степу найбільше впливають на формування урожаю та якість зерна пшениці озимої м'якої, визначено водний режим ґрунту, сорт, норми висіву насіння та

систему удобрення культури. Суттєвий вплив на ріст і розвиток рослин пшениці озимої на початковій стадії протягом останніх років спостерігається в міжфазний період “сівба-сходи” [42]. При цьому початковий або осінній період розвитку рослин пшениці озимої в умовах природного зволоження (без зрошення) в південній частині зони Степу є найбільш вирішальним, оскільки у послідуєчих фазах росту й розвитку він є визначальним для інтенсивного розвитку культури.

Отримання повноцінних сходів сортів пшениці озимої, що вивчалися в рисових сівозмінах Краснознам'янської зрошувальної системи, також суттєво залежало від вологості верхнього 0-10 см шару ґрунту і погодних умов кожного року, в які проводилися наукові дослідження.

Встановлено, що погодні умови, незалежно від сорту, суттєво впливали на повноту сходів і тривалість міжфазного періоду “сівба-сходи”. Настання першої фази рослин пшениці озимої – сходи спостерігали у рослин, коли проросток, стебловий паросток у вигляді шильця, зверху покритий прозорим листочком, або колеоптилем, виходив на поверхню ґрунту і з'являвся перший зелений листочок. У фазу повних сходів за різних норм висіву насіння сортів пшениці озимої, що вивчали, визначали польову схожість, тобто кількість рослин, що зійшли, від числа висіяного схожого насіння, виражену у відсотках.

За початок фази сходів приймали дату, коли в посівах з'являлося не менше 10,0-15,0% рослин, а повне настання фази – за наявності відповідних ознак у 75,0% облікових рослин. За середньодобової температури 8,3°C, й відносної вологості повітря 68,3% і кількості атмосферних опадів 79,2 мм тривалість міжфазного періоду "сівба-сходи" у осінній період 2010 р. була не довгою і не перевищувала 13 діб.

За потенційного випаровування 63,3 мм коефіцієнт зволоження, як відношення кількості опадів до випаровуваності, був достатньо високим і досягав 1,25, тобто південна частина зони Степу у вказаному міжфазному періоді відносилася до високозволоженої зони (табл. 3.1).

**Вплив погодних умов на ріст і розвиток пшениці озимої в осінній період вегетації у 2010/2011 сільськогосподарському році**

Календарні дати	Середня температура повітря, °С	Кількість опадів, мм	Відносна вологість повітря, %	Випаровуваність, мм	Дефіцит вологозабезпечення, мм	Коефіцієнт зволоження
“сівба-сходи” (13 діб)						
07.X-19.X	8,3	79,2	68,3	63,3	– 15,9	1,25
“сходи-початок кушення” (17 діб)						
20.X-05.XI	8,4	15,7	81,1	37,9	22,2	0,41
“початок кушення-припинення вегетації” (31 доба)						
06.XI-06.XII	8,9	41,6	79,7	42,0	0,4	0,99
Усього	8,5	136,5	76,4	143,2	6,7	1,22

Тому оптимальні умови вологозабезпечення, позитивні температури та передпосівне внесення фосфорних добрив у цей період вегетації сприяли подальшому доброму розвитку всіх сортів пшениці озимої, що вивчалися.

Загальна тривалість міжфазного періоду "сходи-початок кушення" в осінній період вегетації пшениці озимої 2010 року за випаровуваності, рівної 37,9 мм, дефіциту вологозабезпечення – 22,2 мм і коефіцієнта зволоження 0,41 не перевищувала 17 діб. Незважаючи на дуже посушливий період, наставала фаза кушення, коли у 12-15% рослин із піхви листа основного стебла з'являлися перші листки бічних пагонів. У процесі кушення брунька, яка знаходилася в основі першого листка, збільшувалася, дещо зсувала перший листок і формувала перший бічний пагін. У подальшому в пазухах нижніх листків бічних пагонів закладалися нові бруньки, які утворювали бічні пагони другого, третього й більшого порядку, тобто проходив процес підземного розгалуження стебла, який називають кушенням, а вузол, де проходить вказаний процес, – вузлом кушення. Одночасно з ростом бічних пагонів у рослин пшениці озимої із вузла кушення формувалася вторинна коренева система. В фазу кушення озимих і ярих зернових колосових культур

закладається стебло і майбутнє суцвіття.

У міжфазний період "початок кущення-припинення вегетації" загальною тривалістю 31 добу за середньої температури 8,9 °С і відносної вологості повітря 79,7% випаровуваність досягала лише 42,0 мм, а дефіцит вологозабезпечення не перевищував 0,4 мм. При кількості атмосферних опадів, рівній 41,6 мм, коефіцієнт зволоження був достатньо високим і складав 0,99, тобто за забезпеченістю вологою підзона Південного Степу у вказаному міжфазному періоді відносилася до достатньо вологої зони.

У сприятливому для отримання сходів 2010 р., протягом якого в осінній період випало 79,2 мм опадів, польова схожість, при елімінуванні сорту й норми висіву насіння, була високою і складала 94,0% (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Польова схожість та збереженість рослин пшениці озимої залежно від сорту і норм висіву насіння при застосуванні фосфорних добрив (Р<sub>60</sub>) (середнє за 2011, 2013, 2014 рр.)**

Норма висіву, млн шт./га	Кількість сходів, шт./м <sup>2</sup>	Польова схожість, %	Кількість рослин перед збиранням, шт./м <sup>2</sup>	Повнота сходів, %	Збереженість, %
<b>Одеська 267</b>					
3,0	281	93,7	260	92,5	86,7
5,0	465	93,0	429	92,3	85,8
7,0	648	92,6	589	90,9	84,1
<b>Херсонська безоста</b>					
3,0	287	95,7	271	94,4	90,3
5,0	476	95,2	446	93,7	89,2
7,0	663	94,7	619	93,4	88,4
<b>Росинка</b>					
3,0	282	94,0	263	93,3	87,7
5,0	469	93,8	436	93,0	87,2
7,0	654	93,4	606	92,7	86,6

Повнота сходів цього ж року досягала 92,9%. В середньому за

сприятливих погодних умов осіннього періоду повнота сходів пшениці озимої сорту Одеська 267, незалежно від норм висіву, складала 91,9%, відповідно, сорту Херсонська безоста – 93,8 і сорту Росинка – 93,0%.

Згідно досліджень Херсонського обласного центру з гідрометеорології, пшениця озима станом на 28 листопада 2010 р. знаходилася у фазі кущення, висота рослин досягала 12-24 см, а кількість рослин на 1 м<sup>2</sup> не перевищувала 304-454 шт. У зв'язку зі зниженням температури повітря, яке відбувалося з 1 по 8 грудня, пшениця озима тимчасово припиняла свою вегетацію. Остаточне припинення вегетації відмічено 11 грудня, або на 23 доби пізніше звичайних строків, яке за багаторічними дослідженнями спостерігалось 19-25 листопада.

Менш сприятливим для отримання дружних сходів був 2012/2013 сільськогосподарський рік, протягом якого в осінній період випало лише 41,0 мм, опадів, що значно вплинуло на польову схожість, яка по всіх досліджуваних сортах, незалежно від норм висіву, складала 93,0%. При цьому повнота сходів не перевищувала 92,2%, а збереженість 85,8% (Додаток В).

В 2013/2014 сільськогосподарському році за осінній період випало 40,4 мм атмосферних опадів, проте за рахунок того, що випаровуваність в даному році була невисокою – 98,5 мм, то доступної вологи було достатньо для отримання сходів. Польова схожість була на рівні 94,2%, відповідно, повнота сходів 93,1% і збереженість 87,8%. Отримані дані свідчать, що сорти, як різні генотипи неоднаково реагували на умови вирощування, що склалися за різних норм висіву насіння.

В середньому за 2011, 2013, 2014 досліджувані роки сорт Херсонська безоста характеризувався вищою польовою схожістю, яка при елімінаванні норм висіву складала 94,7-95,7% і порівняно з сортом Одеська 267 була вищою на 2,0-2,1% та на 1,3-1,7% більшою, ніж у сорту Росинка. Повнота сходів у сорту Херсонська безоста також була найбільшою і, незалежно від норм висіву насіння, в середньому за вказані роки не перевищувала 93,8%, що на 1,9% більше, ніж Одеська 267 і на 0,8% – порівняно з сортом Росинка.

Збереженість сходів вищою спостерігалась також у сорту Херсонська безоста, яка складала 89,3%, у сорту Росинка вона була 87,2%, а сорт Одеська 267 показував найменшу збереженість – 85,5%.

Міжфазний період “сівба-сходи” в осінній період вегетації 2012/2013 сільськогосподарського року, на відміну від 2010/2011 рр., був вкрай несприятливим для отримання дружних сходів пшениці озимої, а також для початкового росту й розвитку рослин. За середньої температури 13,6°C і відносної вологості повітря 78,1%, при кількості атмосферних опадів 18,0 мм потенційне випаровування досягало 58,7 мм, а коефіцієнт зволоження за дефіциту вологозабезпечення 40,7 мм знижувався до 0,31, тобто отримання сходів відбувалося в умовах напівсухої зони.

У міжфазний період пшениці озимої “сходи-початок кушення” за середньої температури 10,1°C, відносної вологості повітря 84,4% і кількості атмосферних опадів 14,0 мм випаровуваність складала 34,6 мм, а дефіцит вологозабезпечення досягав 20,6 мм, через що коефіцієнт зволоження знижувався до 0,40 (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Вплив погодних умов на ріст і розвиток пшениці озимої в осінній період вегетації у 2012/2013 сільськогосподарському році**

Календарні дати	Середня температура повітря, °C	Кількість опадів, мм	Відносна вологість повітря, %	Випаровуваність, мм	Дефіцит вологозабезпечення, мм	Коефіцієнт зволоження
“сівба-сходи” (16 діб)						
10.X-25.X	13,6	18,0	78,1	58,7	40,7	0,31
“сходи-початок кушення” (20 діб)						
26.X-14.XI	10,1	14,0	84,4	34,6	20,6	0,40
“початок кушення-припинення вегетації” (25 діб)						
15.XI-09.XII	4,4	9,0	87,2	19,9	10,9	0,45
Усього	9,4	41,0	83,2	113,2	72,2	0,36

За середньої температури 4,4°C і відносної вологості повітря 87,2%,

випаровуваності 42,0 мм і дефіциту вологозабезпечення 10,9 мм загальна тривалість міжфазного періоду "початок кушення-припинення вегетації" не перевищувала 25 діб. За кількості атмосферних опадів 9,0 мм і випаровуваності 19,9 мм коефіцієнт зволоження склав 0,45, тобто за забезпеченістю вологою підзона Південного Степу у вказаному міжфазному періоді відносилася до дуже посушливої зони.

Осінній період вегетації 2013/2014 сільськогосподарського року також характеризувався недостатньою вологозабезпеченістю, особливо у міжфазний період "сівба-сходи", загальна тривалість якого складала лише 11 діб. За середньої температури 8,7°C, кількості атмосферних опадів лише 0,4 мм, відносної вологості повітря 77,7% випаровуваність досягала 45,6 мм, а дефіцит вологозабезпечення – 45,2 мм. У зв'язку з вкрай недостатньою кількістю атмосферних опадів і високою випаровуваністю коефіцієнт зволоження був вкрай низьким і склав лише 0,01, через що підзона Південного Степу в даний період вегетації пшениці озимої згідно Н.Н. Іванову [73] відносилася до Пустелі.

Таблиця 3.4

**Вплив погодних умов на ріст і розвиток пшениці озимої в осінній період вегетації у 2013/2014 сільськогосподарському році**

Календарні дати	Середня температура повітря, °C	Кількість опадів, мм	Відносна вологість повітря, %	Випаровуваність, мм	Дефіцит вологозабезпечення, мм	Коефіцієнт зволоження
"сівба-сходи" (11 діб)						
05.X-15.X	8,7	0,4	77,7	45,6	45,2	0,01
"сходи-початок кушення" (19 діб)						
16.X-03.XI	10,4	36,0	88,4	26,2	- 9,8	1,37
"початок кушення-припинення вегетації" (29 діб)						
04.XI-02.XII	6,9	4,0	85,4	26,7	22,7	0,15
Усього	8,6	40,4	83,8	98,5	58,1	0,41

Тривалість міжфазного періоду пшениці озимої "сходи-початок

кущення” у 2013/2014 сільськогосподарському році складала 19 діб і при кількості атмосферних опадів 36,0 мм, середній температурі 10,4°C і відносній вологості повітря 88,4% потенційне випаровування знижувалося до 26,2 мм. Тому вказаний період осінньої вегетації пшениці озимої був дуже сприятливим для росту й розвитку рослин, оскільки при коефіцієнті зволоження 1,37 підзона Південного Степу в цьому міжфазному періоді відносилася до високозволоженої зони.

У міжфазному періоді "початок кущення-припинення вегетації" загальною тривалістю 29 діб загальна кількість атмосферних опадів складала лише 4,0 мм і за середньої температури 6,9 °C та відносної вологості повітря 85,4% випаровуваність зростала до 26,7 мм, відповідно, дефіцит вологозабезпечення – до 22,7 мм. Коефіцієнт зволоження за вкрай недостатньої кількості опадів та істотного зростання потенційного випаровування знижувався до 0,15, внаслідок чого підзона Південного Степу по забезпеченості вологою у вказаному міжфазному періоді відносилася до Напівпустелі [73].

### **3.2. Умови перезимівлі та збереження рослин пшениці озимої протягом зимового періоду**

Загибель пшениці озимої в зимовий період в Україні, згідно досліджень І.Т. Нетіса [138], відбувається в середньому на площі 1571,4 тис. га, або 16,9% від загальної посівної площі й коливається від 300,5 тис. га до 5460,0 тис. га, що залежить від строку сівби, норм висіву насіння і погодних умов кожного зимового періоду.

Причин недостатньо високої перезимівлі пшениці озимої в зимовий період, у сучасних умовах господарювання, багато. Проте однією з них і, на наш погляд, найбільш вагомою є слабкий розвиток рослин в осінній період вегетації культури. Спостерігається вказане явище протягом останніх років у



підзоні Південного Степу при розміщенні пшениці озимої в умовах неполивного землеробства по непарових попередниках, пізніх строках сівби та під впливом погодних умов зимового періоду. За пізніх строків сівби рослини в осінній період вегетації формують лише 2-3 листочки і входять у зиму слабо розвинутими. При наявності льодової кірки, її товщини та тривалості низьких температур в Україні в окремі роки пшениця озима протягом зимового періоду гинула на 65,0-70,0% від загальної площі посіву.

В наших дослідженнях загибель рослин пшениці озимої найбільшою мірою спостерігалася через недостатню кількість атмосферних опадів в осінній період та запізнених строках сівби у 2011/2012 сільськогосподарському році. Саме ці фактори призвели до загибелі посівів, яких після перезимівлі залишилося лише 30%. Даний показник є дуже низьким та посіви довелося перекультивувати. Збереженість рослин пшениці озимої в інші роки була високою і досягала 75,7% (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

**Збереженість рослин пшениці озимої м'якої за зимовий період 2010/2011 сільськогосподарського року залежно від сорту та норм висіву насіння**

Сорт	Норма висіву, млн шт./га	Кількість рослин		Збереженість, %
		перед уходом в зиму, шт./м <sup>2</sup>	весною після перезимівлі, шт./м <sup>2</sup>	
Одеська 267	3,0	282	216	76,6
	5,0	467	354	75,8
	7,0	652	490	75,1
Херсонська безоста	3,0	287	232	80,8
	5,0	477	382	80,1
	7,0	666	529	79,4
Росинка	3,0	285	226	79,3
	5,0	473	369	78,0
	7,0	661	514	77,8

Дослідженнями В.Н. Личикаки [104] встановлено, що згубна дія льодової кірки на посіви пшениці озимої проявляється після 40 днів її

залягання і залежить в найбільшій мірі від її товщини. За наявності товщини льоду 1-2 см загибель рослин пшениці озимої на початку її вегетації не перевищує 11-18%, за товщини 3,5-4,0 см загибель рослин зростає вдвічі, а за товщини льоду 5,0 см і більше зростає до 60,0%. Також на перезимівлю рослин пшениці озимої негативно впливають високі мінусові температури, тривалі застої паводкової води і часті відлиги.

У наших дослідженнях за середньої температури повітря в грудні, рівної + 1,2°C, січні – 3,9 і лютому + 0,8°C збереженість сортів пшениці озимої, що вивчалися у 2010/2011 сільськогосподарському році, була достатньо високою і, незалежно від сорту й норм висіву насіння, складала 78,1%. Показник рослин, що загинули за зимовий період у даному році, складає 10%. У 2012-2013 році за середньої температури повітря в грудні – 0,9°C, січні – 0,4 і лютому +2,3°C збереженість сортів пшениці озимої, що вивчалися, була дещо нижчою, ніж у інші досліджувані роки і, незалежно від сорту й норм висіву насіння, складала 72,5% (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Збереженість рослин пшениці озимої м'якої за зимовий період 2012/2013 сільськогосподарського року залежно від сорту та норм висіву насіння**

Сорт	Норма висіву, млн шт./га	Кількість рослин		Збереженість, %
		перед уходом в зиму, шт./м <sup>2</sup>	весною після перезимівлі, шт./м <sup>2</sup>	
Одеська 267	3,0	278	201	72,2
	5,0	461	330	71,6
	7,0	641	447	69,7
Херсонська безоста	3,0	283	212	75,0
	5,0	471	350	74,3
	7,0	657	484	73,8
Росинка	3,0	278	201	72,5
	5,0	462	331	71,7
	7,0	645	461	71,4

Середня температура повітря в грудні становила +0,5°C, відповідно, у

січні мінус 1,5 і лютому – 0,1°C. У 2013/2014 сільськогосподарському році збереженість рослин пшениці озимої не перевищувала 76,6%. Загибель рослин пшениці озимої в цьому році складала 11% (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

**Збереженість рослин пшениці озимої м'якої за зимовий період 2013/2014 сільськогосподарського року залежно від сорту та норм висіву насіння**

Сорт	Норма висіву, млн шт./га	Кількість рослин		Збереженість, %
		перед уходом в зиму, шт./м <sup>2</sup>	весною після перезимівлі, шт./м <sup>2</sup>	
Одеська 267	3,0	281	212	75,3
	5,0	466	346	74,4
	7,0	651	479	73,6
Херсонська безоста	3,0	286	227	79,5
	5,0	474	373	78,7
	7,0	661	518	78,4
Росинка	3,0	284	219	77,2
	5,0	472	363	76,8
	7,0	654	497	75,9

Сортова особливість підвищеної зимостійкості в середньому по всіх досліджуваних роках спостерігалася у сорту Херсонська безоста – 77,6%. У Росинки в середньому складала 75,6%. Найменший показник збереженості за зимовий період мав сорт Одеська 267 і складав 73,9%.

**3.3. Вплив погодних умов на ріст і розвиток пшениці озимої у весняно-літній період вегетації**

Початок відновлення вегетації рослин пшениці озимої після перезимівлі у роки проведення польових дослідів був різним і залежав від погодних умов, що склалися і, насамперед, забезпеченості років опадами. Стійкий перехід середньодобової температури повітря через 0°C у 2010/2011 сільськогосподарському році спостерігався на початку другої декади березня,

що на 3 тижні пізніше середніх багаторічних строків.

Тривалість міжфазного періоду “початок відновлення вегетації-вихід у трубку” складала 27 діб і за середньодобової температури 5,3°C й відносної вологості повітря 73,2% випаровуваність досягала 44,3 мм, а дефіцит вологозабезпечення не перевищував 34,4 мм. Проте через недостатню кількість атмосферних опадів, яка становила лише 5,3 мм, коефіцієнт зволоження, як відношення кількості опадів за період до випаровуваності, був вкрай низьким – 0,22, тобто південна частина зони Степу в даний період вегетації культури відносилася до напівпустелі.

Загальна тривалість міжфазного періоду “вихід у трубку-початок колосіння” в 2010/2011 сільськогосподарському році за середньої температури 11,1°C й відносної вологості повітря 67,8% випаровуваність була недостатньо високою і складала 75,5 мм, а дефіцит вологозабезпечення, при випадінні 61,8 мм атмосферних опадів, не перевищував 13,7 мм. За таких погодних умов коефіцієнт зволоження зростав до 0,82 (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

**Вплив погодних умов на ріст і розвиток пшениці озимої у весняно-літній період вегетації в 2010/2011 сільськогосподарському році**

Календарні дати	Середня температура повітря, °C	Кількість опадів, мм	Відносна вологість повітря, %	Випаровуваність, мм	Дефіцит вологозабезпечення, мм	Коефіцієнт зволоження
“початок відновлення вегетації-вихід у трубку” (27 діб)						
11.III-06.IV	5,3	9,9	73,2	44,3	34,4	0,22
“вихід у трубку-початок колосіння” (37 діб)						
07.IV-13.V	11,1	61,8	67,8	75,5	13,7	0,82
“початок колосіння-повна стиглість” (60 діб)						
14.V-12.VII	21,0	85,4	64,8	134,1	48,7	0,64
Усього	12,5	157,1	68,6	253,9	98,8	0,62

Останнє свідчить про те, що міжфазний період “вихід у трубку-початок

колосіння” був дуже сприятливим для росту й розвитку пшениці озимої, оскільки за вологозабезпеченістю підзона Південного Степу, згідно Н.Н. Іванову [73], відносилася до напіввологої зони. У міжфазний період “початок колосіння-повна стиглість”, загальна тривалість якого складала 60 діб, випало 85,4 мм атмосферних опадів і за середньої температури 21,0 °С й відносної вологості повітря 64,8% випаровуваність досягала 134,1 мм, відповідно, дефіцит вологозабезпечення не перевищував 48,7 мм. У цілому вказаний міжфазний період був сприятливим для росту й розвитку рослин пшениці озимої, оскільки підзона Південного Степу при коефіцієнті зволоження, рівному 0,64, відносилася до напівпосушливої зони.

Початок відновлення вегетації рослин пшениці озимої після перезимівлі у весняний період 2012/2013 сільськогосподарського року також відбувався з початку другої декади березня. За середньодобової температури 5,4°С й відносної вологості повітря 74,6% потенційне випаровування, або випаровуваність у міжфазному періоді “початок відновлення вегетації-вихід у трубку” досягала 42,2 мм, а дефіцит вологозабезпечення не перевищував 13,2 мм.

За кількістю атмосферних опадів 29,0 мм і випаровуваністю коефіцієнт зволоження був достатньо високим – 0,69, тому південна частина зони Степу, згідно Н.Н. Іванову [73], відносилася до напівпосушливої зони. Тому погодні умови, що склалися у міжфазному періоді “вихід у трубку-початок колосіння”, були відносно сприятливими для росту й розвитку пшениці озимої. Вихід рослин пшениці озимої у трубку розпочинався, коли верхній вузол головного стеблового пагону піднімався над поверхнею ґрунту на 5 см.

У міжфазному періоді “вихід у трубку-початок колосіння” загальною тривалістю 33 доби середня температура повітря досягала 16,8 °С і за відносної вологості 58,3% і кількості атмосферних опадів 3,7 мм випаровуваність досягала 131,1 мм, а дефіцит вологозабезпечення зростав до 127,4 мм. За вказаних погодних умов коефіцієнт зволоження знижувався до 0,03. Тому вказаний міжфазний період був вкрай несприятливим для росту й

розвитку пшениці озимої, оскільки підзона Південного Степу за вологозабезпеченістю відносилася до Пустелі [73] (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

**Вплив погодних умов на ріст і розвиток пшениці озимої в весняно-літній період вегетації у 2012/2013 сільськогосподарському році**

Календарні дати	Середня температура повітря, °С	Кількість опадів, мм	Відносна вологість повітря, %	Випаровуваність, мм	Дефіцит вологозабезпечення, мм	Коефіцієнт зволоження
“початок відновлення вегетації-вихід у трубку” (33 доби)						
12.III-13.IV	5,4	29,0	74,6	42,2	13,2	0,69
(33 доби)						
14.IV-16.V	16,8	3,7	58,3	131,1	127,4	0,03
“початок колосіння-повна стиглість” (58 діб)						
17.V-13.VII	22,8	120,8	62,2	155,5	34,7	0,78
Усього	15,0	153,5	65,0	328,8	179,3	0,47

Тривалість міжфазного періоду “початок колосіння-повна стиглість” у весняно-літній період вегетації пшениці озимої протягом 2010/2011 сільськогосподарського року була найбільшою і складала 58 діб. За середньої температури 22,8°С, відносної вологості повітря 62,2% й кількості атмосферних опадів – 120,8 мм випаровуваність досягала 155,5 мм, а дефіцит вологозабезпечення не перевищував 34,7 мм. За коефіцієнтом зволоження, рівним 0,78, вказаний міжфазний період був достатньо сприятливим для росту й розвитку рослин пшениці озимої, оскільки південна частина зони Степу в цілому відносилася до напіввологої зони.

Вплив погодних умов у весняно-літній період вегетації протягом 2013/2014 сільськогосподарського року, в цілому, був недостатньо сприятливим для росту й розвитку пшениці озимої. Відновлення вегетації рослин розпочалося з середини першої декади березня.

В середньому за міжфазний період “початок відновлення вегетації-вихід у трубку”, загальною тривалістю 28 діб, за середньої температури 7,6°С й

відносної вологості повітря 64,9% випаровуваність була недостатньо високою і складала 67,1 мм. Проте через недостатню кількість атмосферних опадів, яка не перевищувала 14,0 мм, спостерігалось істотне зростання дефіциту вологозабезпечення, який досягав 53,1 мм, через що коефіцієнт зволоження знижувався до 0,21 і підзона Південного Степу відносилася до Напівпустелі (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

**Вплив погодних умов на ріст і розвиток пшениці озимої в весняно-літній період вегетації у 2013/2014 сільськогосподарському році**

Календарні дати	Середня температура повітря, °С	Кількість опадів, мм	Відносна вологість повітря, %	Випаровуваність, мм	Дефіцит вологозабезпечення, мм	Коефіцієнт зволоження
“початок відновлення вегетації-вихід у трубку” (28 діб)						
06.III-02.IV	7,6	14,0	64,9	67,1	53,1	0,21
“вихід в трубку-початок колосіння” (36 діб)						
03.IV-08.V	12,2	57,5	67,7	80,5	23,0	0,71
“початок колосіння-повна стиглість” (63 доби)						
09.V-10.VII	20,8	74,6	63,1	139,3	64,7	0,53
Усього	13,5	146,1	65,2	286,9	1408	0,51

Тривалість міжфазного періоду “вихід в трубку-початок колосіння” за погодних умов, що склалися протягом 2013/2014 сільськогосподарського року, не перевищувала 36 діб. За середньої температури 12,2°С й відносної вологості повітря 67,7% потенційне випаровування, або випаровуваність при загальній кількості атмосферних опадів 57,5 мм досягала 80,5 мм, а дефіцит вологозабезпечення – 23 мм. Коефіцієнт зволоження, як показник вологозабезпеченості зони, за вказаних погодних умов складав 0,71. Виходячи з показника коефіцієнта зволоження, вказаний міжфазний період був середньо сприятливим для росту й розвитку пшениці озимої, оскільки південна частина зони Степу за показником вологозабезпеченості відносилася до напівпосушливої зони.

Загальна тривалість міжфазного періоду “початок колосіння-повна стиглість” протягом 2013/2014 сільськогосподарського року у весняно-літній період вегетації пшениці озимої була достатньо великою і складала 63 доби. За середньої температури 20,8°C, відносної вологості повітря 63,1% й невеликої кількості атмосферних опадів – 74,6 мм випаровуваність досягала 139,3 мм, а дефіцит вологозабезпечення – 64,7 мм. За вказаних показників кількості опадів і випаровуваності коефіцієнт зволоження у вказаному міжфазному періоді не перевищував 0,53. Останнє свідчить про те, що за вологозабезпеченістю міжфазний період “початок колосіння-повна стиглість” був несприятливим для росту й розвитку рослин пшениці озимої, оскільки підзона Південного степу Степу за вказаними показниками в цілому відносилася до дуже посушливої зони.

### **Висновки до розділу 3:**

1. В осінній період вегетації сільськогосподарського 2010/2011 р. за кількості атмосферних опадів 79,2 мм й потенційного випаровування 63,3 мм коефіцієнт зволоження у міжфазному періоді "сівба-сходи" був високим і досягав 1,25, тобто південна частина зони Степу у вказаному міжфазному періоді протягом осіннього періоду вегетації пшениці озимої відносилася до високозволоженої зони.

2. Загальна тривалість міжфазного періоду "сходи-початок кушення" в осінній період вегетації пшениці озимої 2010 року складала 17 діб і за коефіцієнта зволоження 0,41 ріст і розвиток рослин пшениці озимої проходив у дуже посушливих умовах, через що фаза кушення відбувалася лише у 12-15% рослин.

3. У міжфазний період "початок кушення-припинення вегетації", тривалість якого становила 31 добу, за середньої температури 8,9°C, відносної вологості повітря 79,7% і випаровуваності 42,0 мм дефіцит вологозабезпечення був незначним і не перевищував 0,4 мм. Коефіцієнт зволоження при кількості атмосферних опадів 41,6 мм був достатньо



високим – 0,99, внаслідок чого за забезпеченістю вологою підзона Південного Степу у вказаному міжфазному періоді відносилася до достатньо вологої зони.

4. У міжфазному періоді “сівба-сходи” протягом 2012/2013 сільськогосподарського року осінній період вегетації був вкрай несприятливим для отримання дружних сходів та початкового росту й розвитку рослин пшениці озимої. За середньої температури 13,6°C і відносної вологості повітря 78,1%, при атмосферних опадах 18,0 мм потенційне випаровування досягало 58,7 мм, коефіцієнт зволоження знижувався до 0,31, тобто отримання сходів відбувалося в умовах напівсухої зони.

5. У міжфазному періоді пшениці озимої “сходи-початок кущення” за середньої температури 10,1°C, відносної вологості повітря 84,4% і кількості атмосферних опадів 14,0 мм випаровуваність складала 34,6 мм, а дефіцит вологозабезпечення досягав 20,6 мм, внаслідок чого коефіцієнт зволоження знижувався до 0,40. Останнє свідчить про те, що сходи і початок кущення рослин пшениці озимої проходили в дуже посушливих умовах.

6. Загальна тривалість міжфазного періоду "початок кущення-припинення вегетації" протягом 2012/2013 сільськогосподарського року не перевищувала 25 діб і за недостатньої кількості атмосферних опадів – 9,0 мм і випаровуваності 19,9 мм коефіцієнт зволоження складав 0,45; тобто по забезпеченості вологою підзона Південного Степу у вказаному міжфазному періоді відносилася до дуже посушливої зони.

7. Вплив погодних умов у весняно-літній період вегетації протягом усіх років, у які проводилися дослідження, в цілому був недостатньо сприятливим для росту й розвитку пшениці озимої. Відновлення вегетації рослин розпочалося з середини першої декади березня, а збирання врожаю – на початку другої декади липня. В зв'язку з недостатньою кількістю атмосферних опадів спостерігалось істотне зростання дефіциту вологозабезпечення, через що підзона Південного Степу відносилася до Напівпустелі та Пустелі.

## РОЗДІЛ 4

### ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ ТА УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Основною ознакою, яка характеризує господарську цінність кожного сорту, придатного для поширення в різних природно-сільськогосподарських зонах України, є його продуктивність. Залежить остання від основних елементів структури урожаю посівів пшениці озимої, зокрема: кількості рослин і продуктивних стебел в розрахунку на 1 га посівної площі (млн шт.), продуктивної кущистості, середнього числа зерен у колосі та середньої маси зерна одного колосу, співвідношення між зерном і соломомою, які визначають потенціал продуктивності пшениці. Кожна із названих величин істотно залежить від цілого ряду інших елементів структури урожаю. Так, кількість рослин плодоносного стеблостою визначається нормою висіву й польовою схожістю насіння та його виживаємістю. Усі названі елементи структури врожаю пшениці озимої істотно змінюються залежно від ґрунтово-кліматичних умов місцевості, агротехнічних факторів і біологічних особливостей сортів, що призводить до підвищення чи зниження врожаю. Тому організація біологічного контролю за ростом і розвитком пшениці озимої, основної зернової культури в усіх природно-сільськогосподарських зонах України, в сучасних умовах господарювання має важливе народно-господарське значення.

Згідно М.Ф. Куперман [96] найбільший урожай пшениці озимої отримують за наявності високого стеблостою продуктивних пагонів рослин на кожному квадратному метрі посівної площі та високого вмісту зерен у кожному колосі. При цьому істотний вплив на формування урожаю культури спричиняють також погодно-кліматичні умови, родючість ґрунту та біологічні особливості сортів, що вирощуються.

Біологічний контроль за посівами пшениці м'якої озимої повинен проводитися уже з початку сівби та за сходами. У міжфазний період від сходів до фази кушення необхідно проводити спостереження з тим, щоб зберегти посіви від ураження злаковими мухами та іншими прихованостебловими шкідниками. Не менш відповідальним періодом є перезимівля рослин та в період формування органів плодоношення. За М.Ф. Куперман [96] у розвитку органів плодоношення у пшениці м'якої озимої виявлено дванадцять етапів органогенезу (рис. 4.1).

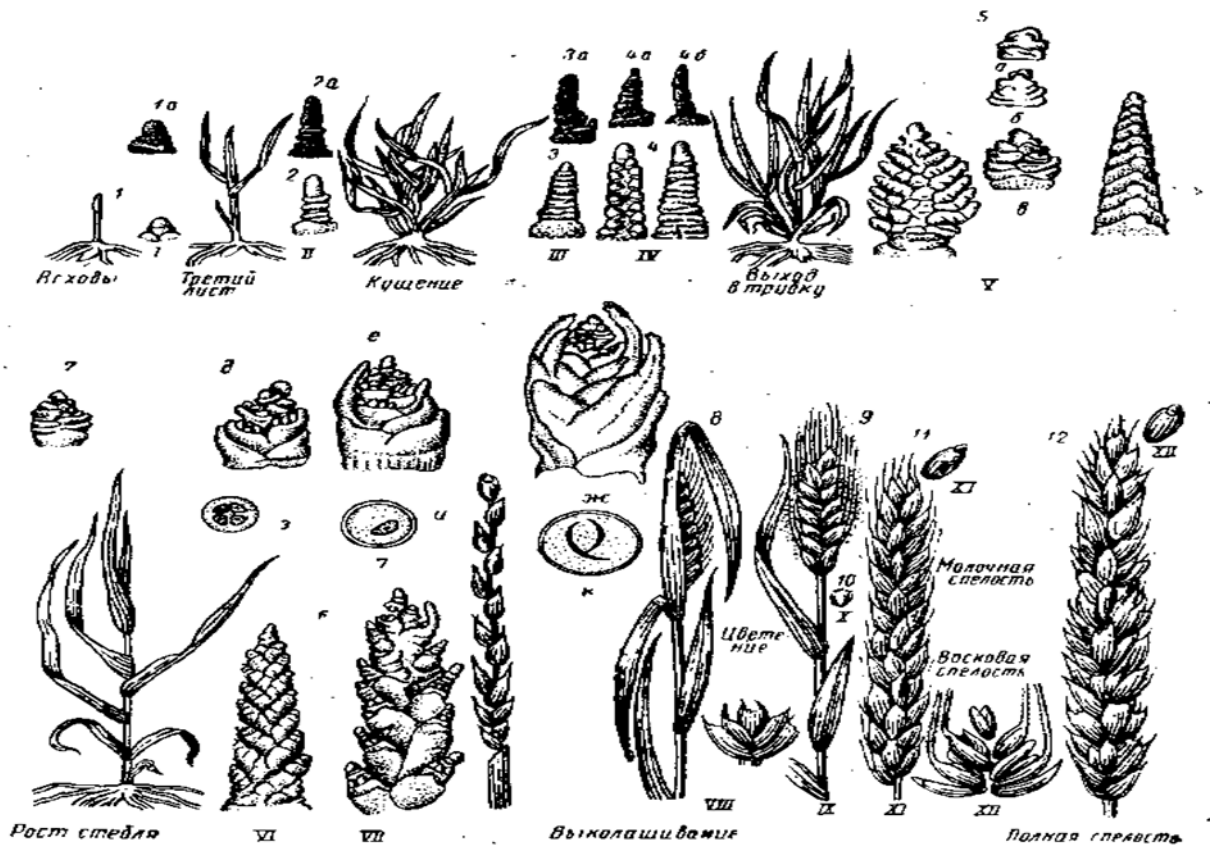


Рис. 4.1. Фази розвитку й етапи органогенезу пшениці озимої [96]:

1 – I етап – не диференційований конус наростання; 2 – II етап – диференціація зачаткового стебла на вузли і міжвузля (початок формування піхв стеблових листків); 3 – III етап – сегментація нижньої частини конуса наростання і формування зачаткових листків (брактєй); 4 – IV етап – початок формування колоскових горбків; 5 – V етап – формування квіток у колосках, 6 – VI етап – формування пиляків (мікроспорогенез) і маточки (мегаспорогенез); 7 – VII етап – формування статевих клітин (гамєтогенез), ріст в довжину члєників колосового стрижня, покривних органів колосків і квіток; 8 – VIII етап – колосіння; 9 – IX етап – цвітіння, запліднення, утворення зиготи (зиготогенез); 10 – X етап – формування зернівки; 11 – XI етап – молочна стиглість (накопичення поживних речовин); 12 – XII етап – воскова стиглість (перетворення поживних речовин у запасні) і дозрівання насіння; 1а, 2а, 3а, 4а, 4б – конуси наростання, пошкоджені морозами; а, б, в, г, д, е, ж – послідовне формування колосу, з, і, к – послідовне формування пилку.

При цьому кожен етап органогенезу характеризується потребою рослин у певному комплексі умов, необхідних для формування її органів.

I етап органогенезу у пшениці озимої, на відміну від ярої, часто триває довше, оскільки при відсутності доступної вологи у верхньому шарі ґрунту у середньосухі (75%) й сухі (95%) за забезпеченістю опадами роки майже завжди спостерігається запізніле настання фази кушення. За таких умов рослини пшениці озимої протягом всієї осені тривалий час затримуються на першому етапі органогенезу і лише ранньою весною переходять до другого етапу. За оптимальних погодно-кліматичних умов в осінній період пшениця озима успішно кушиться і рано переходить до другого етапу органогенезу. При цьому до того часу, поки рослини пшениці озимої не завершили стадію яровизації, конус наростання знаходиться в недиференційованому стані. Тому поживні речовини, які засвоюються рослинами на першому і другому етапах органогенезу, лише частково впливають на зміну розмірів майбутнього колоса, що закладається на рослинах. Поживні речовини, які надходять в рослини пшениці озимої, що тривалий час проходять стадію яровизації і затримуються на першому і другому етапах органогенезу, використовуються на процеси осіннього і частково ранньовесняного кушення. За оптимальних строків сівби у рослин пшениці м'якої озимої другий етап органогенезу більш тривалий, а тому у них формується більша кількість пагонів кушення. Встановлено, що застосування мінеральних добрив, за наявності доступної вологи в 0-10 см шарі ґрунту, сприяє дружньому кушенню, що істотно впливає на збільшення густоти стеблостою на кожному квадратному метрі посівної площі культури.

II етап органогенезу характеризується посиленою диференціацією зародкових стеблових органів, розташованих біля основи конуса наростання. Одночасно з початком витягування конуса наростання проходить посилена диференціація стеблових органів на вузли і міжвузля, оскільки вузли стебла на другому етапі органогенезу розміщені впритул один до одного. Тому надмірне підживлення рослин пшениці озимої азотними добривами на

другому етапі органогенезу, так само, як і на першому етапі, ще порівняно мало впливає на розміри майбутнього колосу. Рослини пшениці озимої, які в надлишку підживлені азотними добривами в осінній період вегетації, на другому етапі органогенезу, у фазі 2-3 листків, ще задовго до початку колосіння і дозрівання колосу, внаслідок недостатнього розвитку механічних тканин в найнижчих міжвузлах зародкового стебла в подальшому своєму розвитку зазвичай мають істотну схильність до вилягання. Фосфорні й калійні добрива, які вносяться восени до сівби, навпаки, затримують ріст у довжину міжвузлів стебел.

III етап органогенезу настає зазвичай відразу ж після завершення рослинами стадії яровизації і при переході їх у світлову стадію. У пшениці озимої третій етап органогенезу характеризується диференціацією нижньої ділянки конуса наростання на окремі сегменти, зачатки майбутніх члеників колосового стрижня. Сегменти за своєю будовою дуже схожі зі стебловими міжвузлами і відділяються один від одного перегородками, що нагадують стеблові вузли. Чим більше сегментів утворюється на третьому етапі органогенезу, тим більше накопичується члеників колосового стрижня, тим довшим формується колос і більше утворюється колосків, зачатки яких з'являються з тканин сегментів у пазухах листкових валиків. Тому для формування великої кількості сегментів рослинам необхідно мати достатню кількість поживних речовин у ґрунті.

Тому підживлення рослин пшениці озимої, передусім, азотними й фосфорними добривами на третьому етапі органогенезу сприяє зростанню кількості сегментів конуса наростання і, таким чином, сприяє збільшенню числа колосків у колосі. Запізнення з підживленням мінеральними добривами після закінчення сегментації не сприяє збільшенню довжини колосу і числа колосків у колосі. Для збільшення розмірів колосу або числа сегментів у ньому важливо точно визначати, в який період третього етапу органогенезу відбувається процес сегментації конуса наростання.

IV етап органогенезу настає після завершення світлової стадії, тобто у фазу початку виходу в трубку, який характеризується початком формування органів плодоношення – колоскових горбків. На вказаному етапі органогенезу визначається і число колосків у колосі. За занадто сильного загушення рослин, як і за розрідженої густоти стояння рослин, а також дефіциту вологозабезпечення та незбалансованого мінерального живлення колоскові горбочки у верхній частині конусу наростання стебла деформуються або й зовсім не розвиваються.

Таким чином, за наявності застосування ефективної агротехніки найшвидше й найбільше на четвертому етапі органогенезу закладається колосків у зародковому колосі. Тому у південній частині зони Степу на вказаному етапі органогенезу дуже важливо застосувати вологозарядкові та вегетаційні поливи й проводити підживлення рослин мінеральними, насамперед, азотними добривами. Особливе значення має також позакореневе підживлення рослин у ранньовесняний період вегетації, оскільки після завершення четвертого етапу органогенезу збільшити розміри і кількіст колосків у колосі у більшості сортів, що придатні для вирощування в підзоні Південного Степу, уже неможливо. За оптимізованої норми висіву насіння й застосування мінеральних добрив у більшості випадків завжди вдається збільшувати до 10-15% число колосків у колосі, незалежно від системи й способу обробітку ґрунту та строків сівби культури.

Особливо в період формування колоскових бугорків важливо контролювати за вмістом продуктивної вологи в ґрунті. Всі агротехнічні прийоми від обробітку ґрунту та догляду за рослинами на попередніх етапах органогенезу повинні бути спрямовані на те, щоб до початку формування колоскових горбків рослини не відчували дефіциту вологи. Одним з ефективних прийомів є також правильний вибір строків сівби пшениці озимої, оскільки рослини на четвертому етапі органогенезу більш повно використовують запаси продуктивної вологи ґрунту, накопиченої протягом осіннього, а частково й зимового періоду вегетації культури.

V етап органогенезу пшениці озимої характеризується початком формування квіток у колоску і лусок. Протягом 2-3 днів визначається число квіткових горбочків у кожному колоску. Як показують спостереження, в колоску зазвичай утворюється 5-7 квіткових горбочків. З кожного квіткового горбочка за оптимізованих умов живлення рослин можуть формуватися нормальні квітки. Якщо в колосках замість звичайних 2-3 квіток будуть нормально розвинені 4-5 квіток, в яких утворюється повноцінне насіння, то це сприятиме збільшенню урожаю посівів до 50% і більше. Ряд високоврожайних сортів має схильність до формування багатоквіткових колосків. Висока врожайність більшості сортів пшениці озимої, придатних для поширення в Україні, значною мірою пов'язана з характером проходження у них п'ятого етапу органогенезу, на якому вони здатні формувати по 4-5, а то і до 6-7 добре розвинених квіток у кожному колоску. Чим кращі умови вологозабезпечення і живлення рослин пшениці озимої на даному етапі органогенезу, тим більше квіток розвивається в кожному колоску і тим вищий врожай пшениці озимої можна отримувати на кожному полі, де вирощується культура.

VI етап органогенезу у рослин пшениці озимої проходить в період, коли вони перебувають у фазі виходу в трубку. Вказаний етап характеризується формуванням тичинок, пилкових зерен, зародкового мішка і приймочок маточки. Для нормальної диференціації генеративних органів – тичинок, маточок – рослини на шостому етапі органогенезу в умовах південної частини зони Степу потребують оптимальної забезпеченості продуктивною вологою і мінеральним живленням. У вказаний період особливо важлива вирівняність стеблостою рослин, а також відсутність у посівах бур'янів, які, порівняно із пшеницею озимою, інтенсивніше конкурують за продуктивну вологу й мінеральне живлення. Тому своєчасне внесення органічних і мінеральних добрив та боротьба з бур'янами завжди позитивно позначається на формуванні генеративних органів на шостому етапі органогенезу.

На VII й VIII етапах органогенезу уже достатньо точно можна встановити стан квіток та їх число в колосі, а на IX й X етапах – враховувати й число зерен, що зав'язалися в колосі і тим самим точно визначити біологічний врожай культури. Біологічний контроль за проходженням наведених етапів органогенезу колосу дозволяє ясно знати, коли і за яких умов визначаються основні елементи структури врожаю.

Не менше значення має біологічний контроль за проходженням наливу зерна на XI і його дозрівання на XII етапі органогенезу, що має практичне значення при виборі способу збирання урожаю культури. Тому до числа завдань наукових досліджень входить не тільки контроль за станом посівів пшениці озимої, а й розробка нових агротехнічних прийомів, які сприяють підвищенню врожаю культури.

Незважаючи на досить широке і повне вивчення закономірностей формування основних елементів продуктивності рослин пшениці озимої, слід зазначити, що ці дані потрібно коригувати з розрахунку великої кількості факторів. В умовах рисових сівозміни Краснознам'янської зрошувальної системи південної частини зони Степу недослідженими залишаються питання визначення продуктивності інтенсивних сортів пшениці м'якої озимої, встановлення оптимальних норм висіву та системи удобрення культури після тривалого вирощування рису.

Таким чином, застосування біологічного контролю за ростом і розвитком пшениці озимої дозволяє своєчасно проводити спостереження за формуванням її урожаю і передчасно уже знати про всі негативні випадки зниження його біологічних показників. За несприятливих погодних умов при формуванні колосків і квіток у колосі вже на четвертому і п'ятому етапах органогенезу можна передчасно знати про зменшення врожаю пшениці озимої. За оптимізованих норм висіву насіння і застосування мінеральних добрив при забезпеченості рослин доступною вологою можна своєчасно встановлювати ефективність агротехнічних прийомів не тільки по кінцевому врожаю, а й свідомо впливати на його формування.



#### **4.1. Продуктивна куцистисть сортів пшениці озимої залежно від норм висіву та удобрення**

Характерною біологічною особливістю злакових зернових культур є властивість їх куцитися. При цьому розрізняють загальну й продуктивну куцистисть. Під загальною куцистистістю розуміють кількість стебел, яка припадає на одну рослину, під продуктивною – ту кількість стебел, яка забезпечує врожай зерна [151].

Проте відносно куцистості пшениці озимої в літературі існує дві протилежні думки. Одні дослідники [99] в більшій куцистості вбачають позитивну сторону; інші – негативну, тобто зворотну залежність між куцинням та урожайністю зерна з одиниці площі [147, 166].

Очевидно, найвищий врожай пшениці озимої можна отримувати за оптимальної густоти посіву з урахуванням біологічних особливостей окремих сортів [151]. Оптимальна кількість рослин на одиниці площі має одне з головних значень у формуванні високопродуктивних посівів пшениці озимої, яка залежить в основному від метеорологічних умов року та строків сівби культури, норм висіву насіння та біологічних особливостей сорту.

Результати наукових досліджень свідчать, що рослини різних сортів пшениці м'якої озимої в умовах південної частини зони Степу залежать від біологічних особливостей сорту, які по-різному реагували на норми висіву та рівень мінерального живлення. Це проявлялося, як правило, у формуванні елементів їх продуктивності. Спостереженнями було доведено, що сорти пшениці озимої формували різний за щільністю продуктивний стеблостій.

Встановлено, що найбільшу кількість рослин та кількість продуктивних стебел (318 та 489 шт/м<sup>2</sup>) в середньому по сорту Одеська 267 було сформовано в 2011 році. За рахунок гірших погодних умов у 2013 році кількість рослин та продуктивних стебел складала – 293 та 413 шт/м<sup>2</sup>, а в 2014 році показник кількості рослин та продуктивності стебел становив 311 та 458 шт/м<sup>2</sup> (Додаток Д.1, Д.2, Д.3). В середньому за три роки досліджень

сорт Одеська 267, при елімінаванні впливу норм висіву і мінеральних добрив, формував 308 шт./м<sup>2</sup> рослин та 453 шт./м<sup>2</sup> продуктивних стебел.

Особливо слід наголосити на здатності сортів формувати продуктивну кущистість, від якої залежить величина врожаю. Коефіцієнт продуктивної кущистості найвищим виявився у сорту Одеська 267, який в 2011 році досягав 1,63, проте дещо меншим вказаний показник був у 2013 – 1,46 та 1,55 в 2014 році (Додаток Д.1, Д.2, Д.3). В середньому по досліджуваних сортах, незалежно від норм висіву і застосування мінеральних добрив, продуктивна кущистість сорту Одеська 267 складала 1,55 (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

**Продуктивна кущистість пшениці озимої сорту Одеська 267  
залежно від норм висіву та застосування мінеральних добрив  
(середнє за 2011, 2013, 2014 рр.)**

Норма висіву, млн шт./га (В)	Загальна кількість рослин, шт./м <sup>2</sup>	Кількість продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup>	Продуктивна кущистість
<b>P<sub>60</sub> – фон (С)</b>			
3	190	343	1,80
5	312	459	1,47
7	423	536	1,26
<b>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> (С)</b>			
3	190	359	1,88
5	309	461	1,49
7	425	539	1,26
<b>N<sub>90</sub>P<sub>60</sub> (С)</b>			
3	187	368	1,96
5	308	463	1,50
7	424	542	1,27
<b>N<sub>120</sub>P<sub>60</sub> (С)</b>			
3	189	367	1,93
5	309	461	1,49
7	425	541	1,27
<i>HIP</i> <sub>(В)</sub>	6,2	5,3	0,32
<i>HIP</i> <sub>(С)</sub>	2,2	5,4	0,41

Збільшення норм висіву пшениці м'якої озимої сорту Одеська 267 від 3 до 7 млн шт./га, сприяло істотному зростанню таких показників, як загальна кількість стебел, які в середньому за 2011-2014 рр. змінювалися від 189 до 424 шт./м<sup>2</sup>, а продуктивний стеблостій, відповідно, від 359 до 539 шт./м<sup>2</sup>. На продуктивну кущистість норми висіву мали зворотній вплив і складали від 1,89 (3 млн шт/га) до 1,26 (7 млн шт/га).

За результатами проведених досліджень встановлено, що формування продуктивних стебел та продуктивна кущистість пшениці озимої в істотній мірі залежали від застосування мінеральних азотних добрив.

У середньому за три роки досліджень при внесенні Р<sub>60</sub> кількість продуктивних стебел у сорту Одеська 267, незалежно від норм висіву насіння, була на рівні 446, а продуктивна кущистість, відповідно, – 1,51. При застосуванні N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> та N<sub>90</sub>P<sub>60</sub> кількість продуктивних стебел збільшувалася до 453 та 458 шт/м<sup>2</sup>, а продуктивна кущистість до 1,54 та 1,58, що значно впливало на показники врожайності рослин пшениці озимої. Доза добрив N<sub>90</sub>P<sub>60</sub> є оптимальною, оскільки подальше збільшення їх призводить до зниження всіх показників, що вивчали. При внесенні N<sub>120</sub>P<sub>60</sub> кількість продуктивних стебел, в середньому по досліджуваних роках, складала 456 шт/м<sup>2</sup>, а продуктивна кущистість зменшувалася до 1,56.

Згідно результатів проведених досліджень встановлено, що вплив факторів, які вивчали, на умови вирощування сортів пшениці озимої був різним. Внаслідок своїх біологічних особливостей сорт Херсонська безоста, порівняно із сортами Одеська 267 та Росинка, формував більшу кількість продуктивних стебел.

Сорт пшениці озимої Херсонська безоста в 2011 році мав кількість рослин 343 шт./м<sup>2</sup>, продуктивних стебел – 511 шт/м<sup>2</sup> та продуктивну кущистість – 1,58 (Додаток Д.1, Д.2, Д.3). У 2013 році вказані показники були дещо гіршими: загальна кількість рослин не перевищувала 314 шт./м<sup>2</sup>, відповідно, продуктивних стебел – 471 шт./м<sup>2</sup> та продуктивна кущистість 1,6. Загальна кількість рослин в 2014 році у сорту Херсонська безоста досягала

335 шт./м<sup>2</sup>, кількість продуктивних стебел – 500 шт./м<sup>2</sup>, а продуктивна кущистість – 1,58.

В середньому за 2011-2014 рр. по сорту Херсонська безоста загальна кількість рослин не перевищувала 331 шт./м<sup>2</sup> і, порівняно з сортом Одеська 267, була більшою на 13 шт./м<sup>2</sup>. Кількість продуктивних стебел, відповідно, складала 494 шт./м<sup>2</sup> або на 41 шт./м<sup>2</sup> більше, ніж у сорту Одеська 267. Продуктивна кущистість складала 1,59 (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

**Продуктивна кущистість пшениці озимої сорту Херсонська безоста залежно від норм висіву та мінеральних добрив (середнє за 2011, 2013, 2014 рр.)**

Норма висіву, млн шт./га (В)	Загальна кількість рослин, шт./м <sup>2</sup>	Кількість продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup>	Продуктивна кущистість
<b>P<sub>60</sub> – фон (С)</b>			
3	203	397	1,96
5	333	498	1,50
7	462	577	1,25
<b>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> (С)</b>			
3	201	400	2,00
5	332	500	1,51
7	460	579	1,26
<b>N<sub>90</sub>P<sub>60</sub> (С)</b>			
3	202	406	2,01
5	332	503	1,52
7	458	583	1,27
<b>N<sub>120</sub>P<sub>60</sub> (С)</b>			
3	201	402	2,00
5	328	501	1,52
7	459	581	1,27
<i>НІР</i> (В)	6,4	5,3	0,34
<i>НІР</i> (С)	2,8	4,0	0,27

На загушення посівів сорт Херсонська безоста мав аналогічну реакцію, як і сорт Одеська 267. В середньому за три роки досліджень загальна кількість рослин, при елімінаванні впливу норм висіву і застосування мінеральних добрив, за норми висіву 3 млн шт./га не перевищувала 202

шт./м<sup>2</sup>, відповідно продуктивних стебел – 401 шт./м<sup>2</sup>. За норми висіву насіння 7 млн шт./га загальна кількість рослин підвищувалася до 460 шт./м<sup>2</sup>, а кількість продуктивних стебел – до 580 шт./м<sup>2</sup>. Проте за норми висіву 3 млн шт./га продуктивна куцистість складала 1,99 шт./м<sup>2</sup>, а за норми висіву насіння 7 млн шт./га вказаний показник знижувався до 1,26 шт./м<sup>2</sup>.

Застосування різних норм азотних добрив на фоні Р<sub>60</sub> сприяло збільшенню кількості продуктивних стебел на одиниці площі, а відповідно й продуктивної куцистості в цілому. При внесенні лише фосфорних добрив (Р<sub>60</sub>) кількість продуктивних стебел не перевищувала 490 шт./м<sup>2</sup>, а продуктивна куцистість складала 1,57 відповідно. Застосування N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> сприяло збільшенню кількості продуктивних стебел до 493 шт./м<sup>2</sup> і продуктивної куцистості до 1,59. Внесення мінеральних добрив нормою N<sub>90</sub>P<sub>60</sub> сприяло формуванню оптимальної кількості як продуктивних стебел – 497 шт./м<sup>2</sup>, так і продуктивної куцистості – 1,6. Подальше збільшення доз мінеральних добрив до N<sub>120</sub>P<sub>60</sub> виявилось недоцільним, оскільки кількість продуктивних стебел і продуктивна куцистість, порівняно з застосуванням N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>, істотно не зростали.

Сорт Росинка по продуктивній куцистості показував дещо менші показники, ніж у сорту Херсонська безоста, але значно більші порівняно з сортом Одеська 267. Загальна кількість рослин та кількість продуктивних стебел у 2011 році складала 333 шт./м<sup>2</sup> та 512 шт./м<sup>2</sup> (Додаток Д.1, Д.2, Д.3). У 2013 та 2014 році загальна кількість рослин на одиниці площі складала 298-324 шт./м<sup>2</sup>, а кількість продуктивних стебел не перевищувала 459-506 шт./м<sup>2</sup>. Продуктивна куцистість у 2011 році складала 1,65, відповідно, в 2013 році – 1,6 і в 2014 році – 1,63. Останнє свідчить про те, що сорт пшениці озимої Росинка, порівняно з сортами Одеська 267 і Херсонська безоста, характеризується меншими показниками елементів структури врожаю.

В середньому за три роки досліджень загальна кількість рослин сорту Росинка не перевищувала 318 шт./м<sup>2</sup>, що відповідає сорту Одеська 267, та була на 13 шт./м<sup>2</sup> меншою порівняно з сортом Херсонська безоста. Кількість

продуктивних стебел складала 492 шт./м<sup>2</sup>, що більше на 39 шт./м<sup>2</sup>, ніж у сорту Одеська 267 та дещо менше порівняно з сортом Херсонська безоста. Проте продуктивна кущистість сорту Росинка, при елімінаванні впливу норм висіву і застосування мінеральних добрив, порівняно з сортами Одеська 267 і Херсонська безоста, була найвищою і складала 1,64 (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

**Продуктивна кущистість пшениці м'якої озимої сорту Росинка залежно від норм висіву насіння та удобрення (середнє за 2011, 2013, 2014 рр.)**

Норма висіву, млн шт./га (В)	Загальна кількість рослин, шт./м <sup>2</sup>	Кількість продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup>	Продуктивна кущистість
<b>Р<sub>60</sub> – фон (С)</b>			
3	193	392	2,03
5	319	497	1,55
7	443	581	1,31
<b>Н<sub>60</sub>Р<sub>60</sub> (С)</b>			
3	194	394	2,03
5	320	499	1,56
7	444	583	1,31
<b>Н<sub>90</sub>Р<sub>60</sub> (С)</b>			
3	194	397	2,04
5	319	502	1,57
7	441	585	1,32
<b>Н<sub>120</sub>Р<sub>60</sub> (С)</b>			
3	195	395	2,02
5	319	500	1,57
7	439	584	1,33
<i>НІР<sub>(В)</sub></i>	6,2	5,5	0,38
<i>НІР<sub>(С)</sub></i>	2,0	3,3	0,18

Загальна кількість рослин за норми висіву 3 млн шт./га при внесенні Р<sub>60</sub> не перевищувала 194 шт./м<sup>2</sup> проти 442 шт./м<sup>2</sup> за норми висіву 7 млн шт./га. Кількість продуктивних стебел за норми висіву 3 млн шт./га складала 392 шт./м<sup>2</sup> і 583 шт./м<sup>2</sup> – за норми висіву насіння 7 млн шт./га. Коефіцієнт продуктивної кущистості за норми висіву 3 млн шт./га досягав 2,03 і 1,32 за норми висіву 7 млн шт./га.

Застосування азотних добрив Н<sub>60</sub>Р<sub>60</sub>, порівняно з фоном Р<sub>60</sub>, не мало

істотного впливу на формування показників продуктивного стеблостою, який, незалежно від норми висіву насіння, досягав 492 шт./м<sup>2</sup>, проти 490 шт./м<sup>2</sup> при застосуванні Р<sub>60</sub>. Оптимальною дозою добрив для сорту Херсонська безоста була, як і в інших досліджуваних сортах, N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>. Загальна кількість рослин сорту Росинка при внесенні N<sub>90</sub>P<sub>60</sub> становила 318 шт./м<sup>2</sup> і продуктивних стебел – 495 шт./м<sup>2</sup>. Внесення мінеральних добрив нормою N<sub>120</sub>P<sub>60</sub> призводило до часткового зниження вказаних показників елементів структури врожаю, відповідно, до 318 шт./м<sup>2</sup> загальної кількості рослин та 493 шт./м<sup>2</sup> кількості продуктивних стебел.

Застосування азотних добрив на фоні фосфорних (Р<sub>60</sub>) не мало істотного впливу на продуктивну куцистість сорту Росинка, яка при внесенні Р<sub>60</sub> та N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> складала 1,63, відповідно, N<sub>90</sub>P<sub>60</sub> – 1,64 і N<sub>120</sub>P<sub>60</sub> – 1,64.

#### **4.2. Потенційна продуктивність та основні елементи структури врожаю сортів пшениці озимої**

Основними елементами структури врожаю озимої пшениці є густина продуктивного стеблостою, кількість зерен у колосі та їх маса, а також крупність колосу. Кожен з цих елементів може істотно змінюватися, що залежить від агротехнічних прийомів вирощування та призводити до пропорційного збільшення чи зменшення врожаю культури [103, 232].

Глибше зрозуміти особливості формування урожаю зерна пшеницею озимою можливо на основі врахування зміни його структури, оскільки рівень її урожаю безпосередньо залежить від кількості продуктивних стебел на 1 м<sup>2</sup> та маси зерна з 1 колосу, а також кількості рослин перед збиранням урожаю (шт./м<sup>2</sup>), продуктивної куцистості, середньої кількості зерен в колосі та маси 1000 зерен. Тому при вирощуванні пшениці озимої необхідно створювати такі умови, щоб всі елементи структури врожаю досягали свого найбільшого кількісного прояву [87].

Формування елементів структури врожаю пшениці озимої значною

мірою залежать також як від сортових особливостей, так і від рівня мінерального азотного живлення рослин. Вплив різних доз азотних добрив на формування елементів продуктивності культури має ряд певних особливостей. Тому більшість наукових установ відмічає, що головними серед комплексу елементів продуктивності є щільність стеблостою та продуктивність колосу [204, 246].

Разом з тим, регулюючи лише густоту стеблостою, не завжди можна забезпечити отримання високого урожаю культури. Для підвищення рівня врожаю пшениці озимої необхідно збільшувати і продуктивність колоса.

Основними компонентами колоса, які беруть участь у формуванні врожаю, є число зерен у колосі і маса зерна з одного колоса. За даними Львівського НАУ, розвиток колоса залежить від багатьох чинників, основними з яких є генетичні особливості сорту. Адже кожний сорт характеризується певною кількістю колосків [91].

Формування колоса пшениці озимої відбувається з III по VIII етап органогенезу, тому його величина та кількість зерен у ньому суттєво залежать і від зовнішніх умов у цей період, найважливішими з яких є температура та тривалість світлового дня [90]. Високі температури пригнічують ріст рослин і прискорюють ріст колоса та його елементів, що негативно впливає на його розміри, а відповідно, і продуктивність [155].

Результатами багаторічних досліджень встановлено, що висота рослин пшениці озимої виконує важливі господарсько-біологічні функції в онтогенезі, має тісний зв'язок з іншими ознаками і властивостями: стійкістю до вилягання, засвоюваністю елементів живлення, продуктивністю і якістю продукції [209].

Результати наших досліджень показали, що сорти пшениці озимої різнилися за висотою рослин, що обумовлюється їх генетичною основою і високою успадкованістю. Встановлено, що на показники висоти пшениці озимої істотно впливали норми висіву насіння. Найменшим цей показник формувався у рослин пшениці за норми висіву насіння 3 млн шт./га, що у



середньому по сорту Одеська 267 становило 74,6 см, а найбільшим – у посівів за норми висіву 7 млн шт./га – 75,2 см. Тобто, висота рослин пшениці озимої при загущенні посівів видовжувалася, що частково призводило до вилягання посівів. Найбільшу висоту рослин формували сорт пшениці озимої Одеська 267 при застосуванні високих норм мінеральних добрив ( $N_{90}P_{60}$  та  $N_{120}P_{60}$ ), яка становила 75,3 та 76,8 см. відповідно. Найменшою висотою рослин характеризувалися посіви з застосуванням норм добрив ( $P_{60}$ -фон та  $N_{60}P_{60}$ ), яка не перевищувала 73,4 та 74,2 см.

Поряд з цим на висоту рослин пшениці озимої суттєво впливали і погодні умови у роки досліджень. Так, у сухі (95%) за забезпеченістю опадами 2012 р. та 2014 р. через дуже посушливі погодні умови в осінній та весняний періоди пшениця озима сорту Одеська 267 формувала висоту, яка в середньому коливалася від 70,6 см до 75,2 см та від 73,3 до 76,0 см відповідно. А у середньосухому (75%) за забезпеченістю опадами 2011 році висота рослин змінювалася від 75,3 см до 80,0 см. В середньому за три роки досліджень (2011, 2013, 2014) серед інших досліджуваних сортів сорт Одеська 267 формували найменшу висоту рослин, яка досягала 74,9 см.

Сорт Одеська 267 характеризувався і невисокою довжиною колосу, яка в середньому за всіма досліджуваними роками не перевищувала 7,9 см. Норми мінеральних добрив мали не однаковий вплив на довжину колосу. Досліди показують, що застосування лише фосфорних добрив ( $P_{60}$ ) було менш впливовим на формування довжини колосу, яка складала 7,6 см. Найбільшим цей показник був при внесенні  $N_{90}P_{60}$  – 8,2 см. Зі збільшенням норм висіву зменшувався і розмір колосу. Виходячи з отриманих експериментальних даних, оптимальною нормою висіву слід вважати 5 млн шт./га. Довжина колосу при цьому, в середньому, становила 8,2 см.

Проте довжина колоса мало визначає продуктивність пшениці озимої. Другим за важливістю елементом структури врожаю є число зерен у колосі. Найбільшою озерненістю колоса виділявся сорт Одеська 267, у сприятливі за погодними умовами роки (2011 та 2014), який у середньому формували

33,3-32,5 шт. зерен у колосі. В середньосухому (75%) за забезпеченістю опадами 2013 році кількість зерен у колосі не перевищувала 31,2 шт./колос.

Як показали наші дослідження, кількість зерен у колосі суттєво змінювалася як від різних норм висіву насіння, так і при застосуванні мінеральних добрив. За норми висіву 3,0 млн шт./га, при елімінуванні вливу мінеральних добрив, в середньому за три роки досліджень (2011, 2013, 2014) налічувалося 30,2 шт. зерен, відповідно, 5,0 млн – 35,1 і за 7,0 млн шт./га – 31,7 шт. зерен у колосі, що істотно впливало на формування біологічної урожайності культури (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

**Продуктивність та основні елементи структури врожаю пшениці озимої сорту Одеська 267 залежно від норм висіву насіння і удобрення (в середньому за 2011, 2013, 2014 рр.)**

Норма висіву, млн шт./га	Висота рослин, см	Кількість зерен у колосі, шт	Маса зерна з 1 колосу, г	Маса 1000 шт. зерен, г	Біологічна урожайність, т/га
<b>P<sub>60</sub> – фон</b>					
3,0	73,1	29,9	1,18	37,8	4,05
5,0	73,4	34,9	1,29	38,8	5,92
7,0	73,7	31,5	1,16	38,2	6,22
<b>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub></b>					
3,0	73,9	30,2	1,20	38,1	4,31
5,0	74,1	35,1	1,31	39,0	6,04
7,0	74,6	31,6	1,16	38,4	6,25
<b>N<sub>90</sub>P<sub>60</sub></b>					
3,0	74,9	30,4	1,23	38,3	4,53
5,0	75,3	35,3	1,36	39,3	6,30
7,0	75,7	31,9	1,18	38,7	6,40
<b>N<sub>120</sub>P<sub>60</sub></b>					
3,0	76,4	30,4	1,21	38,3	4,44
5,0	76,8	35,1	1,34	39,1	6,18
7,0	77,1	31,7	1,17	38,5	6,33
<i>НІР (В)</i>	0,43	0,15	0,08	0,19	
<i>НІР (С)</i>	0,32	0,11	0,06	0,14	

В середньому за три роки досліджень сорт Одеська 267, незалежно від норм висіву насіння, при внесенні фосфорних добрив (P<sub>60</sub>) формував 32,1 шт.

зерен у колосі, відповідно,  $N_{60}P_{60} - 32,3$ ;  $N_{90}P_{60} - 32,5$  і  $N_{120}P_{60} - 32,4$  шт. зерен у колосі.

Проте на думку В.Л. Лихочвора [103] набагато ширші можливості росту врожайності пшениці озимої закладено в іншому показнику – масі зерна з одного колоса, оскільки саме кількість продуктивних стебел та маса зерна з одного колоса, визначені перед збиранням, дають нам величину біологічного врожаю.

У наших дослідженнях збільшення норми висіву сприяло закономірному зменшенню маси зерна з одного колоса. Так, за норми висіву 3,0 млн схожих насінин/га маса зерна з одного колоса, при елімінаванні впливу мінеральних добрив, в середньому за три роки досліджень у сорту Одеська 267 становила 1,20 грамів, 5,0 млн – 1,32 г і 7,0 млн схожих насінин/га – 1,17 грамів.

Значною мірою продуктивність колоса пшениці озимої у наших дослідженнях залежала від забезпечення рослин елементами мінерального живлення. Так при застосуванні фосфорних добрив ( $P_{60}$ ) маса зерна з одного колоса, незалежно від норм висіву, в середньому за три роки досліджень не перевищувала 1,21 г, при внесенні  $N_{60}P_{60} - 1,22$ ; відповідно,  $N_{90}P_{60} - 1,26$  і  $N_{120}P_{60} - 1,24$  грамів.

Встановлено також, що маса зерна з 1 колосу сорту Одеська 267 у 2011 році, порівняно з іншими роками, незалежно від норм висіву та мінеральних добрив, була найвищою і становила 1,30 г/колос, відповідно у 2013 р. – 1,16 і у 2014 році – 1,26 г/колос (Додатки Д.4, Д.5, Д.6).

На завершальних фазах розвитку рослин пшениці озимої високий рівень урожайності досягається також за рахунок виповненості зерна, яка характеризується таким показником, як маса 1000 зерен. Встановлено, що крупність зерна є чітко вираженою сортовою ознакою, тому кожен сорт пшениці озимої характеризується відповідною масою 1000 зерен [16].

Наші дослідження показали, що сорт Одеська 267 сформував у середньому за три роки досліджень (2011, 2013, 2014) найлегше зерно, маса

якого суттєво залежала від норм висіву насіння і застосування мінеральних добрив, яка в середньому змінювалася від 37,8 до 39,3 грамів. За норми висіву 3,0 млн шт./га маса 1000 зерен, при елімінуванні впливу мінеральних добрив, складала 38,1 грамів, відповідно, 5,0 – 39,0 і 7,0 млн шт./га – 38,4 грамів. Тому оптимальною нормою висіву пшениці озимої сорту Одеська 267 можна вважати 5 млн шт/га, оскільки при загущенні посівів відбувається істотне зменшення маси її зерен.

Результати досліджень показали, що висота рослин пшениці озимої сорту Херсонська безоста різнилась як за роками, так і за варіантами досліджень. Найбільша довжина стебла відмічена для умов 2011 та 2014 років з коливанням від 79,7 до 83,9 см та 79,5 до 81,9 см. Найменша для умов 2013 року – від 78,3 до 82,1 см. В середньому за всі досліджувані роки висота рослин становила – 80,7 см, що значно більше ніж у сорту Одеський 267 (на 5,8 см).

Нашими дослідженнями встановлено, що збільшення норми висіву насіння в польових дослідах зумовлювало зростання висоти рослин за рахунок посилення так званої внутрішньовидової конкуренції рослин в агроценозах пшениці озимої, а також ростового витягування при зменшенні площі живлення однієї рослини. Так, за норми висіву насіння 3,0 млн шт./га схожих насінин висота рослин за роки досліджень сорту Херсонська безоста становила 80,4 см, відповідно, за 5,0 млн шт./га – 80,7 см і за норми висіву 7,0 млн шт./га схожих насінин – 81,0 см.

Оптимізація мінерального живлення сорту Херсонська безоста в середньому за три роки досліджень (2011, 2013, 2014) позитивно впливала на зростання вказаного показника, оскільки застосування мінеральних добрив, незалежно від норм висіву насіння, суттєво сприяло підвищенню висоти рослин:  $P_{60}$  – фон – 79,4 см, відповідно,  $N_{60}P_{60}$  – 80,2;  $N_{90}P_{60}$  – 81,1 і  $N_{120}P_{60}$  – 82,2 см (табл. 4.5).

**Продуктивність та основні елементи структури урожаю пшениці озимої сорту Херсонська безоста залежно від норм висіву насіння і удобрення**

*(в середньому за 2011, 2013, 2014 рр.)*

Норма висіву, млн шт./га	Висота рослин, см	Кількість зерен у колосі, шт	Маса зерна з 1 колосу, г	Маса 1000 шт. зерен, г	Біологічна урожайність, т/га
<b>P<sub>60</sub> – фон</b>					
3,0	79,2	34,1	1,32	41,2	5.24
5,0	79,4	34,4	1,38	41,5	6.87
7,0	79,7	34,2	1,34	41,3	7.73
<b>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub></b>					
3,0	79,9	34,3	1,34	41,5	5.36
5,0	80,1	34,6	1,42	41,8	7.10
7,0	80,5	34,4	1,35	41,6	7.82
<b>N<sub>90</sub>P<sub>60</sub></b>					
3,0	80,9	34,5	1,39	41,7	5.64
5,0	81,1	35,0	1,45	42,3	7.29
7,0	81,4	34,6	1,39	42,0	8.10
<b>N<sub>120</sub>P<sub>60</sub></b>					
3,0	81,8	34,5	1,40	41,7	5.63
5,0	82,2	34,9	1,44	41,9	7.21
7,0	82,6	34,7	1,40	41,8	8.13
<i>НІР (В)</i>	0,38	0,61	0,09	0,19	
<i>НІР (С)</i>	0,35	0,23	0,06	0,16	

Дослідженнями виявлено, що маса зерна з 1 колосу найбільшою виявлена за норми висіву 5,0 млн шт./га, яка складала 1,42 грамів проти 1,36 г за 3,0 млн та 1,37 г за норми висіву 7,0 млн шт./га. Виходячи з отриманих результатів польових дослідів, встановлено, що для сорту Херсонська безоста за норми висіву насіння 5,0 млн шт./га при застосуванні N<sub>90</sub>P<sub>60</sub> оптимальною кількістю продуктивних стебел є 503 шт./м<sup>2</sup>, а маса зерна з 1 колосу – 1,45 грамів. За таких умов у середньому за три роки досліджень (2011, 2013, 2014) формувалася біологічна врожайність в межах 7,29 т/га. За норми висіву 3,0 млн шт./га при вище вказаній нормі внесення мінеральних добрив оптимальною кількістю продуктивних стебел є 406 шт./м<sup>2</sup>, а маса зерна з 1

колосу 1,39 г, відповідно, за норми висіву 7,0 млн шт./га – 583 шт./м<sup>2</sup> та 1,39 г. За таких умов біологічна урожайність досягає 5,64 т/га та 8,10 т/га.

Кількість зерен у колосі сорту Херсонська безоста за норми висіву насіння 3,0 млн шт./га, незалежно від застосування мінеральних добрив, складала 34,3 шт., відповідно, 5,0 – 34,7 і 7,0 млн шт./га – 34,5 шт. При цьому найбільша кількість зерен у колосі, як і його маса, виявлені при застосуванні N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>, яка при елімінаванні впливу норм висіву, досягала 34,7 шт. проти 34,2 шт. при внесенні P<sub>60</sub>.

Поряд з такими важливими показниками, як кількість продуктивних стебел, число зерен у колосі та маса зерна з 1 колосу сорт Херсонська безоста мав найбільшу масу 1000 зерен, яка в середньому при застосуванні N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>, незалежно від норм висіву насіння, досягала 42,0 грами проти 41,3 г при внесенні лише фосфорних добрив.

Довжина колосу у сорту Херсонська безоста в середньому складала 8,6 см і, в порівнянні з сортом Одеська 267, цей показник був більшим на 0,6 см. Виявлено також, що норми мінеральних добрив, які вивчалися, мали не однаковий вплив на формування довжини колосу. Оптимальною нормою встановлено N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>, за якої формувався найдовший колос – 8,7 см. Менш впливовими на довжину колосу виявилися фосфорні добрива (P<sub>60</sub>), за внесення яких даний показник не перевищував 8,0 см. За норми висіву насіння 5 млн шт./га довжина колосу досягала 9,2 см, через що її можна прийняти як оптимальну для вказаного сорту (Додатки Д.4, Д.5, Д.6).

На висоту рослин пшениці озимої сорту Росинка суттєвий вплив спричиняли погодні умови у роки проведення наукових досліджень. Так, у 2013 несприятливому році пшениця озима формувала висоту, яка в середньому коливалася від 90,4 см до 95,0 см. А у сприятливіші роки висота рослин коливалася: у 2011 р. в межах 94,9-101,0 см, а у 2014 р. – від 93,7 до 97,1 см (Додатки Д.4, Д.5, Д.6). В середньому за три роки досліджень (2011, 2013, 2014), порівняно з іншими досліджуваними сортами, сорт Росинка формував найбільшу висоту рослин, яка складала 94,8 см.

На показники висоти рослин пшениці озимої істотно впливали норми висіву насіння. У середньому за три роки досліджень висота рослин сорту Росинка за норми висіву 3,0 млн шт./га., незалежно від застосування мінеральних добрив, становила 94,4 см, відповідно, за 5,0 млн – 94,8 і за норми висіву 7,0 млн шт./га – 95,2 см, оскільки при загущенні посівів висота рослин пшениці озимої збільшувалася.

За підвищених доз мінеральних добрив ( $N_{90}P_{60}$  та  $N_{120}P_{60}$ ) сорт пшениці озимої Росинка формував найбільшу висоту, яка досягала 95,1 та 96,9 см відповідно. Найменша висота рослин формувалася на посівах із застосуванням  $P_{60}$  та  $N_{60}P_{60}$ , яка становила 93,3 та 94,0 см.

Встановлено, що маса та кількість розвинених зерен у колосі залежить від тривалості їх росту, яка за дефіциту продуктивної вологи в ґрунті, високих середньодобових температур повітря та нестатнього азотного живлення істотно скорочується [183, 184].

У рослин пшениці озимої сорту Росинка в середньому за три роки досліджень за норми висіву насіння 3,0 млн шт./га кількість зерен у колосі, незалежно від мінеральних добрив, що вносилися, складала 33,0 шт./м<sup>2</sup>, відповідно, за 5,0 млн – 33,4 і за норми висіву 7,0 млн шт./га – 33,2 шт./м<sup>2</sup>. Застосування різних норм мінеральних добрив сприяло збільшенню кількості зерен у колосі. Так, при внесенні  $P_{60}$  кількість зерен у колосі, при елімінаванні норм висіву насіння, не перевищувала 32,8 шт./м<sup>2</sup>, відповідно, за  $N_{60}P_{60}$  – 33,1;  $N_{90}P_{60}$  – 33,4 і за  $N_{120}P_{60}$  – також складала 33,4 шт./м<sup>2</sup>. Останнє свідчить про те, що подальше збільшення внесення норм мінеральних добрив не призводить до зростання даного показника. Тому, як і у всіх інших сортів, що досліджувалися, оптимальною нормою висіву для сорту Росинка є 5 млн шт./га.

Аналіз структури врожаю різних за біологічними особливостями сортів пшениці озимої свідчить, що вагомим резервом збільшення врожаю культури, поряд із забезпеченням необхідної густоти продуктивного стеблостою, є також підвищення маси зерна з одного колосу. У середньому

за роки досліджень, при елімінуванні норм висіву і застосування мінеральних добрив, маса зерна з 1 колосу не перевищувала 1,28 грамів. Вказаний показник суттєво залежав від інтенсивності кушення усіх сортів, що вивчалися. Тому маса зерна з одного колоса сорту Росинка при внесенні азотних добрив істотно зростала, що сприяло отриманню достатньо високого урожаю культури. При формуванні кількості продуктивних стебел до 502 шт./м<sup>2</sup> та маси зерна з 1 колосу, рівної 1,35 грамів, біологічна урожайність за норми висіву 5,0 млн шт./га досягала 6,78 т/га (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

**Продуктивність та основні елементи структури урожаю пшениці озимої сорту Росинка залежно від норм висіву насіння і удобрення (в середньому за 2011, 2013, 2014 рр.)**

Норма висіву, млн шт./га	Висота рослин, см	Кількість зерен у колосі, шт	Маса зерна з колосу, г	Маса 1000 шт. зерен, г	Біологічна урожайність, т/га
<b>P<sub>60</sub> – фон</b>					
3,0	93,0	32,7	1,23	40,3	4.82
5,0	93,3	33,0	1,27	40,6	6.31
7,0	93,5	32,8	1,25	40,4	7.26
<b>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub></b>					
3,0	93,7	32,9	1,25	40,6	4.92
5,0	94,0	33,3	1,30	41,0	6.49
7,0	94,3	33,1	1,27	40,7	7.40
<b>N<sub>90</sub>P<sub>60</sub></b>					
3,0	94,7	33,0	1,26	40,9	5.00
5,0	95,1	33,8	1,35	41,5	6.78
7,0	95,4	33,4	1,31	41,2	7.66
<b>N<sub>120</sub>P<sub>60</sub></b>					
3,0	96,3	33,3	1,29	41,1	5.09
5,0	96,8	33,6	1,33	41,5	6.65
7,0	97,7	33,4	1,31	41,2	7.65
<i>HIP (B)</i>	0,62	0,10	0,03	0,09	
<i>HIP (C)</i>	0,57	0,07	0,02	0,08	

Виповненість зерна найкраще характеризується таким показником, як маса 1000 зерен. Сорт Росинка, незалежно від норм висіву та застосування



мінеральних добрив, формував масу 1000 зерен 40,9 г. Цей показник по даному сорту коливається від 40,3 до 41,5 г. Застосування різних норм мінеральних азотних добрив  $N_{60}P_{60}$  і  $N_{90}P_{60}$  сприяло підвищенню маси 1000 зерен сорту Росинка на 0,4-0,8 грама. Збільшення норми добрив до  $N_{120}P_{60}$  не сприяло істотному зростанню цього показника.

Норми висіву також впливали на формування маси 1000 зерен. За норми висіву насіння 3,0 млн шт./га в середньому спостерігається 40,7 грамів, відповідно, 5,0 млн – 41,1 і 7,0 млн шт./га – 40,9 грамів.

Такий показник, як довжина колоса, більшою мірою залежав від сортових ознак культури. Так, рослини пшениці озимої сорту Росинка формували колос, який в середньому за три роки досліджень досягав 8,7 см і коливався в межах від 7,9 до 9,4 см (Додатки Д.4, Д.5, Д.6). Норми мінеральних добрив істотно впливали на формування вказаного показника, оскільки при внесенні  $N_{90}P_{60}$  та  $N_{120}P_{60}$  довжина колосу підвищувалася до 9,0 см, проти 8,1 см та 8,6 см при застосуванні  $P_{60}$  та  $N_{60}P_{60}$ .

Значний вплив на довжину колосу мали і норми висіву. При збільшенні кількості висіяних зерен зменшувався і розмір колосу. Судячи з отриманих даних, оптимальною нормою висіву для пшениці озимої сорту Росинка є 5,0 млн шт./га, за якої довжина колосу, в середньому, становила 9,0 см.

#### **4.3. Урожайність сортів пшениці м'якої озимої залежно від норм висіву та удобрення**

Експериментальні дані, отримані протягом трьох років наукових досліджень, свідчать, що сорти пшениці м'якої озимої, що вивчалися, характеризувалися високою продуктивністю. Одержання високих врожаїв зерна пшениці озимої в умовах рисових сівозмін Краснознам'янської зрошувальної системи лімітується, насамперед, погодними умовами протягом вегетаційного періоду культури. Проте, незважаючи на те, що протягом трьох років вегетації пшениці озимої погодні умови були різними,

урожайність сортів Одеська 267, Херсонська безоста та Росинка, з одночасним вивченням впливу різних норм висіву та застосування мінеральних добрив, була достатньо високою.

Так, найвищу урожайність зерна сортів пшениці озимої, що вивчалися, отримано в найбільш сприятливому 2011 році – 5,66 т/га, в інші роки (2013-2014) вона коливалась у межах 3,59-4,78 т/га. Урожайність сорту пшениці озимої Одеська 267 в 2011 р. була найвищою і склала 5,16 т/га, відповідно, у 2013 р. – 3,40 т/га і в 2014 р. вона була – 4,23 т/га і в середньому за три роки досліджень не перевищувала 4,26 т/га (Додаток Д.7).

Сорт Херсонська безоста показав найкращі врожайні дані протягом усіх років проведення наукових досліджень. В 2011 р. її врожайність була найвищою і склала 6,09 т/га, у 2013 р. – 4,01 та в 2014 р. – 5,45 т/га, яка в середньому за три роки досліджень складала 5,18 т/га. При цьому приріст урожайності зерна сорту Херсонська безоста, порівняно з Одеською 267, у 2011 році досягав 0,93 т/га, а порівняно з сортом Росинка не перевищував 0,35 т/га. В 2013 р. сорт Херсонська безоста формував вищу врожайність зерна порівняно з сортом Одеська 267 і Росинка на 0,61 т/га, а у 2014 році більше за сорт Одеська 267 на – 1,22 т/га і Росинка – на 0,65 т/га.

Приріст урожайності зерна пшениці озимої при застосуванні азотних добрив, порівняно з фоном ( $P_{60}$ ), у 2011 р. складав: при внесенні  $N_{60}$  – 0,75 т/га,  $N_{90}$  – 1,74 і  $N_{120}$  – 1,59 т/га. В 2013 р. приріст урожайності відповідно досягав – 0,3 т/га; 1,28 і 1,33 т/га і в 2014 р. – 0,68 т/га 1,62 і 1,70 т/га. В середньому за три роки досліджень приріст урожайності зерна при внесенні мінеральних добрив нормою  $N_{60}P_{60}$  – 0,57 т/га;  $N_{90}P_{60}$  – 1,54 і  $N_{120} P_{60}$  – 1,54 т/га. Проте при внесенні мінеральних добрив нормою  $N_{90}P_{60}$ , порівняно з  $N_{60}P_{60}$ , приріст урожайності зерна в середньому за три роки досліджень був найбільшим і досягав 0,97 т/га.

При цьому протягом усіх років проведення досліджень спостерігалася одна й та ж тенденція – отримання високої урожайності зерна за норми висіву насіння 5,0 млн шт./га та застосування мінеральних добрив –  $N_{90}P_{60}$ . У

2011 р. за вказаних умов урожайність зерна сорту Херсонська безоста складала 5,84 т/га, відповідно, у 2013 р. – 4,14 і в 2014 р. – 5,20 т/га (Додаток Д.7). В середньому за три роки досліджень (2011, 2013, 2014) найвища урожайність зерна була також при внесенні  $N_{90}P_{60}$  за норми висіву насіння 5,0 млн шт./га – 5,06 т/га.

Приріст урожайності зерна пшениці озимої сорту Одеська 267 при застосуванні мінеральних азотних добрив, порівняно з фоном ( $P_{60}$ ) у 2011 р. складав:  $N_{60}P_{60}$  – 0,53 т/га;  $N_{90}P_{60}$  – 1,16 і  $N_{120}P_{60}$  – 1,12 т/га, відповідно, у 2013 р. – 0,57 т/га; 1,39 та 1,40 т/га і у 2014 році – 0,41 т/га; 1,42 та 1,40 т/га.

В середньому за три роки досліджень мінеральні добрива значною мірою впливали на формування врожаю зерна сортів пшениці озимої, а саме збільшували її, проте істотний приріст урожайності – 0,81 т/га отримано лише при внесенні  $N_{90}P_{60}$ .

Найвища врожайність зерна пшениці озимої сорту Одеська 267 також була отримана у варіанті з внесенням  $N_{90}P_{60}$  за норми висіву 5,0 млн схожих насінин/га, яка в середньому за три роки складала 6,32 т/га.

Приріст врожайності зерна пшениці озимої сорту Росинка при внесенні мінеральних азотних добрив нормою  $N_{60}P_{60}$ - $N_{120}P_{60}$ , в порівнянні з фоном ( $P_{60}$ ) у 2011 р. складав: 0,84 т/га; 2,82; 2,93 т/га, відповідно, у 2013 р. – 0,88 т/га; 1,77; 1,62 т/га і у 2014 р. – 0,45 т/га; 1,61; 1,77 т/га, що в середньому становило 0,72 т/га; 2,06 та 2,10 т/га.

Суттєвий приріст урожайності в середньому за три роки досліджень отримано при застосуванні мінеральних добрив нормою від  $N_{60}P_{60}$  до  $N_{90}P_{60}$ , яка в середньому досягала 1,35 т/га. При внесенні достатньо високих норм мінеральних добрив у порівнянні із  $N_{120}P_{60}$  приріст урожайності зерна зменшувався до 0,04 т/га (Додаток Д.7).

В середньому за три роки досліджень найвищу урожайність пшениці м'якої озимої отримано по сорту Херсонська безоста, яка незалежно від норми висіву та застосування мінеральних добрив, складала 4,67 т/га проти 4,26 т/га сорту Одеська 267 та 4,64 т/га сорту Росинка (табл. 4.7).

**Урожайність зерна пшениці озимої залежно від сорту, норм висіву  
насіння і удобрення (в середньому за 2011, 2013, 2014 рр.), т/га**

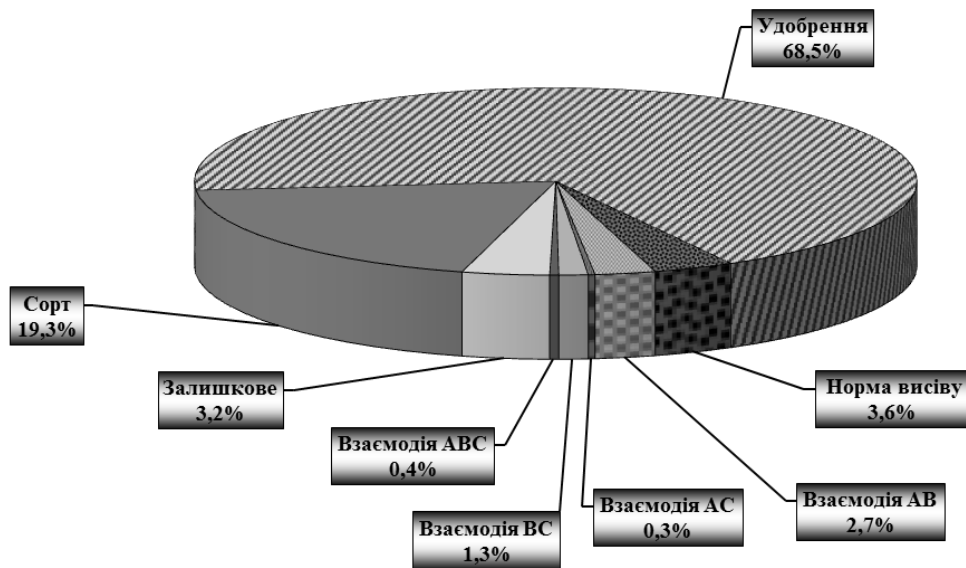
Сорт (А)	Норма висіву, млн шт./га (В)	Удобрення (С)				Середнє за факторами:	
		P <sub>60</sub> – фон	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	А	В
Одеська 267	3,0	3,30	3,77	4,43	4,65	4,26	4,48
	5,0	3,58	4,10	5,06	4,93		4,88
	7,0	3,54	4,07	4,89	4,85		4,73
Херсон- ська безоста	3,0	3,72	4,56	5,65	6,23	4,67	
	5,0	4,18	4,76	6,32	6,12		
	7,0	3,97	4,71	6,10	5,84		
Росинка	3,0	3,35	4,16	4,82	5,15	4,64	
	5,0	4,00	4,48	5,67	5,33		
	7,0	3,83	4,27	5,32	5,33		
Середнє по фактору С		3,72	4,32	5,36	5,38		
Оцінка істотності часткових відмінностей: НІР <sub>05</sub> , т/га (А) – 0,20; НІР <sub>05</sub> (В) – 0,35; НІР <sub>05</sub> (С) – 0,20;							
Оцінка істотності головних ефектів: НІР <sub>05</sub> , т/га (А) – 0,06; НІР <sub>05</sub> (В) – 0,12; НІР <sub>05</sub> (С) – 0,10.							

За норми висіву насіння 3,0 млн шт./га урожайність зерна пшениці озимої, при елімінаванні впливу сорту й мінеральних добрив, складала 4,48 т/га, відповідно, за 5,0 млн – 4,88 і за норми висіву 7,0 млн шт./га – 4,73 т/га.

Застосування мінеральних добрив також істотно впливало на формування урожаю сортів пшениці озимої, що вивчалися. При внесенні фосфорних добрив (P<sub>60</sub>) урожайність зерна пшениці озимої, незалежно від сорту й норм висіву насіння, не перевищувала 3,72 т/га, відповідно, при N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> – 4,32; N<sub>90</sub>P<sub>60</sub> – 5,36 і N<sub>120</sub>P<sub>60</sub> – 5,38 т/га.

При цьому частка впливу основних факторів впливу, що вивчалися в польовому досліді – сорти, дози добрив та норми висіву на формування урожаю сортів пшениці озимої була різною. Вплив фактора сорту на урожайність зерна сортів пшениці озимої протягом усіх років проведення наукових досліджень (2011, 2013, 2014) складав 13,5-14,2%, норми висіву насіння – не перевищував 2,9-3,9%, а мінеральні добрива, насамперед, азотні

протягом усіх років проведення досліджень мали найбільший вплив на формування урожаю зерна сортів пшениці озимої. У 2011 році частка впливу вказаного фактору складала 62,3%, відповідно, у 2013 році – 65,6 і в 2014 році – 51,5%. В середньому за три роки досліджень (2011, 2013, 2014) частка впливу фактора сорту не перевищувала 19,3%, відповідно, норма висіву насіння – 3,6 і удобрення 68,5% (рис. 4.2).



**Рис. 4.2 Частка впливу досліджуваних факторів на формування урожаю пшениці озимої залежно від сорту, норм висіву і удобрення (в середньому за 2011, 2013, 2014 рр.)**

За допомогою здійснення кореляційно-регресійного аналізу сформовані тривимірні моделі продуктивності досліджуваних сортів пшениці озимої (Додаток Д.8). Розроблені моделі характеризуються високим ступенем кореляційних зв'язків – коефіцієнт кореляції коливається в межах 0,72-0,94, що свідчить про істотний вплив на продуктивність рослин змін кількісних параметрів азотних добрив. Як свідчать тривимірні поверхневі графіки найбільший потенціал продуктивності забезпечував сорт Херсонська безоста, який за норми висіву насіння 5,0 млн шт./га та застосуванні мінеральних добрив  $N_{90}P_{60}$  в середньому за три роки досліджень формувал врожайність зерна понад 6,32 т/га, відповідно, сорт Росинка – 5,67 т/га.

#### Висновки до розділу 4:

1. Одержання високих врожаїв зерна пшениці озимої в умовах рисових сівозмін Краснознам'янської зрошувальної системи лімітується погодними умовами протягом усього вегетаційного періоду культури, сортами та мінеральним, передусім, азотним живленням. Найвищу урожайність зерна пшениці м'якої озимої отримано по сорту Херсонська безоста, яка при елімінаванні норм висіву та удобрення, в середньому за три роки досліджень складала 4,67 т/га проти 4,26 т/га сорту Одеська 267 та 4,64 т/га сорту Росинка. Частка впливу фактора сорту на формування урожаю зерна сортів пшениці озимої протягом трьох років проведення наукових досліджень складала 19,3%.

2. Урожайність зерна пшениці озимої за норми висіву насіння 3,0 млн шт./га, при елімінаванні впливу сорту й мінеральних добрив, не перевищувала 4,48 т/га, відповідно, за 5,0 млн – 4,88 і за норми висіву 7,0 млн шт./га – 4,73 т/га. Проте частка впливу норм висіву насіння не перевищувала 3,6%.

3. Застосування мінеральних добрив, насамперед азотних, протягом усіх років проведення досліджень мало найбільший вплив на формування урожаю зерна сортів пшениці озимої. При внесенні фосфорних добрив ( $P_{60}$ ) урожайність зерна пшениці озимої, незалежно від сорту й норм висіву насіння, не перевищувала 3,72 т/га, відповідно, при  $N_{60}P_{60}$  – 4,32;  $N_{90}P_{60}$  – 5,36 і  $N_{120}P_{60}$  – 5,38 т/га. Частка впливу вказаного фактору на урожайність складала в середньому 68,5%.

4. Проведене кореляційно-регресійне моделювання продуктивності досліджуваних сортів виявило високий рівень впливу на продуктивність рослин фону азотного живлення та норм висіву насіння. Найбільший потенціал продуктивності з рівнем урожайності зерна понад 6,5 т/га забезпечував сорт Херсонська безоста при внесенні азотних добрив нормою  $N_{90}$  за норми висіву 5,0 млн шт. насінин/га.

## РОЗДІЛ 5

### ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ

Найважливіша якість пшениці – харчова цінність та хлібопекарські властивості значною мірою залежать від вмісту в зерні білка і його складу, кількості та якості клейковини. Уже тривалий час науковці проводять дослідження з вивчення впливу технологічних прийомів вирощування на якість зерна. За свідченням багатьох науковців, вміст білка і клейковини в зерні зростає за вирощування пшениці озимої в умовах підвищених температур і помірного дефіциту вологи [195].

У наукових працях вітчизняних вчених зазначається залежність показників якості зерна від сорту, рівня вологозабезпечення, захисту рослин, підживлень та доз добрив [93, 96, 196]. Підвищення показників якості шляхом коригування та оптимізації технологій вирощування має велике значення з економічної точки зору, оскільки дозволяє підвищити прибуток з одиниці площі внаслідок реалізації зерна I-III класу за більшу ціну, а також за рахунок зменшення кількості обробок фунгіцидами за меншого рівня пошкодження рослин небезпечними збудниками хвороб.

Як сказано вище, хімічний склад зерна пшениці озимої широко змінюється і залежить від різних факторів. Те саме спостерігається і щодо інших показників якості. Серед факторів, які суттєво впливають на хімічний склад зерна пшениці озимої у різних природно-сільськогосподарських зонах України, важлива роль належить ґрунтово-кліматичним умовам. Першу публікацію наукової праці, в якій наведено закономірні зв'язки між кліматом і якістю зерна, було здійснено в Росії Н. Лясковським [112]. Тільки для Європейської частини Росії автор знайшов межі коливання вмісту білка в пшениці від 12,2 до 26,5%. Він установив, що вміст білка в зерні поступово підвищується по зонах вирощування з півночі на південь і з заходу на схід.

Таку закономірність згодом було підтверджено іншими дослідниками [92, 201, 220].

До основних показників якості зерна пшениці озимої, передусім, слід віднести вміст у ньому білка, клейковини та її властивостей, а також таких хлібопекарських показників якості, як об'єм хліба та його пористість.

У літературних джерелах, за даними багаторічних спостережень на сортодільницях, вказується, що кількість білка в зерні пшениці озимої може коливатися в межах від 8,4 до 17,6 % [233].

Наші дослідження, проведені на темно-каштанових ґрунтах рисових сівозмін Краснознам'янської зрошувальної системи, з метою визначення показників якості зерна різних сортів пшениці озимої, дозволили виявити певну залежність їх зміни від дії агротехнічних прийомів, які вивчали, та погодних умов, що склалися в період проведення польових дослідів.

### **5.1. Формування продовольчої якості зерна сортів пшениці озимої залежно від норм висіву та удобрення**

Дотримання основних агротехнічних прийомів, які відповідають біологічним особливостям сорту, є важливим резервом підвищення показників якості зерна пшениці озимої. Поряд з впливом сорту найбільш важливими такими агрозаходами є створення оптимальної густоти стояння рослин та системи удобрення культури.

Тому в системі агротехнічних заходів, що забезпечують високу продуктивність пшениці озимої, важливе значення належить нормам висіву. Щільність стеблостою впливає на накопичення запасних речовин у листках та вузлах кушення восени, підвищує зимостійкість рослин, їх стійкість до негативного впливу шкідників і хвороб, а також є визначальною з точки зору отримання високих і якісних врожаїв. Від норм висіву насіння пшениці озимої залежить також і ефективність таких важливих агротехнічних заходів, як вибір попередників, системи обробітку ґрунту, удобрення, захист рослин



від шкідників, хвороб та бур'янів тощо.

Врожай зерна збільшується із збільшенням продуктивного стеблостою. Оптимальною є така густина, формування якої забезпечує одержання максимально можливого рівня врожаю та отримання найбільш якісної продукції. Оптимальна густина залежить як від агроекологічних умов, так і від властивостей культури й сорту. У прогресивних системах вирощування пшениці озимої в різних природно-сільськогосподарських зонах України намагаються використовувати норму висіву більш ефективний захід при формуванні нормальної густоти продуктивних стебел. В сучасних технологіях вирощування культури норма висіву насіння виступає як найвпливовіший фактор, проте її визначення оптимального значення для конкретних ґрунтово-кліматичних та господарсько-економічних умов є досить складним завданням.

Встановлено, що на півдні України існує тенденція до погіршення якості зерна пшениці озимої за мірою загушення посівів [192]. При цьому між величиною врожаю й показниками якості зерна відмічена зворотна кореляційна залежність [118, 119].

Встановлено, що вміст білка, клейковини та об'єм хліба істотно залежать від погодних умов впродовж вегетаційного періоду. Так, висока середньодобова температура та низька відносна вологість повітря й високий дефіцит вологозабезпечення протягом вегетації сприяють підвищенню вмісту показників якості зерна порівняно з більш вологими умовами [225]. Справа в тому, що за умов підвищеної відносної вологості повітря та продуктивної вологи в ґрунті порушується взаємозв'язок білкового та вуглеводного обміну в рослинах. У такому випадку цукор витрачається на енергетичний обмін речовин та інтенсивне наростання листостеблової маси. При зменшенні вологості основним шляхом використання цукрів є утворення амінокислот, а потім поліпептидів та білків. За умови високої вологості та низької температури повітря зменшується відтік цукрів у кореневу систему, що обумовлює гальмування процесу зв'язування в амінокислотах поглинутого

азоту, і як результат – у зерні накопичується незначна кількість білка та клейковини [179, 182].

В наших дослідженнях встановлено, що ґрунтово-кліматичні умови були сприятливими для одержання високих врожаїв якісного зерна пшениці озимої, однак погодні умови впродовж 2011, 2013, 2014 рр. як за температурним режимом, так і за кількістю атмосферних опадів, значно відрізнялися від середніх багаторічних показників. За вегетаційний період, від початку сівби до збирання урожаю, за норми 441 мм, протягом 2010/2011 сільськогосподарського року випало 287,7 мм, відповідно, в 2012/2013 – 369,9 і 2013/2014 році – 332,9 мм. У роки проведення досліджень середньодобова температура повітря під час вегетації пшениці озимої була вищою за середню багаторічну норму в 2010/2011 рр. на 0,7°C і на 1,9°C у 2012/2013 рр., та на 2°C в 2013/2014 сільськогосподарському році, внаслідок чого умови для розвитку рослин були різними.

Найбільша кількість білка в зерні пшениці озимої в середньому за три роки досліджень (2011, 2013, 2014) виявлена у сорту Росинка, яка, незалежно від норми висіву насіння, досягала 11,8%. У зерні сорту Херсонська безоста, за вказані вище роки, вміст білка досягав 11,6%, а в сорті Одеська 267 не перевищував 10,6%.

Рівень накопичення білка в зерні сортів пшениці озимої також суттєво залежав від норми висіву насіння і оптимальної густоти стояння рослин. Дослідженнями встановлено, що найбільший вміст білка в зерні, незалежно від сорту, був отриманий на ділянках з найменшою нормою висіву, тобто 3,0 млн схожих насінин/га. Зворотна залежність щодо вмісту білка простежувалася на ділянках за висіву норм 5,0 млн та 7,0 млн схожих насінин/га. Так, за норми висіву 3,0 млн схожих зерен/га, при елімінаванні впливу сорту, кількість білка складала 11,7%, відповідно, за 5,0 млн – 11,3 і за 7,0 млн схожих зерен/га – 10,9% (табл. 5.1).

**Вміст білка в зерні різних сортів пшениці озимої (%) залежно від норм висіву насіння (середнє за 2011, 2013, 2014 рр.)**

Сорт (А)	Норма висіву, млн схожих зерен/га (В)	Роки			Середнє за факторами	
		2011	2013	2014	А	В
Одеська 267	3	10,5	11,2	11,4	10,6	11,7
	5	10,3	10,8	10,9		11,3
	7	9,6	10,3	10,8		10,9
Херсонська безоста	3	11,8	11,8	12,0	11,6	
	5	11,2	11,6	11,8		
	7	10,8	11,4	11,7		
Росинка	3	11,9	12,2	12,9	11,8	
	5	11,1	11,7	12,2		
	7	10,6	11,6	11,6		
НІР <sub>05</sub> , % для факторів: А – 0,53; В – 0,49						

При цьому більшу кількість білка в зерні усіх сортів пшениці озимої виявлено у 2014 р.: Одеська 267 – 11,0 %, Херсонська безоста – 11,8 і Росинка – 12,2%, що пояснюється більш посушливими погодними умовами в період його дозрівання порівняно з іншими роками, в які проводили дослідження.

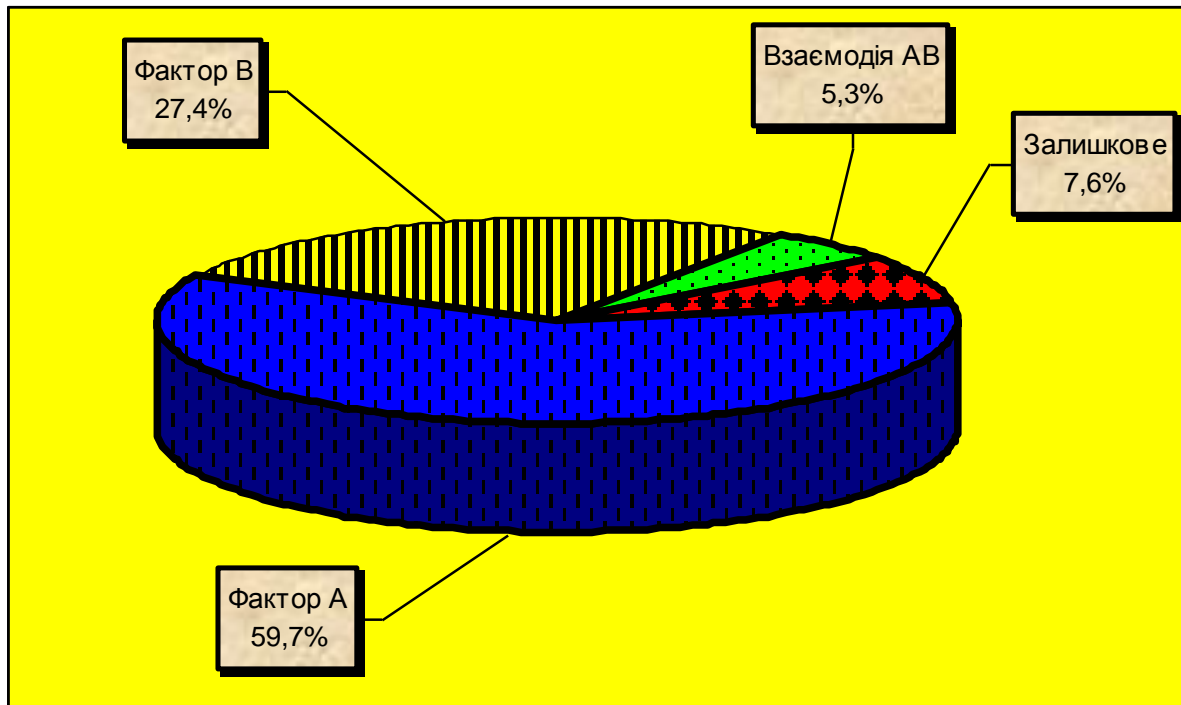
В 2013 році вміст білка у зерні сортів пшениці озимої був дещо нижчим і, незалежно від норми висіву насіння, у сорту Одеська 267 складав 10,8%, відповідно, Херсонська безоста – 11,6 і Росинка – 11,8%, що можна пояснити особливістю погодних умов вказаного року. Найменша кількість білка в зерні пшениці озимої виявлена в 2011 р., яка у сорті Одеська 267 досягала 10,1%, відповідно, Херсонська безоста – 11,3 і Росинка – 11,2%.

В середньому за три роки проведення досліджень (2011, 2013, 2014) вміст білка в зерні пшениці озимої сорту Одеська 267 за норми висіву 3,0 млн схожих насінин/га складав 11,0%, при 5,0 млн – 10,7 і 7,0 млн схожих насінин/га – зменшився до 10,2%.

Вміст білка у зерні пшениці озимої сорту Херсонська безоста за норми висіву 3,0 млн схожих насінин/га за вказані роки досягав 11,9%, відповідно, за 5,0 млн – 11,5 і за 7,0 млн схожих насінин/га – 11,3 %.

У зерні сорту Росинка за норми висіву 3,0 млн схожих насінин/га вміст білка, порівняно з іншими сортами, був найвищим і становив 12,3%, за 5,0 млн – 11,7 і за 7,0 млн схожих насінин/га не перевищував – 11,3%.

Дисперсійним аналізом щодо вмісту білка в зерні сортів пшениці озимої, залежно від факторів впливу, які вивчалися, встановлено, що максимальна частка впливу припадала на сорти – 59,7% й норми висіву насіння – 27,4%. На взаємодію вказаних факторів припадало 5,3% і залишкове або випадкове 7,6% (рис. 5.1).



**Рис. 5.1.** Частка впливу досліджуваних факторів на формування білка в зерні пшениці озимої, % (А – сорт; В – норма висіву насіння)

Доказано, що борошно, отримане із зерна пшениці м'якої озимої, повинно мати здатність створювати тісто, яке б мало необхідні фізичні властивості з високою еластичністю, розтяжністю та значною здатністю поглинати воду [63].

Якість клейковини у зерні сортів пшениці озимої, яку отримали з дослідних ділянок, залежала від сорту та норм висіву насіння і, згідно з діючими стандартами, мала високу показники. Вміст клейковини в зерні сортів пшениці озимої визначався також погодними умовами кожного року при їх вирощуванні й суттєво залежав від сортових особливостей рослин.

Дослідженнями встановлено, що найбільша кількість клейковини виявлена в зерні сорту Росинка, вміст якої, при елімінаванні норми висіву насіння, складав 19,6%. У сорті Одеська 267 вміст клейковини досягав 18,9% і сорті Херсонська безоста не перевищував 18,1% (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

**Вміст клейковини в зерні різних сортів пшениці озимої (%) залежно від норм висіву насіння (середнє за 2011, 2013, 2014 рр.)**

Сорт (А)	Норма висіву, млн схожих зерен/га (В)	Роки			Середнє за факторами	
		2011	2013	2014	А	В
Одеська 267	3	18,8	20,5	20,5	18,9	19,9
	5	16,8	19,1	19,6		18,6
	7	15,8	19,5	19,3		18,1
Херсонська безоста	3	17,5	21,3	20,0	18,1	
	5	14,5	20,3	18,4		
	7	12,9	19,1	19,0		
Росинка	3	19,8	20,0	20,9	19,6	
	5	18,8	19,5	20,4		
	7	17,9	19,3	20,0		
НІР <sub>05</sub> , % для факторів: А – 0,86; В – 0,89						

При цьому за норми висіву 3,0 млн схожих зерен/га вміст клейковини, незалежно від сорту, був найвищим і становив 19,9%, відповідно, за 5,0 млн – 18,6 і за 7,0 млн схожих зерен/га – 18,1%.

В середньому за три роки досліджень (2011, 2013, 2014) кількість клейковини суттєво залежала від норми висіву насіння і по сорту Одеська 267 змінювалася в межах 18,2-19,9%, відповідно, Херсонська безоста – 17,0-19,6 і Росинка – 19,1-20,2%. Дослідженнями встановлено, що залежно від норм висіву та погодних умов, що склалися, сорт Херсонська безоста формував найменший вміст клейковини в зерні. Краща якість клейковини у зерні формувалася в умовах 2013 та 2014 років, порівняно із зерном, яке отримали в 2010/2011 сільськогосподарському році, що пояснюється більш вологими умовами у період дозрівання зерна в 2011 р.

Основними показниками у визначенні придатності зерна для продовольчих цілей є його хлібопекарські властивості, зокрема об'єм хліба. Склоподібність, натура зерна, вміст білка та клейковини в борошні, якість клейковини, сила борошна, пружність, розтяжність, еластичність тіста, об'єм хліба та оцінка його якості згідно загальноприйнятих методик визначали в лабораторії Інституту зрошеного землеробства НААН [77, 124].

На хлібопекарські показники якості зерна сортів пшениці м'якої озимої, отриманого у наших дослідах, передусім, впливали вміст у зерні білка та клейковини, пружність клейковини, а також хімічний склад зерна в цілому. Встановлено, що усі вказані показники, згідно отриманих даних, істотно залежали від агротехнічних факторів, що вивчали, та погодних умов, які склалися у роки проведення польових дослідів.

Найбільш якісне за хлібопекарськими показниками зерно формували рослини пшениці озимої сорту Росинка та Одеська 267, об'єм хліба яких, отриманий з їх борошна був найвищим і, незалежно від норми висіву насіння усіх сортів, що вивчалися, становив 526 см<sup>3</sup>. У сорту Херсонська безоста вказаний показник за однакових умов вирощування протягом усіх років проведення наукових досліджень не перевищував 511 см<sup>3</sup> (табл. 5.3).

**Об'єм хліба (см<sup>3</sup>), випеченого з зерна різних сортів пшениці озимої,  
залежно від норм висіву насіння (середнє за 2011, 2013, 2014 рр.)**

Сорт (А)	Норма висіву, млн схожих зерен/га (В)	Роки			Середнє за факторами	
		2011	2013	2014	А	В
Одеська 267	3	542	569	576	526	562
	5	497	515	557		515
	7	476	499	504		492
Херсонська безоста	3	530	554	532	511	
	5	496	512	512		
	7	484	496	487		
Росинка	3	556	577	570	526	
	5	492	522	530		
	7	474	506	506		
НІР <sub>05</sub> , см <sup>3</sup> для факторів: А – 12,7; В – 10,5						

Значний вплив на хлібопекарські показники якості мали також і норми висіву насіння. Найбільший об'єм хліба, в середньому за три роки досліджень, при елімінаванні впливу сорту, забезпечувало зерно, одержане з посівів, яке висівали за норми 3,0 млн схожих насінин/га – 562 см<sup>3</sup>. Збільшення норм висіву до 5,0 млн призводило до зниження об'єму хліба до 515 см<sup>3</sup>, а 7,0 млн схожих насінин/га – до 492 см<sup>3</sup>.

## **5.2. Вплив мінеральних добрив на якість зерна сортів пшениці озимої**

Якість зерна пшениці м'якої озимої складається з багатьох ознак, які визначаються біологічними особливостями сорту, умовами вирощування,

збирання, зберігання і переробки зерна пшениці.

Досліджуючи вплив різних доз азотних, фосфорних та калійних добрив на якість зерна пшениці озимої, було встановлено, що мінеральні добрива є ефективним засобом підвищення хлібопекарських властивостей борошна, які крім того поліпшують його якість. Найбільше значення з точки зору диференціації показників якості зерна мають азотні добрива [101].

На початку вегетації вони підвищують інтенсивність росту рослин, сприяють накопиченню азотних сполук у вегетативних органах. В наступних фазах росту й розвитку рослин вказані з'єднання відіграють важливу роль у формуванні зерна. Білок формується за рахунок мобілізації азоту, стебел та листків. У ґрунті в другій половині вегетації, коли формується й наливається зерно, знаходять залишки мінерального азоту [173].

Тому застосування мінеральних добрив, передусім азотних, повинно стати невід'ємною складовою частиною комплексу заходів, спрямованих на поліпшення якості зерна пшениці озимої. При цьому необхідно враховувати біологічні властивості сорту і ґрунтово-кліматичні умови, в яких проводиться його вирощування.

Сільськогосподарська практика знає чимало способів і строків внесення різних доз азотних добрив, однак необхідно знайти такі прийоми, які б дали можливість використовувати раціонально кожний кілограм добрива, одержуючи від нього найбільшу віддачу.

Одним із найголовніших показників якості зерна є вміст білка, визначення якого обов'язкове в усіх стандартах пшениці в світі. За даними О.М. Хохлова та М.А. Литвиненка [225], зменшення середнього рівня білковості на 1,0 % зменшує відсоток і фізичні об'єми виробництва цінного та сильного зерна майже вдвічі

Білок є найважливішим компонентом зерна пшениці. Він складає основу клейковини – речовини, яка визначає хлібопекарські якості пшениці. В зерні м'якої пшениці озимої міститься в середньому 11,0-13,0% білка з коливаннями від 8,0 до 18,0%. При вмісті білка 14,0% пшениця відноситься



до першого класу. Чим більше в зерні, тим вища харчова цінність.

В складі білка містяться незамінні амінокислоти: лізин, треонін, триптофан, метіонін, лейцин, ізолейцин, фенілаланін та валін, які не можуть синтезуватись в організмі людини, і повинні вводитись з продуктами харчування. Замінити білок у харчуванні іншими речовинами неможливо. Білковий комплекс є найважливім показником якості зерна. Тому проблема поліпшення якості зерна – це, в першу чергу, проблема збільшення в ньому вмісту білка [137]. Серед сортів пшениці озимої, що вивчали в польових дослідах, найбільший вміст білка в зерні незалежно від удобрення, отримано у сортів Росинка – 11,7% та Херсонська безоста – 11,6%. Вміст білка в зерні сорту Одеська 267 не перевищував 10,6% (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

**Вміст білка в зерні сортів пшениці озимої (%) залежно від удобрення  
(в середньому за 2011, 2013, 2014 рр.)**

Сорт (А)	Удобрення (С)	Роки			Середнє по фактору	
		2011	2013	2014	А	В
Одеська 267	Р <sub>60</sub> -фон	9,8	10,2	10,3	10,6	10,7
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	9,6	10,7	10,4		10,8
	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	10,4	10,9	11,2		11,4
	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	10,6	11,2	12,2		12,3
Херсонська безоста	Р <sub>60</sub> -фон	10,6	11,1	11,3	11,6	
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	11,2	10,8	10,9		
	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	11,2	11,8	12,3		
	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	12,0	12,7	12,8		
Росинка	Р <sub>60</sub> -фон	10,5	11,3	11,6	11,7	
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	10,5	11,2	11,7		
	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	11,3	11,7	12,2		
	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	12,4	13,1	13,4		
НІР <sub>05</sub> , % для факторів: А – 0,42; С – 0,37						

Застосування мінеральних добрив, при елімінуванні впливу сорту, істотно сприяло підвищенню вмісту білка в зерні пшениці озимої. Якщо при внесенні фосфорних добрив (Р<sub>60</sub>) кількість білка в середньому за три роки досліджень (2011, 2013, 2014) не перевищувала 10,7% то при застосуванні

$N_{60}P_{60}$  зростала 10,8%,  $N_{90}P_{60}$  – 11,4 і  $N_{120}P_{60}$  – 12,3%.

Вміст білка у сортів пшениці озимої істотно залежав також і від погодних умов кожного року, в якому вона вирощувалася. В умовах середньосухого (75%) за забезпеченістю опадами 2011 року кількість білка в зерні сорту Одеська 267, незалежно від норм внесення мінеральних добрив, складала 10,1%, відповідно, у Херсонська безоста – 11,2 і сорту Росинка теж 11,2%. В 2013 та 2014 роках спостерігалася така ж тенденція. У сортах Херсонська безоста кількість білка коливалась в межах 11,6-11,8% і Росинка 11,8-12,2%, відповідно, у сорту Одеська 267 – 10,7-11,0% (Додаток 3).

Науковий досвід та виробнича сільськогосподарська практика переконливо свідчать, що дефіцит мінеральних сполук азоту в ґрунті призводить до зниження вмісту білка в зерні пшениці. [159, 163].

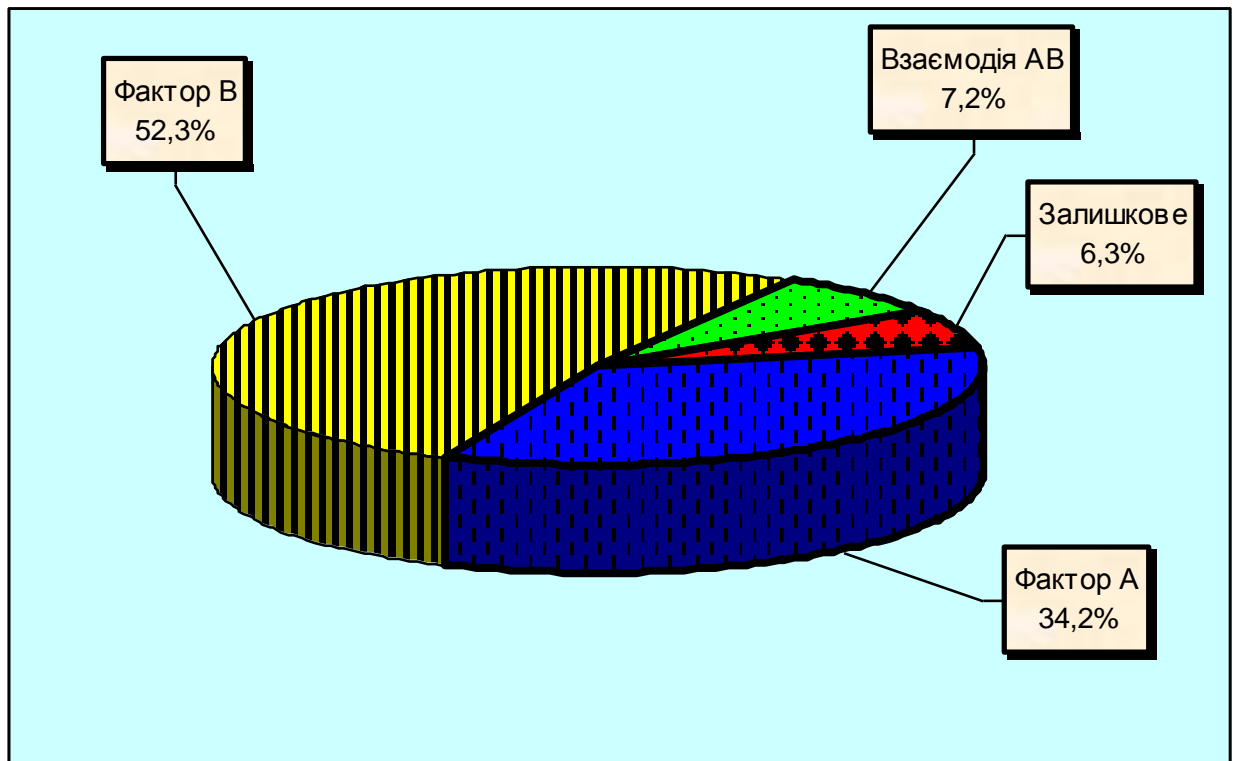
Наші дослідження свідчать, що застосування мінеральних добрив у рисових сівозмінах Краснознам'янської зрошувальної системи нормою  $P_{60}$  та  $N_{60}P_{60}$  не мало суттєвого впливу на вміст білка в зерні сортів пшениці озимої, що вивчалися, по всіх роках дослідження. З підвищенням доз добрив до  $N_{90}P_{60}$  та  $N_{120}P_{60}$  кількість білка в зерні сортів пшениці озимої суттєво зростала.

При внесенні фосфорних добрив ( $P_{60}$ ) в середньому за три роки досліджень кількість білка в сорту Одеська 267 не перевищувала 10,1%, відповідно, Херсонська безоста – 11,0 і сорту Росинка – 11,1%. Застосування на темно-каштанових ґрунтах рисових сівозмін Краснознам'янської зрошувальної системи мінеральних добрив нормою  $N_{60}P_{60}$  суттєво не сприяло підвищенню вмісту білка в сортах пшениці озимої і, відповідно, сортах, наведених вище, складало 10,2%; 11,0 і 11,1%.

Підвищенні норм внесення мінеральних добрив до  $N_{90}P_{60}$  та  $N_{120}P_{60}$  істотно сприяло зростанню вмісту білка в сортах пшениці озимої, що вивчалися. У сорту Одеська 267 кількість білка в зерні, згідно вище вказаних норм мінеральних добрив, зростала до 10,8-11,3%, відповідно Херсонська безоста – 11,8-12,5 і сорту Росинка – 12,5-13,0%.

Визначення частки впливу факторів на вміст білка в зерні

досліджуваної культури також свідчить про важливу роль мінеральних добрив на формування вказаного показника. Частка впливу сорту на вміст білка в зерні пшениці озимої становила 34,2%, відповідно, на мінеральні добрива припадало – 52,3; взаємодію факторів сорту (А) і норм мінеральних добрив (В) – 7,2 і залишкового або випадкового варіювання – 6,3% (рис. 5.2).



**Рис. 5.2 Частка впливу досліджуваних факторів на вміст білка в зерні пшениці озимої: А – сорт; В – дози мінеральних добрив, %**

Клейковина – це нерозчинний у воді пружно-еластичний гель, що утворюється при змішуванні борошна з водою. Основу її становить білковий комплекс, в якому переважають білки гліадин і глютенін. Білки клейковини у воді сильно набухають, створюють еластичний студінь – сиру клейковину, вміст якої в зерні коливається в межах від 16 до 48%. Пшениця м'яка озима першого класу має містити клейковини не менше 30%, оскільки вона визначає такі фізичні властивості, як об'єм і пружність тіста та якість хліба. Не менш важливим показником є якість клейковини. Вона характеризується

пружністю, еластичністю, розтяжністю, в'язкістю. Її визначають на приладі ВДК-1 (вимірювач деформації клейковини). Залежно від його показань клейковину відносять до відповідної групи якості [142].

Найбільший вміст клейковини в зерні сортів пшениці озимої, що вивчалися в польових дослідах, незалежно від удобрення, отримано у сорту Росинка – 19,6% та Одеська 267 – 18,9%. Вміст клейковини в зерні сорту Херсонська безоста не перевищував 18,1%. Застосування мінеральних, передусім, азотних добрив суттєво сприяло підвищенню клейковини в зерні сортів пшениці озимої, вміст якої при внесенні  $P_{60}$  досягав 16,4%, відповідно при  $N_{60}P_{60}$  – 17,8;  $N_{90}P_{60}$  – 20,4 і  $N_{120}P_{60}$  – 20,8% (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

**Вміст клейковини в зерні різних сортів пшениці озимої (%) залежно від доз добрив (у середньому за 2011, 2013, 2014 рр.)**

Сорт (А)	Удобрення (С)	Роки			Середнє за факторами	
		2011	2013	2014	А	В
Одеська 267	$P_{60}$ -фон	12,5	18,0	17,2	18,9	16,4
	$N_{60}P_{60}$	14,6	19,3	20,4		17,8
	$N_{90}P_{60}$	21,3	19,6	21,0		20,4
	$N_{120}P_{60}$	20,1	21,9	20,6		20,8
Херсонська безоста	$P_{60}$ -фон	10,4	19,1	17,9	18,1	
	$N_{60}P_{60}$	13,5	19,6	17,3		
	$N_{90}P_{60}$	17,2	21,1	20,4		
	$N_{120}P_{60}$	18,7	21,1	20,9		
Росинка	$P_{60}$ -фон	15,3	18,3	18,9	19,6	
	$N_{60}P_{60}$	17,8	18,6	19,5		
	$N_{90}P_{60}$	20,6	20,5	22,2		
	$N_{120}P_{60}$	21,6	21,0	21,2		
НІР <sub>05</sub> , % для факторів: А – 0,72; С – 0,89						

Порівняльний вміст клейковини по досліджуваних варіантах дав можливість встановити вплив різних норм мінеральних добрив на величину вказаного показника. У варіанті з внесенням фосфорних добрив ( $P_{60}$ ) вміст клейковини у сорту Одеська 267 в середньому за три роки досягав 15,9%, відповідно Херсонська безоста – 15,8 і сорту Росинка – 17,5%. При застосуванні

N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> вміст клейковини у сорту Одеська 267 збільшувався до 18,1%, Херсонська безоста – 16,8 і сорту Росинка до 18,6%. Внесення норм добрив до N<sub>90</sub>P<sub>60</sub> збільшувало вміст клейковини у сорту Одеська 267 до 20,6%, Херсонська безоста – 19,6 і Росинка – 21,1%. Внесення N<sub>120</sub>P<sub>60</sub> не сприяло істотному збільшенню кількості клейковини в зерні озимої пшениці, вміст якої у сорту Одеська 267 не перевищував 20,9%; відповідно, Херсонська безоста – 20,2 і сорту Росинка – 21,3%.

Підсумком оцінки якості зерна сортів пшениці озимої при застосуванні мінеральних добрив може бути пробна випічка хліба. Одним із важливих показників хлібопекарських властивостей є об'ємний вихід хліба (табл. 5.6).

Таблиця 5.6

**Об'єм хліба (см<sup>3</sup>), випеченого з зерна різних сортів пшениці озимої, залежно від доз добрив (у середньому за 2011, 2013, 2014 рр.)**

Сорт (А)	Удобрення (С)	Роки			Середнє за факторами	
		2011	2013	2014	А	В
1	2	3	4	5	6	7
Одеська 267	P <sub>60</sub> -фон	477	505	505	523	493
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	485	527	527		509
	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	525	553	557		540
	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	535	543	542		536
Херсонська безоста	P <sub>60</sub> -фон	478	517	477	515	
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	478	518	513		
	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	522	550	525		
	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	535	535	533		
Росинка	P <sub>60</sub> -фон	478	495	510	521	
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	487	512	533		
	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	535	537	560		
	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	530	527	542		
НІР <sub>05</sub> , см <sup>3</sup> для факторів: А – 16,5; В – 14,9						

Об'ємний вихід хліба у сорту Одеська 267, незалежно від норм мінеральних добрив, у середньому за три роки досліджень досягав 523 см<sup>3</sup>. Херсонська безоста – 515 і в сорту Росинка – 521 см<sup>3</sup>.

Найбільший об'ємний вихід хліба із 100 г борошна отримано при внесенні мінеральних добрив нормою N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>, який при елімінаванні впливу

сорту становив  $540 \text{ см}^3$ . При застосуванні Р<sub>60</sub> об'ємний вихід хліба не перевищував  $493 \text{ см}^3$ , відповідно, N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> – 509 і N<sub>120</sub>P<sub>60</sub> –  $536 \text{ см}^3$ .

### **Висновки до розділу 5:**

1. Рівень накопичення білка в зерні сортів пшениці озимої суттєво залежав від норми висіву насіння і оптимальної густоти стояння рослин. Найбільший вміст білка в зерні, незалежно від сорту, був отриманий з нормою висіву 3,0 млн схожих насінин/га. За норми 3,0 млн схожих зерен/га, при елімінаванні впливу сорту, кількість білка складала 11,7%, відповідно, за 5,0 млн – 11,3 і за 7,0 млн схожих зерен/га – 10,9.

2. В середньому за три роки досліджень вміст білка в зерні пшениці озимої сорту Одеська 267 за норми висіву 3,0 млн схожих насінин/га складав 11,0%, відповідно, за 5,0 млн – 10,7 і за 7,0 млн – 10,2%. Вміст білка у зерні сорту Херсонська безоста за норми висіву 3,0 млн схожих насінин/га за вказані роки досягав 11,9%; за 5,0 млн – 11,5 і за 7,0 млн – 11,3%. У зерні сорту Росинка за норми висіву 3,0 млн схожих насінин/га вміст білка, порівняно з іншими сортами, був найвищим і становив 12,3%; за 5,0 млн – 11,7 і за 7,0 млн схожих насінин/га не перевищував 11,3%.

Найбільша кількість білка в зерні сортів пшениці озимої виявлена у 2013/2014 сільськогосподарському році, яка у сорту Одеська 267 складала 11,0%, Херсонська безоста – 11,8 і Росинка – 12,2%, що пов'язано з більш посушливими погодними умовами в період дозрівання зерна порівняно з іншими роками, в які проводилися дослідження.

3. Кількість клейковини у зерні сортів пшениці озимої суттєво залежала від норми висіву насіння, яка у сорту Одеська 267 коливалася в межах 18,2-19,9%; Херсонська безоста – 17,0-19,6 і сорту Росинка – 19,1-20,2%. Висока якість клейковини у зерні сортів пшениці озимої формувалася в 2013/2014 сільськогосподарському році, що пояснюється недостатньою кількістю атмосферних опадів у період дозрівання зерна культури. Об'єм хліба, отриманого з борошна пшениці озимої сорту Росинка та Одеська 267, у

вказаному році був найвищим і в середньому досягав  $526 \text{ см}^3$ .

4. Значний вплив на хлібопекарські показники якості мали також і норми висіву насіння. В середньому за три роки проведення досліджень найбільший об'єм хліба забезпечувало зерно, одержане з посівів, які висівали з нормою 3 млн схожих насінин/га. Збільшення норм висіву пропорційно призводило до зниження об'єму хліба.

5. Застосування мінеральних добрив, незалежно від сорту, істотно сприяло підвищенню вмісту білка в зерні пшениці озимої. Якщо при внесенні фосфорних добрив ( $P_{60}$ ) кількість білка в середньому за три роки досліджень (2011, 2013, 2014) не перевищувала 10,7% то при застосуванні  $N_{60}P_{90}$  зростала до 10,8%,  $N_{90}P_{60}$  – 11,4 і  $N_{120}P_{60}$  – 12,3%.

6. Високий вміст клейковини в зерні сортів пшениці озимої, при елімінуванні системи удобрення, отримано у сорту Росинка – 19,6% та Одеська 267 – 18,9%. Вміст клейковини в зерні сорту Херсонська безоста не перевищував 18,1%. Застосування мінеральних, передусім, азотних добрив суттєво сприяло підвищенню клейковини в зерні сортів пшениці озимої, вміст якої за внесення  $P_{60}$  – 16,4%; 17,8;  $N_{90}P_{60}$  – 20,4 і за  $N_{120}P_{60}$  – 20,8%.

7. Об'ємний вихід хліба із 100 г борошна у сорту Одеська 267 в середньому за три роки складав  $523 \text{ см}^3$ , Херсонська безоста – 515 і в сорту Росинка –  $521 \text{ см}^3$ . Найбільший об'ємний вихід хліба отримано при внесенні мінеральних добрив нормою  $N_{90}P_{60}$ , який при елімінуванні впливу сорту становив  $540 \text{ см}^3$ . При застосуванні  $P_{60}$  об'ємний вихід хліба не перевищував  $493 \text{ см}^3$ , відповідно,  $N_{90}P_{60}$  – 509 і  $N_{120}P_{60}$  –  $536 \text{ см}^3$ .

## РОЗДІЛ 6

### ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА УДОСКОНАЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

#### 6.1. Економічна ефективність вирощування пшениці озимої

Економічні дослідження, які спрямовані на з'ясування науково обґрунтованого використання різних елементів технології вирощування сільськогосподарських культур, є однією з найважливіших агроекономічних проблем, пов'язаних з обов'язковим одержанням господарсько-технологічного та економічного ефекту. Розуміння економічної та енергетичної сутності виробництва рослинницької продукції, кількісне врахування й аналіз процесів перетворення і кругообігу потоків енергії в агроценозах дає можливість встановити найоптимальніше сполучення елементів технологій вирощування сільськогосподарських культур [54, 126].

В умовах ринкових відносин економічна оцінка вирощування кожної культури набуває першочергового значення. Це особливо важливо, оскільки в останні роки значно підвищились ціни на паливо, мінеральні добрива, засоби захисту рослин, внаслідок чого суттєво збільшились витрати на вирощування пшениці озимої, що призводить до зменшення прибутків від її реалізації [121].

Економічною основою сучасного рослинництва є виробництво продукції з мінімальними матеріальними затратами на її одиницю. При визначенні економічної ефективності слід врахувати також кількісне і якісне співвідношення між затратами та отриманим ефектом. Основними показниками для його визначення є встановлення загальної структури витрат, вартості виробництва валової продукції, а також величини отриманого прибутку, собівартості виробленої продукції, рівня її рентабельності та рівня продуктивності праці [176].



Розрахунок економічної ефективності вирощування пшениці озимої проведено відповідно до цін на матеріально-технічні ресурси станом на кінець 2015 року. Основні і додаткові витрати визначено шляхом складання технологічних карт з використанням нормативних показників, прийнятих у господарствах, у яких вирощується сільськогосподарська культура.

Аналіз економічних показників досліджуваних елементів технології вирощування пшениці озимої в умовах Південного Степу України свідчить про те, що вирощування цієї культури економічно вигідне 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 варіанті, де вносили добрива дозою  $N_{90}P_{60}$  та висівали пшеницю озиму сорту Херсонська безоста нормою висіву 5 млн шт./га – 20224 грн/га. Вартість валової продукції при вирощуванні сортів Одеська 267 та Росинка за такої ж норми висіву насіння та застосування мінеральних добрив становила 16192 та 18144 грн/га відповідно, або менше на 10-20%. Найнижча вартість валової продукції відмічена на всіх сортах, що вивчались, за умов внесення лише фосфорних добрив ( $P_{60}$ ) та норми висіву 3 млн. шт./га – 10560-11904 грн/га.

Виробничі витрати коливались у межах від 6714,5 до 11198,1 грн/га і залежали від факторів, що вивчались. Мінімальними вони були у варіанті з сортом пшениці озимої Одеська 267 за умов внесення фосфорних добрив ( $P_{60}$ ) за норми висіву насіння 3,0 млн шт./га, а максимальними – у варіанті з сортом пшениці озимої Херсонська безоста за умов внесення добрив дозою  $N_{120}P_{60}$  та норми висіву насіння 7 млн шт./га.

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 оцінка елементів технології вирощування пшениці озимої залежно від сорту, норм висіву насіння та удобрення (в середньому за 2011, 2013, 2014 рр.)**

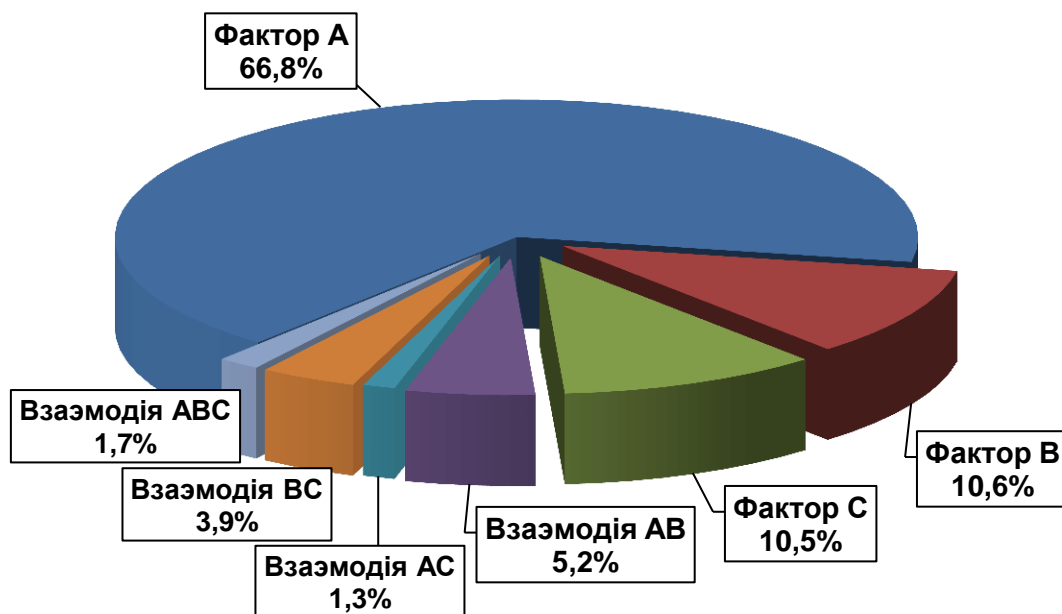
Добрива	Норма висіву, млн шт./га	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 т продукції, грн	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
<b>Одеська 267</b>							
P <sub>60</sub> -фон	3	3,30	10560,0	6714,5	2034,7	3845,5	57,3
	5	3,58	11456,0	7141,8	1994,9	4314,2	60,4
	7	3,54	11328,0	7500,5	2118,8	3827,5	51,0
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	3	3,77	12064,0	7729,9	2050,4	4334,1	56,1
	5	4,10	13120,0	8116,0	1979,5	5004,0	61,7
	7	4,07	13024,0	8475,5	2082,4	4548,5	53,7
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	3	4,43	14176,0	9478,3	2139,6	4697,7	49,6
	5	5,06	16192,0	9942,7	1965,0	6249,3	62,9
	7	4,89	15648,0	10291,8	2104,7	5356,2	52,0
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	3	4,65	14880,0	10359,1	2227,8	4520,9	43,6
	5	4,93	15776,0	10769,2	2184,4	5006,8	46,5
	7	4,85	15520,0	11125,0	2293,8	4395,0	39,5
<b>Херсонська безоста</b>							
P <sub>60</sub> -фон	3	3,72	11904,0	6837,8	1838,1	5066,2	74,1
	5	4,18	13376,0	7285,8	1743,0	6090,2	83,6
	7	3,97	12704,0	7632,0	1922,4	5072,0	66,5
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	3	4,56	14592,0	7844,2	1720,2	6747,8	86,0
	5	4,76	15232,0	8220,7	1727,0	7011,3	85,3
	7	4,71	15072,0	8578,7	1821,4	6493,3	75,7
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	3	5,65	18080,0	9624,5	1703,5	8455,5	87,9
	5	6,32	20224,0	10035,7	1587,9	10188,3	101,5
	7	6,10	19520,0	10381,2	1701,8	9138,8	88,0
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	3	6,23	19936,0	10503,5	1685,9	9432,5	89,8
	5	6,12	19584,0	10857,0	1774,0	8727,0	80,4
	7	5,84	18688,0	11198,1	1917,5	7489,9	66,9
<b>Росинка</b>							
P <sub>60</sub> -фон	3	3,35	10720,0	6763,1	2018,8	3956,9	58,5
	5	4,00	12800,0	7272,5	1818,1	5527,5	76,0
	7	3,83	12256,0	7569,3	1976,3	4686,7	61,9
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	3	4,16	13312,0	7758,7	1865,1	5553,3	71,6
	5	4,48	14336,0	8171,5	1824,0	6164,5	75,4
	7	4,27	13664,0	8517,7	1994,8	5146,3	60,4
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	3	4,82	15424,0	9563,3	1984,1	5860,7	61,3
	5	5,67	18144,0	9987,7	1761,5	8156,3	81,7
	7	5,32	17024,0	10323,6	1940,5	6700,4	64,9
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	3	5,15	16480,0	10423,7	2024,0	6056,3	58,1
	5	5,33	17056,0	10798,7	2026,0	6257,3	57,9
	7	5,33	17056,0	11160,4	2093,9	5895,6	52,8

Найменшою вона була у варіанті, де вносили добрива дозою  $N_{90}P_{60}$  та висівали сорт пшениці озимої Херсонська безоста з нормою висіву 5,0 млн шт./га – 1587,9 грн/т, що можна пояснити достатньо високим рівнем урожайності – 6,32 т/га і вартістю валової продукції – 20224 грн/га.

Найбільша собівартість вирощування пшениці озимої на всіх сортах була відмічена при застосуванні високих норм мінеральних добрив  $N_{120}P_{60}$  за норми висіву насіння – 7 млн шт./га. Так, у варіанті з сортом пшениці озимої Росинка вона становила 2093,9 грн/т, Одеська 267 – 2293,8 грн/т, Херсонська безоста – 1917,5 грн/т. Пов'язано це з високою вартістю мінеральних добрив, особливо азотних.

Розрахунок економічної ефективності використання різних сортів пшениці озимої, норм мінеральних добрив та норми висіву показав, що серед варіантів, які вивчалися, максимальну ефективність забезпечувала сівба пшениці озимої сорту Херсонська безоста за умов внесення добрив нормою  $N_{90}P_{60}$  та висіву насіння нормою 5,0 млн шт./га. Умовно чистий прибуток при цьому становив 10188,3 грн/га, рівень рентабельності – 101,5%. При вирощуванні сортів Одеська 267 і Росинка, з застосуванням такої ж норми мінеральних добрив і висіву насіння 5,0 млн шт./га, умовно чистий прибуток становив 6249,3 і 8156,3 грн/га, а рівень рентабельності – 62,9% та 81,7% відповідно.

Статистичний аналіз рівня рентабельності виявив різницю в дії та взаємодії досліджуваних факторів на рентабельність виробництва пшениці озимої. Максимальний вплив на вказаний економічний показник давав сорт (А) – 66,8%. Норми висіву насіння (В) та система удобрення (С) мали дещо нижчий вплив – 10,5-10,6%. 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. 6.1).



**Рис. 6.1** Частка впливу сорту (А), норми висіву насіння (В) та удобрення (С) на рівень рентабельності вирощування пшениці озимої, %

## 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. Для цього необхідне проведення енергетичної оцінки технології вирощування залежно від досліджуваних факторів, яка доповнює економічний аналіз і дозволяє визначити, на скільки вони є енергозберігаючими [202].

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 вкладена у виробництво.

З метою розрахунку енергетичної ефективності використовували методіку проведення енергетичного аналізу інтенсивних технологій

вирощування основних сільськогосподарських культур з урахуванням окремих матеріальних ресурсів – добрив, насіння, пестицидів, палива, оплати праці тощо.

Енергетичні еквіваленти, що використовувалися при розрахунках, дозволяли всі елементи технології вирощування та технічні засоби й агресурси приводити до єдиного показника енергії – Джоуля, і за його допомогою встановити активну частину кожного чинника системи технологічного процесу [106, 161].

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

Згідно отриманих даних, на всіх сортах пшениці озимої витрати енергії були найменшими у варіанті, де вносили лише фосфорні ( $P_{60}$ ) добрива та висівали насіння нормою 3 млн шт./га – 30,38-31,49 ГДж/га. У варіантах з внесенням азотних добрив вони зростали до 34,56-52,85 ГДж/га й залежали від факторів, що вивчалися. Тобто, додаткові витрати енергії на одержання приросту врожаю зерна пшениці озимої значною мірою залежали від застосування мінеральних добрив, які суттєво збільшувалися при підвищених нормах азотних добрив. Витрати енергії на одержання 1 т врожаю в значній мірі залежали і від норм висіву. Так, посіви пшениці озимої нормою 5,0 млн шт./га збільшували вказаний показник на 5,1-14,1%, а за норми висіву насіння 7,0 млн шт./га – на 9,5-21,2%.

Найвищі технологічні витрати встановлені у варіанті, де вносили добрива нормою  $N_{120}P_{60}$  та висівали пшеницю озиму сорту Херсонська безоста за норми висіву 7,0 млн шт./га – 52,85 ГДж/га (табл. 6. 2).

**Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої залежно від сорту, норм висіву насіння та удобрення (середнє за 2011, 2013, 2014 рр.)**

Сорт (А)	Добрива (С)	Норма висіву (В)	Урожайність, т/га	Витрати енергії, ГДж/га	Прихід енергії з урожаєм, ГДж/га	Приріст енергії, ГДж/га	Енергоємність продукції, ГДж/т
Одеська 267	P <sub>60</sub> -фон	3	3,30	30,38	54,77	24,40	9,2
		5	3,58	33,75	59,42	25,67	9,4
		7	3,54	36,35	58,76	22,40	10,3
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	3	3,77	34,56	62,57	28,01	9,2
		5	4,10	37,92	68,05	30,14	9,2
		7	4,07	40,54	67,55	27,02	10,0
	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	3	4,43	41,62	73,53	31,91	9,4
		5	5,06	45,75	83,99	38,23	9,0
		7	4,89	48,09	81,16	33,08	9,8
	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	3	4,65	44,97	77,18	32,21	9,7
		5	4,93	48,31	81,83	33,52	9,8
		7	4,85	50,82	80,50	29,68	10,5
Херсонська безоста	P <sub>60</sub> -фон	3	3,72	31,49	61,74	30,25	8,5
		5	4,18	35,26	69,38	34,12	8,4
		7	3,97	37,51	65,89	28,38	9,4
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	3	4,56	36,34	75,69	39,35	8,0
		5	4,76	39,43	79,01	39,58	8,3
		7	4,71	42,00	78,18	36,17	8,9
	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	3	5,65	44,28	93,78	49,50	7,8
		5	6,32	48,33	104,90	56,57	7,6
		7	6,10	50,56	101,25	50,69	8,3
	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	3	6,23	48,28	103,41	55,12	7,7
		5	6,12	50,74	101,58	50,84	8,3
		7	5,84	52,85	96,93	44,09	9,0
Росинка	P <sub>60</sub> -фон	3	3,35	30,60	55,60	25,00	9,1
		5	4,00	34,90	66,39	31,50	8,7
		7	3,83	37,08	63,57	26,49	9,7
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	3	4,16	35,36	69,05	33,69	8,5
		5	4,48	38,77	74,36	35,59	8,7
		7	4,27	41,02	70,87	29,85	9,6
	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	3	4,82	42,58	80,00	37,42	8,8
		5	5,67	47,00	94,11	47,11	8,3
		7	5,32	48,97	88,30	39,34	9,2
	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	3	5,15	46,07	85,48	39,40	8,9
		5	5,33	49,12	88,47	39,34	9,2
		7	5,33	51,80	88,47	36,66	9,7

Максимальний прихід енергії (на рівні 104,90 ГДж/га) було одержано у варіанті з сортом Херсонська безоста за умов внесення мінеральних добрив нормою  $N_{90}P_{60}$  за норми висіву 5,0 млн шт./га, а мінімальний – у варіанті з сортом пшениці озимої Одеська 267 за умов внесення лише фосфорних добрив ( $P_{60}$ ) за висіву насіння – 3,0 млн шт./га – 54,77 ГДж/га. Ідентичні результати одержані й щодо приросту енергії при вирощуванні сорту Херсонська безоста. За умов застосування фосфорних добрив ( $P_{60}$ ) та норми висіву 3,0 млн шт./га вказаний показник мав найвищі значення – 56,57 ГДж/га, а на сорті Одеська 267 – був найменшим і становив лише 22,40 ГДж/га.

Мінімальна енергоємність одержання одиниці продукції (0,76 ГДж/т) встановлена також у варіанті з сортом Херсонська безоста (рис. 6.2).

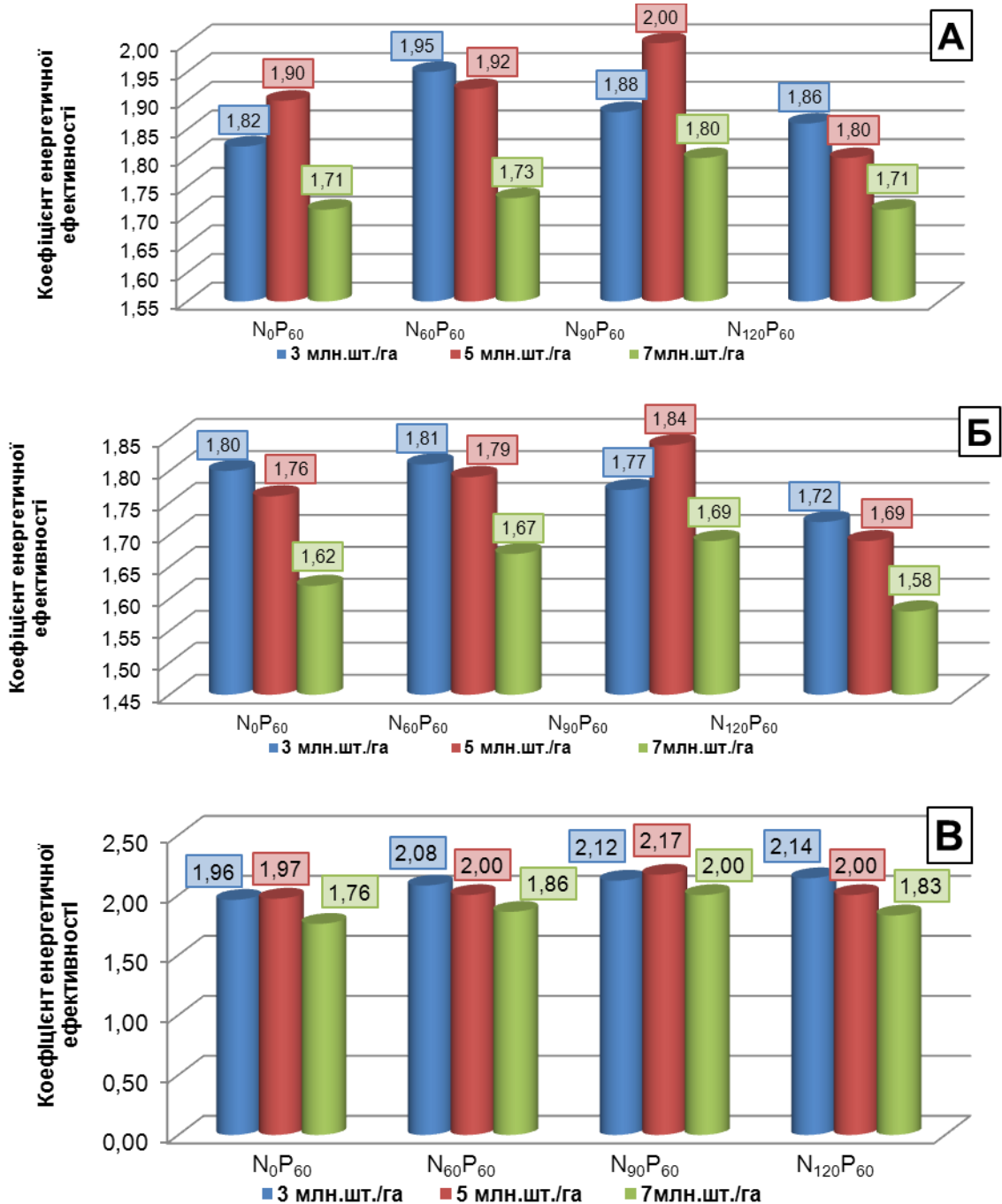
Найгіршим цей показник виявився у варіанті за вирощування сорту Одеська 267, де вносили максимальну дозу добрив  $N_{120}P_{60}$  та висівали найбільшу норму насіння 7,0 млн шт./га – 1,05 ГДж/т.

Важливою характеристикою елементів технології вирощування зернових культур, в тому числі й пшениці озимої, є визначення енергетичного коефіцієнта. Якщо цей коефіцієнт більший за одиницю, тоді вирощування культури вважається енергетично доцільним. Крім того, відносно показника енергетичного коефіцієнта можна встановити найбільш оптимальне сполучення кожного агрозаходу з енергетичної точки зору.

Найгіршим цей показник виявився на варіанті з сортом Одеська 267, де вносили максимальну дозу добрив  $N_{120}P_{60}$  та висівали найбільшою нормою насіння 7,0 млн шт./га – 1,05 ГДж/т.

Обчислення енергетичного коефіцієнту дозволило встановити відміни його динаміки залежно від усіх досліджуваних варіантів. Результати розрахунків показують, що енергетичний коефіцієнт в усіх варіантах досліду перевищує одиницю і коливається в межах від 1,58 до 2,17, тобто вирощування пшениці озимої в умовах півдня України енергетично обґрунтовано. Максимального значення – 2,17 – енергетичний коефіцієнт

досягав у варіанті, де вносили добрива дозою  $N_{90}P_{60}$  та висівали пшеницю озиму сорту Херсонська безоста за норми висіву 5,0 млн шт./га. За такої ж норми внесення мінеральних добрив та висіву насіння при вирощуванні сортів пшениці озимої Одеська 267 та Росинка вказаний показник досягав 1,84 та 2,00 відповідно (рис. 6.2-6.4).



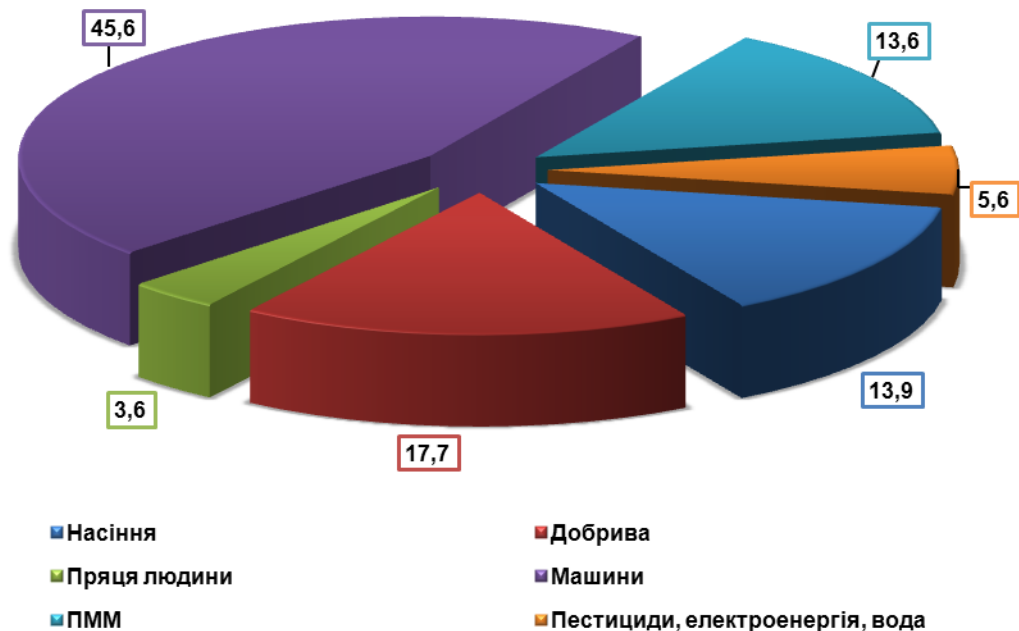
**Рис. 6.2-6.4** Енергетичний коефіцієнт технології вирощування пшениці озимої сорту Одеська 267 (Б), Херсонська безоста (В) і Росинка (А) залежно від норми висіву та удобрення (в середньому за 2011, 2013, 2014 рр.)



За норми висіву насіння 7,0 млн шт./га на всіх сортах пшениці озимої, що вирощувалися, незалежно від норми добрив, було отримано найнижчі показники енергетичного коефіцієнта. Так, у варіантах з сортом пшениці озимої Росинка він становив 1,71-1,80, Одеська 267 – 1,58-1,69 і Херсонська безоста – 1,76-2,00.

Мінімальне значення енергетичного коефіцієнта – 1,58 відмічено у варіанті з сортом пшениці озимої Одеська 267 за умов внесення добрив нормою  $N_{120}P_{60}$  та висіву насіння 7,0 млн шт./га.

Найбільший вплив на величину енергоємності технології вирощування мали сільськогосподарські машини та обладнання – 45,6%. Децю меншу частку мали добрива – 17,7%. Практично однакову питому вагу в загальних енергетичних витратах мали паливно-мастильні матеріали та насіння – 13,6-13,9%. Пестициди, електроенергія, вода та праця людей значно менше впливали на енергоємність технології культури – 3,6-5,6% (рис. 6.3).



**Рис. 6.3** Питома вага енергетичних витрат при вирощуванні пшениці озимої залежно від сорту складу, норми висіву насіння та удобрення (в середньому за 2011, 2013, 2014 рр.)

## Висновки до 6 розділу:

1. Найвища вартість валової продукції (на рівні 20224 грн/га) одержана у варіанті при вирощуванні сорту Херсонська безоста за умов внесення добрив нормою  $N_{90}P_{60}$  та висіву насіння 5,0 млн шт./га, а найнижча – з сортом пшениці озимої Одеська 267 за умов внесення  $P_{60}$  та норми висіву 3,0 млн шт./га – 10560 грн/га.

2. Мінімальні виробничі витрати при вирощуванні пшениці озимої отримані у варіанті з сортом Одеська 267 за умов внесення  $P_{60}$  та норми висіву насіння 3,0 млн шт./га, які становили 6714,5 грн/га, а максимальні – у варіанті з сортом Херсонська безоста за умов внесення добрив нормою  $N_{120}P_{60}$  та висіву насіння 7,0 млн шт./га – 11198,1 грн/га.

3. Максимальна економічна ефективність отримана за сівби пшениці озимої сорту Херсонська безоста за умов внесення добрив нормою  $N_{90}P_{60}$  і висіву насіння 5,0 млн. шт./га. Умовно чистий прибуток при цьому становив 10188,3 грн/га, рівень рентабельності – 101,5% і собівартість – 1587,9 грн/т.

4. За результатами статистичного аналізу економічних показників вирощування пшениці озимої встановлено, що найвищий вплив на рівень рентабельності мав сортовий склад (фактор А) – 66,8%. Норми висіву (фактор В) та удобрення (фактор С) мали дещо нижчий вплив – 10,5-10,6%. Взаємодія факторів, що вивчали, на рівень рентабельності виробництва зерна пшениці озимої не перевищувала 1,3-5,2%.

5. За результатами енергетичного аналізу експериментальних даних доведено, що технологічні витрати на використання мінеральних добрив і сівбу пшениці озимої викликали істотне зростання витрат енергії. Найвищі технологічні витрати встановлено у варіанті, де вносили мінеральні добрива дозою  $N_{120}P_{60}$  за сівби пшениці озимої сорту Херсонська безоста нормою висіву 7,0 млн шт./га – 52,85 ГДж/га.

Найменші витрати енергії виявлено у варіанті з сортом пшениці озимої Одеська 267 за умов внесення лише фосфорних добрив ( $P_{60}$ ) та висіву насіння нормою 3,0 млн шт./га – 30,38 ГДж/га.

6. Найвищий прихід енергії (на рівні 104,90 ГДж/га) отримано у варіанті з сортом пшениці озимої Херсонська безоста за умов внесення мінеральних добрив  $N_{90}P_{60}$  та висіву насіння нормою 5,0 млн шт./га, а мінімальний – у варіанті з сортом Одеська 267 за умов внесення  $P_{60}$  за норми висіву 3,0 млн шт./га – 54,77 ГДж/га. Аналогічні результати одержані й щодо приросту валової енергії. При вирощуванні сорту Херсонська безоста за умов удобрення та норми висіву цей показник мав найвищі значення – 56,57 ГДж/га, а сорту Одеська 267 – найменші, які становили лише 22,40 ГДж/га.

7. Найвищий енергетичний коефіцієнт – 2,17 одержано у варіанті з сортом пшениці озимої Херсонська безоста за умов внесення добрив нормою  $N_{90}P_{60}$  та висівом насіння 5 млн шт./га. У цьому ж варіанті отримана мінімальна енергоємність одиниці продукції. Найгіршим цей показник виявився у варіанті з сортом Одеська 267, де вносили максимальну норму мінеральних добрив  $N_{120}P_{60}$  та висівали насіння нормою 7 млн шт./га – 1,05 ГДж/т. Максимальні витрати сукупної енергії складали оборотні засоби – машини та обладнання, мінеральні добрива, насіння, пально-мастильні матеріали. Значно менше впливали на енергоємність технології вирощування сортів пшениці озимої пестициди, електроенергія, вода та праця людей.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено результати експериментальних досліджень щодо теоретичного обґрунтування отримання високої продуктивності та якості зерна пшениці озимої за оптимізації елементів технології вирощування культури. Вирішена наукова проблема підвищення інтенсивності ростових процесів, рівня врожайності та якості зерна досліджуваної культури, економічних та енергетичних показників, що забезпечує отримання урожайності зерна понад 6,32 т/га, умовно чистого прибутку 10188,3 грн/га при собівартості 1587,9 грн/т і рівня рентабельності 101,5%.

1. Встановлено, що одержання високих врожаїв зерна пшениці озимої на темно-каштанових ґрунтах рисових сівозмін Краснознам'янської зрошувальної системи лімітується погодними умовами протягом усього вегетаційного періоду культури, сортами та мінеральним, передусім, азотним живленням. Найвищу урожайність зерна пшениці м'якої озимої, в середньому за три роки досліджень, отримано по сорту Херсонська безоста, яка складала 4,67 т/га проти 4,26 т/га сорту Одеська 267 та 4,64 т/га сорту Росинка. Частка впливу фактора сорту на формування урожаю зерна сортів пшениці озимої протягом трьох років проведення наукових досліджень складала 19,3%.

2. Вплив погодних умов у осінній та весняно-літній період вегетації пшениці озимої в цілому був недостатньо сприятливим для росту й розвитку культури. Відновлення вегетації рослин розпочалося з середини першої декади березня, а збирання врожаю – на початку другої декади липня. В зв'язку з недостатньою кількістю атмосферних опадів протягом усіх років, у які проводилися дослідження, спостерігалось істотне зростання дефіциту вологозабезпечення, через що підзона Південного Степу відносилася до Напівпустелі та Пустелі.

3. Встановлено, що маса зерна з 1 колосу найбільшою формується за норми висіву 5,0 млн шт./га, яка складала 1,42 грамів проти 1,36 г за 3,0 млн

та 1,37 г за норми висіву 7,0 млн шт./га. За результатами польових дослідів виявлено, що сорт Херсонська безоста за норми висіву насіння 5,0 млн шт./га при застосуванні  $N_{90}P_{60}$  оптимальною кількістю продуктивних стебел є 503 шт./м<sup>2</sup>, а маса зерна з 1 колосу – 1,45 грамів. За таких умов у середньому за три роки досліджень (2011, 2013, 2014) формувалася біологічна врожайність у межах 7,29 т/га.

4. Застосування мінеральних добрив, насамперед, азотних протягом усіх років проведення досліджень мало найбільший вплив на формування урожаю зерна сортів пшениці озимої. При внесенні фосфорних добрив ( $P_{60}$ ) урожайність зерна пшениці озимої, незалежно від сорту й норм висіву насіння, не перевищувала 3,72 т/га, відповідно, при  $N_{60}P_{60}$  – 4,32;  $N_{90}P_{60}$  – 5,36 і  $N_{120}P_{60}$  – 5,38 т/га. Частка впливу вказаного фактору на урожайність складала в середньому 68,5%.

5. Рівень накопичення білка в зерні сортів пшениці озимої суттєво залежав від норми висіву насіння і оптимальної густоти стояння рослин. Найбільший вміст білка в зерні, незалежно від сорту, був отриманий з нормою висіву 3,0 млн схожих насінин/га. За норми висіву 3,0 млн схожих зерен/га, при елімінаванні впливу сорту, кількість білка складала 11,7%, відповідно, за 5,0 млн – 11,3 і за 7,0 млн схожих зерен/га – 10,9%.

6. Кількість клейковини у зерні сортів пшениці озимої суттєво залежала від норми висіву насіння, яка у сорту Одеська 267 коливалася в межах 18,2-19,9%; Херсонська безоста – 17,0-19,6 і сорту Росинка – 19,1-20,2%. Висока якість клейковини у зерні сортів пшениці озимої формувалася в 2013/2014 сільськогосподарському році, що пояснюється недостатньою кількістю атмосферних опадів у період дозрівання зерна культури. Об'єм хліба, отриманого з борошна пшениці озимої сорту Херсонська безоста та Росинка, був найвищим і досягав 511-526 см<sup>3</sup>.

7. Застосування мінеральних добрив, незалежно від сорту, істотно сприяло підвищенню вмісту білка в зерні пшениці озимої. Якщо при внесенні фосфорних добрив ( $P_{60}$ ) кількість білка в середньому за три роки досліджень

(2011, 2013, 2014) не перевищувала 10,7% то при застосуванні  $N_{60}P_{60}$  зростала до 10,8%,  $N_{90}P_{60}$  – 11,4 і  $N_{120}P_{60}$  – 12,3%.

8. Високий вміст клейковини в зерні сортів пшениці озимої, при елімінуванні системи удобрення, отримано у сорту Росинка – 19,6% та Одеська 267 – 18,9%. Вміст клейковини в зерні сорту Херсонська безоста не перевищував 18,1%. Застосування мінеральних, передусім, азотних добрив суттєво сприяло підвищенню клейковини в зерні сортів пшениці озимої вміст якої за внесення  $P_{60}$  – 16,4%;  $N_{60}P_{60}$  – 17,8;  $N_{90}P_{60}$  – 20,4 і за  $N_{120}P_{60}$  – 20,8%.

9. Об'ємний вихід хліба із 100 г борошна у сорту Одеська 267 в середньому за три роки складав  $523 \text{ см}^3$ , Херсонська безоста – 515 і в сорту Росинка –  $521 \text{ см}^3$ . Найбільший об'ємний вихід хліба отримано при внесенні мінеральних добрив нормою  $N_{90}P_{60}$ , який при елімінуванні впливу сорту становив  $540 \text{ см}^3$ . При застосуванні  $P_{60}$  об'ємний вихід хліба не перевищував  $493 \text{ см}^3$ , відповідно,  $N_{60}P_{60}$  – 509 і  $N_{120}P_{60}$  –  $536 \text{ см}^3$ .

10. Економічна ефективність удосконаленої технології вирощування сортів пшениці м'якої озимої є високою. Максимальну ефективність забезпечує сівба пшениці озимої сорту Херсонська безоста за умов внесення мінеральних добрив нормою  $N_{90}P_{60}$  та висіву насіння 5,0 млн шт./га. Умовно чистий прибуток при цьому становить 10188,3 грн/га, собівартість – 1587,9 грн/т і рівень рентабельності – 101,5%.

11. Найвищий прихід енергії (на рівні 104,90 ГДж/га) одержано при вирощуванні сорту Херсонська безоста за умов внесення добрив нормою  $N_{90}P_{60}$  та висіву насіння 5,0 млн шт./га, а мінімальний – при застосуванні  $P_{60}$  та норми висіву насіння 3 млн шт./га – 54,77 ГДж/га. Аналогічні результати одержано й щодо приросту енергії на сортах Одеська 267 та Росинка, який становив лише 22,40 ГДж/га.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Вирощування пшениці озимої на каштанових ґрунтах рисових сівозмін Краснознам'янської зрошувальної системи після попередника рису слід проводити за удосконаленою технологією, яка передбачає сівбу сортами Херсонська безоста та Росинка з нормою висіву 5,0 млн схожих насінин на 1 га та внесення мінеральних добрив нормою  $N_{90}P_{60}$ , що забезпечує отримання урожайності зерна понад 5,67-6,32 т/га і умовно чистого прибутку до 8156,3-10188,3 грн/га при собівартості 1587,9-1761,5 грн/т і рівні рентабельності – 57,9-101,5%.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Адаменко Т. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарство / Т. Адаменко // Агроном. – 2006. – № 3. – С. 12-15.
2. Александрова И.В. Органическое вещество почвы и азотное питание растений / И.В. Александрова // Почвоведение. – 1977. – № 5.(9) – С. 31- 38.
3. Алехина И.Д. Метаболизм азота в корнях проростков пшеницы / И.Д. Алехина, С.В. Киркос, П.Э. Богваров, С.С. Андреев // Физиолого-биохимические особенности пшеницы разной продуктивности. – М.: Изд.-во Московского университета, 1980. – С. 81-94.
4. Архангельский С.Ф. Зависимость полевой всхожести семян от условий их выращивания / С.Ф. Архангельский, В.В. Шелепов // Селекция и семеноводство. – 1965. – №4. – С.38-41.
5. Базалій В.В. Продуктивність пшениці твердої озимої залежно від умов зволоження та фону мінерального живлення в умовах зрошення півдня України / В.В. Базалій, С.В. Коковіхін, П.В. Писаренко, П.В. Грабовський // Таврійський науковий вісник. Науковий журнал. – Херсон: Гринь Д.С., 2011. – Вип. 77. – С. 12-20.
6. Бама Л. Генетический процесс в селекции пшеницы / Л. Бама, Л. Суниг, Д. Силида, Л. Лянг, // Кн. Вопросы селекции и генетики зерновых культур. – Прага, 1987. – С. 289-297.
7. Беденко В.П. Показатели фотосинтеза и селекция на высокую продуктивность озимой пшеницы / В.П. Беденко, Р.А. Уразалнев // Селекция зерновых культур. – Алма-Ата, 1983. – С. 103-117.
8. Белецкий С.М. К вопросу об урожайных свойствах семян / С.М. Белецкий, Л.Г. Ковалев// Селекция и семеноводство. – 1970. – № 1. – С. 46-48.
9. Стрижова Ф.М. Биологические особенности и технология возделывания основных полевых культур в Алтайском крае: учебное пособие / Л.Е. Царева, Н.И. Шевчук и др. // – Барнаул: Издательство АГАУ, 2006. – С. 124.



10. Тараріко Ю. Біоенергетичні зрошувані агроєкосистеми. Науково - технологічне забезпечення аграрного виробництва (Південний Степ України) / За ред. Ю. Тараріко. – К.: ДІА, 2010. – 88 с.
11. Бойко Г. Економічний спосіб внесення добрив / Г. Бойко, Л. Лось, Р. Вакуленко // Пропозиція. – 2001. – № 4. – С. 56-57.
12. Большаков Н.В. Площадь питания, продуктивность и урожайные свойства семян зерновых культур / Н.В. Большаков // Селекция и семеноводство. – 1988. – №4. – С. 52-55.
13. Бондаренко В.И. Озимая пшеница в степи / В.И. Бондаренко, А.А. Собко, И.С. Годулян // Пшеница. – К.: Урожай, 1977. – С.239-270.
14. Бугай С.М. Рослинництво / С.М. Бугай. – К.: Вища школа, 1978. – 384 с.
15. Бука А.Я. Рекомендації по освоєнню та введенню прогресивних технологій вирощування с.-г. культур: Підручник / А. Я. Бука. – К., 1986. – 77 с.
16. Бутенко А.О. Вплив строків сівби та норм висіву на продуктивність сортів озимої пшениці / А.О. Бутенко, Н.Ю. Бутенко, М.М. Бобриченко. – Вісн. СНАУ. Серія «Агрономія і біологія». – 2010. – № 4 (19). – С. 98-102.
17. Бучек Е.Г. Справочник по технологии выращивания сильной пшеницы: Учебн. пос. / Е.Г. Бучек. – Днепропетровск: Промінь, 1987. – 184 с.
18. В.Г. Влох, С.В. Дубковецький, Г.С. Кияк, Д.М. Онищук. – Рослинництво: підручник. За ред. В.Г. Влоха. – К.: Вища шк, 2005. – 382 с.
19. Вавилов М.І. Научные основы селекции пшеницы / М.І. Вавилов // Избранные произведения. – К. : Урожай, 1970. – С. 279-432.
20. Вавилов П.П. Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов и др. //; под. ред. П.П. Вавилова. – [5-е изд.]. – М.: Агропромиздат, 1986. – 512 с.
21. Вальков В.Ф. Почвы Краснодарского края, их использование и охрана / В.Ф. Вальков, Ю.А. Штомпель, И.Т. Трубилин, Н.С. Котляров, Г.Н. Соляник. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 1996. – 192 с.

22. Василюк П.М. Еколого-адаптивний підхід до реалізації потенціалу продуктивності пшениці м'якої озимої / П.М. Василюк, Л.І. Улич, М.М. Корхова, Ю.Ф. Терещенко // Зб. наук. праць Уманського НУС, 2012. – Ч. І. (Агрономія), Вип. 80. – С. 15-21.

23. Василюк П.М. Напрямки адаптивної селекції пшениці озимої / П.М. Василюк // Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні: перша міжн. наук.-практ. конф., 11-12 лип. 2012 р.: тези доп. – К., 2012. – С. 48-49.

24. Величко В.А. Екологія родючості ґрунтів / В.А. Величко. – К.: Аграрна наука, 2010. – 274 с.; іл. 16.

25. Вертій С.А. Дози азоту в ранньовесняне підживлення озимої пшениці / С.А. Вертій // Вісник с/г науки. – 1986. – № 8. – С. 39-40.

26. Використання персональних комп'ютерів для вирішення задач оптимізації сільськогосподарського виробництва (навч. посіб.) / /В.О. Ушкаренко, В.П. Коваленко, С.Я. Плоткін та ін./ – Херсон: Айлант, 2001. – 94 с.

27. Віндюк М.Г. Вплив гною та його поєднання з мінеральними добривами на врожай озимої пшениці / М.Г. Віндюк // Зрошуване землеробство, 1973. – № 15. – С. 22-24.

28. Власенко В.П. Деградационные процессы в почвах Краснодарского края и методы их регулирования: монография /В.П. Власенко, В.И. Терпелец. – Краснодар.:, 2012. – 204 с.

29. Вожегова Р.А. Випробування сортів озимої пшениці в умовах рисових сівозмін / Р.А. Вожегова, Є.М. Ковлева, В.М. Лисікова // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – К., 2005. – Вип. 2. – С. 75-81.

30. Волкогон В. Мікробіологи пропонують змінити стратегію удобрення сільгоспкультур / В. Волкогон // Пропозиція. – К., 2009. – № 5. – С. 52–54.

31. Волкодав В.В. Економічна ефективність діяльності державної служби з охорони прав на сорти рослин / В.В. Волкодав, М.І. Кисіль, О.В. Захарчук // Економіка АПК. – 2006, № 1. – С. 67-69.

32. Ворона Л.І. Погодні умови осіннього періоду вегетації та розвиток пшениці озимої за різних строків сівби / Л.І. Ворона, В.В. Сторожук, В.П. Ткачук, О.В. Швайка, О.В. Іщук // Агропромислове виробництво Полісся, 2013. – Вип. 6. – С.14-20.

33. Гамаюнова В.В. Вплив тривалого зрошення і добрив на водно-фізичні властивості ґрунту / В.В. Гамаюнова // Зрошуване землеробство, 1995. – Вип. 40. – С. 7-11.

34. Гамаюнова В.В. Рекомендації по догляду за озимими культурами та проведенню весняно-польових робіт у 2002 році: Підручник. / В.В. Гамаюнова, І.Д. Філіп'єв. – Херсон, 2001. – 35 с.

35. Гамаюнова В.В. Сучасний стан родючості темно-каштанових зрошуваних ґрунтів та шляхи його покращення з урахуванням обмеженості ресурсів / В.В. Гамаюнова, В.В. Нікіщенко, Г.М. Куц, А.О. Кузьмич // Зрошуване землеробство, 2007. – Вип. 48. – С. 175-180.

36. Гармашов В.Н. Озимая пшеница в Степи Украины / В.Н. Гармашов, Е.В. Николаев, Н.А. Федорова и др. // Пшеница. – К. : Урожай, 1989. – С. 179-191.

37. Гармашов В.М. Агротехніка озимої пшениці в Степу / В.М. Гармашов // Озимі зернові культури. За ред. Л.О. Жовтонога, С.В. Бірюкова. – К.: Урожай, 1993. – С. 106-122.

38. Гасаненко О.Я. Основні прийоми та засоби підвищення насінних якостей озимої пшениці в умовах зрошення / О.Я. Гасаненко, В.Ф. Піскун, М.П. Малярчук // Вісник с.-г. науки. – 1986. – № 8. – С. 26-28.

39. Гасаненко О.Я. Посівні якості насіння озимої пшениці при зрошенні залежно від удобрення / О.Я. Гасаненко, А.А. Журавель // Зрошуване землеробство, 1973. – № 15. – С. 14-16.

40. Гасаненко О.Я. Вплив крупності насіння на величину та якість урожаю озимої пшениці. / О.Я. Гасаненко, В.Ф. Піскун // Зб. Зрошуване землеробство. – К.: Урожай. – 1969. – Вип. 6. – С. 16-19.

41. Гасанова І.І. Заходи підвищення якості зерна озимої пшениці в Північному Степу України / І.І. Гасанова // Вісн. Полт. держ. аграр. акад., 2008. – № 1. – С. 29-32.

42. Гирка А.Д. Варіювання тривалості періоду «сівба – сходи» залежно від умов року та строку сівби озимої пшениці / А.Д. Гирка // Бюл. Інст-ту зернового господарства, 2010. – № 39. – С.61-65.

43. Гончарук В. Я. Сортові рослинні ресурси України на 2008 рік / В. Я. Гончарук, М. І Загинайло // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин, 2008. – 1 (7). – С. 44-49.

44. Горбачева А.Е. Подкормка озимой пшеницы азотными удобрениями / А.Е. Горбачева, П.Г. Лапко // Химизация с/х., 1988. – № 11. – С. 52-55.

45. Гордій М.М. Формування продуктивності озимої пшениці при використанні макро- і мікродобрив в північних районах степу України: автореф. дис. канд. с-г наук: 01.06.09 «Рослинництво» /М.М. Гордій. – Дніпропетровськ, – 23 с.

46. Гос. комиссия по сортоиспытанию с.-х. культур при Министерстве сельского хозяйства СССР. Озимая пшеница Безостая 1 // Москва, 1960. – 48 с.

47. Грабовський П.В. Економічна ефективність елементів технології вирощування пшениці озимої при зрошенні в умовах Південного Степу України / П.В. Грабовський, С.В. Коковіхін, П.В. Писаренко, В.Г. Найдьонов // Зрошуване землеробство: Міжвід. темат. наук. збірник. – 2011. – Вип. 56. – С. 284-288.

48. Гриценко В. В. Семеноведение полевых культур / В.В. Гриценко, З. М. Калошина – М.: Колос, 1976. – 253 с.

49. Гурьев Б. П. Методика подбора сортов зерновых культур для возделывания по интенсивной технологии / Б. П. Гурьев, П. П. Литун,

В. В. Волкодав, В. Ф. Садовничий // Селекция и семеноводство. – 1988. – Вып. 65. – С. 3-8.

50. Демішев Л.Ф. Особливості використання нових форм добрив та регуляторів росту при вирощуванні озимої пшениці в Степу України / Л.Ф. Демішев, С.С. Ярошенко, Н.М. Горобець, М.М. Гордій // Бюл. ІЗГ УААН. - Дніпропетровськ, 1999. – № 8. – С. 29-33.

51. Дмитренко П. О. Удобрення та густина посіву польових культур / П. О. Дмитренко, П. І. Витриховський. – К.: Урожай, 1975. – 248 с.

52. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Доспехов Б. А.; [5-е изд., доп. и перераб.] – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

53. Дюдаль Р. К вопросу о генезисе и классификации рисовых почв (paddysoils) / Р. Дюдаль // География и классификация почв Азии. – М.: Наука, 1965. – С. 189-192.

54. Екологічні аспекти та ефективність вирощування озимої пшениці в рисовій сівозміні при різних системах основного обробітку ґрунту / [Вожегова Р. А., Вожегов С. Г., Змієвська Л. С., Вожегова Л. С.]: реф. – 3 с.

55. Еколого-меліоративне та економічне обґрунтування ефективності систем управління продукційними і технологічними процесами основних культур на зрошуваних землях південного регіону: Підручник / [Р.А. Вожегова, Ю.О. Лавриненко, С.В. Коковіхін, П.В. Грабовський та ін.] – Херсон: ВЦ ІЗПР НААН, 2010. – 26 с.

56. Елисеєва И.И. Практикум по эконометрике: Учеб. пособие / И.И. Елисеєва, С.В. Курышева, Н.М. Гордиенко [и др.]; под ред. И.И. Елисеєвой. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 192 с.

57. Еремеев И.М. Озимая пшеница Украинка 0246 Мироновской станции / И. М. Еремеев – К.: Изд. Мироновской станции, 1928. – 104 с.

58. Ефективність мінеральних добрив під озиму пшеницю залежно від умов року / В.В. Гамаюнова, О.І. Падальцева, Л.С. Тімошина // Перспектива. ХДАУ. – Херсон: Колос, 2005. – Вип. 4. – С. 79-82.

59. Ефремова В.В. Изменение сортового состава агроценоза озимого поля / В.В. Ефремова, Ю.Т. Аистова, Н.И. Терпугова // Агроэкологический мониторинг в земледелии Краснодарского края / Юбилейный выпуск к 75-летию КГАУ. – Краснодар, 1997. –

60. Єремєєв І. М. Пшениця Українка / І. М. Єремєєв. – Х.: Радянський селянин, 1930. – 31 с.

61. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз / за ред. В. О. Єщенка. – К. : Дія, 2005. – 288 с.

62. Жемела Г.П. Агротехнічні основи підвищення якості зерна / Г.П. Жемела, А.Г. Мусатов. – К.: Урожай, 1989. – 160 с.

63. Жемела Г.П. Агротехнічні основи підвищення якості зерна / Г.П. Жемела, А.Г. Мусатов. – К.: Урожай, 1989. – 160 с.

64. Житин Ю.И. Азотное питание озимой пшеницы. / Ю.И. Житин, Л.В. Пешков // Химизация сельского хозяйства. – 1990. – № 2. – С. 89-91.

65. Жуйков Г.Є. Догляд за посівами озимої пшениці та особливості технології вирощування ярих культур. / Г.Є. Жуйков, М.П. Малярчук, О.В. Сидякіна (співавтори) // Деловой агрокомпас. – 2006. – № 1-2 (113). – С. 13-20.

66. Журда С.Н. Формирование элементов урожая озимой пшеницы в зависимости от минеральных удобрений. / С.Н. Журда // Селекция, семеноводство и агротехника зерновых и кормовых культур: Сб. науч. тр. – Белая Церковь, 1985. – С. 56.

67. Захарук О. Від культивування старих сортів рослин вітчизняні аграрії щороку не добирають понад 7 млн тонн зерна / О. Захарук // Зерно і хліб. – 2006. – № 1. – С. 8-9.

68. Зерновые культуры (выращивание, уборка, доработка и использование): учебно-практ. рук. / [Д. Шпаар, Х. Гинапп, Д. Дрегер и др.]; под. ред. Д. Шпаара. – [3-е изд.]. – М.: ИД ООО «DLV Агродело», 2008. – 656 с.

69. Зінченко О.І. Рослинництво: Підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко // За ред. О. І. Зінченка. – К. : Аграрна освіта,

2001. – 591 с.

70. Зінченко О.І. Рослинництво / О.І. Зінченко, А.В. Коротєєв, С.М. Каленська та ін.; // За ред. О.І. Зінченка. Практикум. – Вінниця : Нова Книга, 2008. – 536 с.

71. Золотун В.П. Изменение физических свойств темно-каштановых почв южных районов Украины под влиянием длительного орошения / В.П. Золотун, В.А. Жуков, М.М. Моргун // Орошаемое земледелие. – 1988. – Вып. 33. – С. 5-8.

72. Иванов В.М. Исследование приемов возделывания озимых и яровых культур в Нижнем Поволжье / В.М. Иванов, В.И. Филин – Волгоград: ВГСХА, 2004. – 296 с.

73. Иванов Н.Н. Показатель биологической эффективности климата / Н.Н. Иванов // Известия Всесоюзного географического общества, 1962. – Т. 94. – Вып. 1. – С. 65-70.

74. Кавунець В.П. Посівні якості насіння озимої пшениці залежно від норм висіву / В.П. Кавунець, В.Я. Дворник // Наукові розробки і реалізація потенціалу с.-г. культур. Зб. наук. праць УААН. – К.: Аграрна наука, 1999. – С. 74-77.

75. Кавунець В.П. Вплив добрив і попередників на врожайність та якість насіння озимої пшениці / В.П. Кавунець, В.І. Русанов, В.С. Кочмарський // Зб. наук. пр. Інституту землеробства. – К., 2005. – Вип. 4. – С. 112-120.

76. Каденко И.М. Повышение качества зерна / И.М. Каденко – М.: Колос, 1976. – 304 с.

77. Казаков Е.Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов / Е.Д. Казаков, Г.П. Карпиленко – П.: ГИОРД, 2005. – 512 с.

78. Казарцева А.Т. Изменчивость признаков и ее значимость в селекции стабильных по качеству зерна и сортов озимой пшеницы / А.Т. Казарцева, Р.А. Воробьева, М.И. Домченко // Тезисы докладов совместного

заседания Совета по качеству зерна (8-10.06.1998) Краснодар: КНИИСХ, 1998. –

79. Калининко И.Г. Важный резерв увеличения производства зерна и улучшения его качества / И.Г. Калининко, С.Н. Прищепов // Земледелие. 1978. – С. 44-47.

80. Калининко И.Г. Полям юга – сильную пшеницу. / И.Г. Калининко. – Ростов:, 1971.-196 с.

81. Калининко И.Г. Проблемы повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы в Ростовской области / И.Г. Калининко, Л.Н. Герба. // Повышение качества зерна пшеницы (Труды ВАСХНИЛ). – М.: Колос, 1972. – С. 215-223.

82. Калошина З.М. Пути повышения посевных качеств семян зерновых культур. – / З.М. Калошина. – М.: Знание, 1973. – 63 с.

83. Каталог нових сортів та гібридів зернових, зернобобових, олійних, кормових культур Селекційно-генетичного інституту. – Одеса, 2003. – С. 8-39.

84. Киндрук Н.А. Экологически основы семеноводства и прогнозирование урожайных качеств семян озимой пшеницы/ Н.А. Кундрук, Л.К. Сечняк, О.К. Слюсаренко. – К.:Урожай, 1990. – 181 с.

85. Кириченко В.В. Формування сортової структури зернових колосових культур за агроекологічним принципом / В.В. Кириченко, В.М. Костромітін, А.А. Корчинський // Вісн. аграр. науки, 2002. – № 4. – С. 26-28.

86. Кириченко Ф.Г. Новые высокоурожайные сорта озимой твердой пшеницы Парус, Корал одесский, Черномор и их архитектура. / Ф.Г. Кириченко, А.И. Паламарчук, В.М. Пыльнев // Методические рекомендации. – Одесса: ВСГИ, 1985. – 24 с.

87. Климашевский Э.Л. Генетический контроль усвоения элементов питания растениями / Э.Л. Климашевский // Вестн. с-х. науки, 1986. – №7. – С. 77-87.



88. Климов А.М. Вплив азотних підживлень на урожай та якість зерна озимої пшениці залежно від попередника / А.М. Климов та ін. // Хімія в сільському господарстві. – 1979. – № 2. – С. 22-23.

89. Коваленко О.А. Продуктивність пшениць *Triticum durum* та *Triticum aestivum* озимих форм у різних ґрунтово-кліматичних умовах Степу України / О.А. Коваленко, М.М. Корхова // Наук.-метод. журнал ЧДУ ім. Петра Могили. – 2011. – Т. 150. – Вип. 138. – С. 31-36.

90. Ковтун В. И. Селекция сортов озимой пшеницы разных типов интенсивности на юге России / В. И. Ковтун, Л. Н. Ковтун // ФГОУ ВПО Орел ГАУ. – 2010. – № 6 (27). – С. 119-122.

91. Ковтун И.И. Оптимизация условий возделывания озимой пшеницы по интенсивной технологии / И.И. Ковтун, Н.И. Гойса, Б.А. Митрофанов // – Ленинград : Гидрометеиздат, 1990. – 288 с.

92. Коданев И. М. Повышение качества зерна / И. М. Коданев. – М. : Колос, 1976. – 304 с.

93. Конопльова Є.Л. Ефективність заходів підвищення урожайності та якості зерна пшениці озимої по попереднику чорний пар у Північному Степу України / Є.Л. Конопльова // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН. – Д. : Нова ідеологія, 2012. – №3. – С. 99-103.

94. Крупнов В. А. О создании изогенных линий твердой и мягкой пшеницы, адаптированных к условиям Поволжья / В.А. Крупнов // Сельскохозяйственная биология, 1995. – № 5. – С. 31-37.

95. Кулешов Н.Н. Озимая пшеница на Украине / Н. Н. Кулешов // Вопросы биологии, экологии и агротехники озимых хлебов. – Х.: ХСХИ. – Т. 18. – 1959. – С. 5-31.

96. Куперман Ф.М. Биологический контроль в сельском хозяйстве / Ф.М. Куперман // Биологический контроль за развитием и ростом озимой пшеницы. – М.: Изд-во МГУ, 1962. – С. 55-60.

97. Лелли Я. Селекция пшеницы / Я. Лелли // . – М.: Колос, 1980. – 384 с.

98. Литвиненко М.А. Основні віхи науково-дослідної роботи в історії відділу селекції та насінництва пшениці // Зб. наук. праць СГІ – НЦНС. – Одеса, 2002. – Вип. 3. – С. 9-21.
99. Лихочвор В.В. Озима пшениця / В.В. Лихочвор, Р.Р. Проць. – Львів: НВФ “Українські технології”, 2006. – 216 с.
100. Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко. – Львів: НВФ «Українські технології», 2006. – 730 с.
101. Лихочвор В.В. Шляхи підвищення якості зерна озимої пшениці в умовах Лісостепу західної України / В.В. Лихочвор // Вісн. Львівського держ. аграр. ун-ту. (Агрономія). – Львів, 2001. – № 5. – С. 170-177.
102. Лихочвор В.В. Озима пшениця / В.В. Лихочвор, Р.Р. Проць – Львів: НВФ „Українські технології”, 2002. – 48 с.
103. Лихочвор В.В. Структура врожаю озимої пшениці: Монографія. /В.В. Лихочвор //– Львів: Українські технології, 1999. – 200 с.
104. Личикаки В.Н. Перезимовка озимих культур / В.Н. Личикаки. М.: Колос, 1974 – 207 с.
105. Лукьяненко П.П. Озимая пшеница Безостая 1 / П.П. Лукьяненко // Селекция и семеноводство, 1961. – № 3. – С. 50-54.
106. Лукьянюк В. Нормы высева и урожай / В. Лукьянюк, В. Долгодворов // Зерновые и масличные культуры. – 1971. – № 3. – С. 25-28.
107. Лукьяненко П.П. Новые сорта озимой пшеницы / П. П. Лукьяненко. – М.: Колос, 1972. – 280 с.
108. Лукьяненко П.П. – Избранные труды. – М.: Колос, 1990. – с.
109. Лымарь А. О. Экологические основы системы орошаемого земледелия / Лымарь А. О. – К.: Аграрна наука, 1997. – 399 с.
110. Лыфенко С.Ф. Толерантность сортов озимой пшеницы к гербицидам типа ростовых веществ / С.Ф. Лыфенко, Ю.Н. Пика, Н.И. Еринин // Одесса: НТБ Селекционно-генетического института, 1983. – Вып. 9 (59). – С. 7-15.

111. Лыфенко С.Ф. Полукарликовые сорта озимой пшеницы / С.Ф. Лыфенко. – К.: Урожай, 1987. – 192 с.
112. Лясковский Н.Е. О химическом составе пшеничного зерна / Н.Е. Лясковский. – М.:, 1865. – 44 с.
113. Макрушин М.М. Насіннезнавство польових культур. / М.М. Макрушин // . – К.: Урожай, 1994. – 208 с.
114. Макрушин Н.М. Современное состояние и перспективы зонального семеноводства в связи с экологией семян /Н.М. Макрушин // С.-х. биология. – 1980. – №4. – С. 495-503.
115. Макрушин Н.М. Экологические основы промышленного семеноводства зерновых культур. / Н.М. Макрушин – М.: Агропромиздат, 1985. – 280 с.
116. Марчук І. Сучасні добрива – на варті врожаю / Іван. Марчук // Пропозиція. – 2009. – №4. – С. 42-45.
117. Мацюк Л.С. Сортовая агротехника возделывания озимой пшеницы в Молдавии / Л.С. Мацюк, С.А. Морару, Н.С. Рябчук //Труды Кишиневского СХИ. – 1975. – Т.152. – С. 7-12.
118. Мацюк Л.С. Сортовая агротехника озимой пшеницы. / Л.С. Мацюк // Сельское хозяйство Молдавии, 1972. – № 9. – С.12-13.
119. Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О.К. Медведовський, П.І. Іваненко. – К.: Урожай, 1988. – 208 с.
120. Методи визначення показників якості продукції рослинництва / Методика державної науково-технічної експертизи сортів рослин. – К. : 2011. – Вип. 7. – Вид. 2. – 108 с.
121. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Методи визначення показників якості рослинницької продукції.– К.:, 2000. Вип. 7. – 144 с.
122. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур / М-во аграрної

політики України, Державна комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин // Охорона прав на сорти рослин: офіційний бюлетень. – Київ: Алефа, 2003. – Вип. 2. – Ч. 3. – 241 с.

123. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур // Охорона прав на сорти рослин. – Офіційний бюлетень. – Київ, 2003. – Т.2 – Ч. 3. – С. 191-204.

124. Методические рекомендации по оценке качества зерна/ ВАСХНИЛ, Научный Совет по качеству зерна / [под ред. А. А. Созинова, И. И. Блохина, И. И. Василенко, С. С. Синицина, В. И. Комарова, Н. Д. Тарасенко, Б. Е. Кравцова]. – М, 1977. – 172 с.

125. Минеев В.Г. Удобрение озимой пшеницы, / В.Г. Минеев – М.: Колос, 1973. – 156 с.

126. Миронова Л.М. Стан та перспективи використання зрошуваних земель Херсонщини / Л.М. Миронова, А.Г. Желтова // Вісн. аграр. науки Причорномор'я : Зб. наук. пр., 2003. – Спец. вип. 3(23). – Т. 1. – С. 113-117.

127. Молчанов В.Ф. Продуктивність озимої пшениці в залежності від строків і способу внесення мінеральних добрив / В.Ф. Молчанов // Хімія в сільському господарстві. – 1985. – №1. – С. 10-14.

128. Морару С.А. Озимая пшеница. С.А. Морару // Кишинев : Картя Молдовеняскэ, 1988. – 400 с.

129. Моргун В.В. Клуб 100 центнерів. Сорти та оптимальні системи вирощування озимої пшениці / В.В. Моргун, Є.В. Санін, В.В. Швартау // Київ, 2012. – Вид. VII. – 131 с.

130. Моргун В.В. Потенциал сорта как основа урожайности пшеницы [Текст] : библиография / В.В. Моргун // Зерно. – 2010. – №5. – С. 24-30.

131. Моргун В.В. В Україні є всі об'єктивні передумови найближчими роками стати продовольчою столицею світу / В. В. Моргун. – Зерно і хліб, 2013. – № 4. – С. 6-8.

132. Моргун В.В. Мутационная селекция пшеницы / В.В. Моргун, В.Ф. Логвиненко // – К.: Наукова думка, 1995. – 427 с.
133. Музикантов П.Д. Про строки підживлення озимих азотними добривами / П.Д. Музикантов – Київ: Урожай, 1970. – 157 с.
134. Насінництво і насіннезнавство зернових культур / [ М.М. Гаврилюк, М.А. Литвиненко, М.О. Кіндрок та ін.] – К.: Аграрна наука, 2003. – 239 с.
135. Нетис И.Т. Сортовая агротехника озимой пшеницы на орошаемых землях / И.Т. Нетис // Сортовая агротехника зерновых культур / Под ред. Н.А. Федоровой. – К.: Урожай, 1989. – 328 с.
136. Нетіс І.Т. Агротехніка озимої пшениці на зрошуваних землях / І.Т. Нетіс // Озимі зернові культури. – К.: Урожай, 1993. – С. 133-140.
137. Нетіс І.Т. Пшениця озима на півдні України [монографія] / І.Т. Нетіс. – Херсон: Олдіплюс, 2011. – 460 с.
138. Нетіс І.Т. Наукове обґрунтування та розробка енергозберігаючих технологій вирощування озимої м'якої і твердої пшениці на зрошуваних землях півдня України. / І.Т. Нетіс // Дисерт. доктора с.-г. наук: 06.01.09. – Херсон, 1998. – с.
139. Нетіс І.Т. Озима пшениця в зоні Степу / І.Т. Нетіс. – Херсон: Айлант, 2004.– 95 с.
140. Никитенко Г.Ф. Биологические основы семеноводства зерновых культур. / Григорий Федорович Никитенко - М.: Колос, 1978. -231 С.
141. Никитишен В. И. Питание озимой пшеницы и формирование ее урожая при различной густоте посева // Агрехимия. – 1978. – № 10. – С. 80-86.
142. Николаев Е.В. Резервы увеличения производства зерна сильной и ценной пшеницы /Е.В. Николаев. – К.: Урожай, 1991. – 232 с.
143. Николаев Е.В. Технология выращивания сильной озимой пшеницы. Справ. изд. / Е.В. Николаев. – Симферополь: Таврия, 1986. – 96 с.

144. Ниловская Н.Т. Методические указания по проведению морфофизиологического контроля за состоянием озимой пшеницы / Т.Н. Ниловская, Т.А. Разоренова, Н.В. Остапенко. – М.: ВАСХНИЛ, 1989. – 37 с.

145. Нікішенко В.Л. Методичні вказівки з планування та управління еколого-безпечними, водозберігаючими й економічно обґрунтованими режимами зрошення сільськогосподарських культур / В.Л. Нікішенко, М.Г. Гусев. – Херсон: Олді-плюс, 2010. – 152 с.

146. Нормы высева зерновых культур / [ред. М. М. Антонова] // Гос. комиссия по сортоиспытанию с/х культур. – Москва: Изд. «Колос», 1964. – 490 с.

147. Носатовский А.И. Пшеница. Биология / А.И. Носатовский. – Москва: Колос, 1965. – 568 с.

148. Носенко В.В. Урожай и качество семян озимой пшеницы в зависимости от срока посева в связи с различными нормами высева: автореф. дис... канд. с.-х. наук / В.В. Носенко. – Одесса, 1975. – 29 с.

149. Оверченко Б.П. Вплив мінеральних добрив на врожайність та якість зерна пшениці озимої / Б.П. Оверченко // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 6. – С. 29-30.

150. Одинцова И.Г. Горизонтальная устойчивость: генетика и возможность преодоления паразитов / Одинцова И. Г., Шеломова Л. Ф. // Изменчивость фитопатогенных микроорганизмов. – М.: Колос. – 1983. – С. 15-27.

151. Озима пшениця / [В. М. Ремесло, Ф. Г. Кириченко, Ф.М. Куперман та ін.]; під ред. С.М. Бугая. – К.:Урожай, 1969. – 492 с.

152. Озимая пшеница в причорноморской Степи / [А. А. Созинов, В. Н. Гармашов, И. В. Вовченко и др.]; под ред. А. А. Созинова. – Одесса: Маяк, 1979. – 143 с.

153. Олейникова Т.В. Определение засухоустойчивости сортов пшеницы и ячменя, линий и гибридов кукурузы по прорастанию семян на растворах сахарозы с высоким осмотическим давлением / Т.В. Олейникова,

Ю.Ф. Осипов // Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. – Л.: Колос, 1976. – С. 23-32.

154. Орлюк А.П. Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці: монографія / А.П. Орлюк, К.В. Гончарова. – Херсон: Айлант, 2002. – 276 с.

155. Орлюк А.П. Генетичні маркери пшениці / А.П. Орлюк, О.М. Гончар, Л.О. Усик. – К.: Алефа, 2006. – 144 с.

156. Орлюк А.П. Нові сорти пшениці озимої для універсального використання у зерновиробництві / А.П. Орлюк, К.В. Гончарова, Г.Г. Базалій, І.М. Біляєва, Л.О. Усик // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин: науково-практичний журнал / М-во аграрної політики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин, Український інститут експертизи сортів рослин. – К., 2010. – №1.

157. Орлюк А.П. Сортова політика у вирощуванні високих урожаїв якісного зерна озимої м'якої пшениці на півдні України / А.П. Орлюк // Зрошуване землеробство: міжвід. темат. науковий збірник. – Херсон: Айлант, 2007. – Вип. 48. – С. 9-16.

158. Орлюк А.П. Толерантність сортів озимої пшениці до бурої іржі в умовах зрошення / А.П. Орлюк, І.М. Біляєва / Збірник наукових праць СГІ. – Одеса, 2008. – Вип. 11 (51). – С. 174-182.

159. Орлюк А.П. Теоретичні і практичні аспекти насінництва зернових культур. / А.П. Орлюк, О.Д. Жужа, Л.О. Усик // – Херсон : Айлант, 2003. – 172 с.

160. Орлюк А.П. Взаимодействие генов и изменчивость к бурой ржавчине у озимой пшеницы / А.П. Орлюк, К.В. Гончарова // Цитология и генетика, 1987. – Т. 21. – №4 – С. 262-266.

161. Павлов А.Н. О параллелизме модификационной и мутационной изменчивости признаков качества зерна / А.Н. Павлов // С.-х. биология. – 1990. – №1. – С. 13-27.

162. Пікуш Г.Р. Як запобігти поляганню хлібів / Г.Р. Пікуш, А.Л. Гринченко, М.І. Пихтін // – К.: 1976. – 135 с.

163. Піпан Х.М. Селекція озимої пшениці в Україні: історія та здобутки: монографія / Х.М. Піпан; наук. ред. В.В. Шелепов. – К.: Нілан-ЛТД. – 2013. – 200 с.

164. Польовий В.М. Ефективність біологічної та мінеральної систем удобрення озимої пшениці / В.М. Польовий, М.Г. Панасюк, Л.Я. Лукашук // Бюл. Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2002. – № 18/19. – С. 104-106.

165. Попереля Ф.А. Полиморфизм глиадины и его связь с качеством зерна, продуктивностью и адаптивными свойствами сортов мягкой озимой пшеницы / Ф.А. Попереля // Селекция, семеноводство и интенсивная технология возделывания озимой пшеницы: [сб. научных трудов]. – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 138-159.

166. Пруцков Ф.М. Озимая пшеница / Ф.М. Пруцков. – М.: Колос, 1970. – 334 с.

167. Пруцкова М.Г. Озимая пшеница Безостая 1 / М. Г. Пруцкова, О.И. Уханова. – М. : Сельхозгиз, 1962. – 95 с.

168. Прядко Ю.М. Особливості росту та розвитку рослин пшениці озимої в осінній період вегетації залежно від попередників і строків сівби / Ю.М. Прядко // Бюл. Інст-ту сільського господарства Степової зони, 2014. – № 7. – С. 143-147.

169. Пучков Ю.М. Результаты селекции озимой мягкой пшеницы на скороспелость и качество зерна / Ю.М. Пучков, Г.Д. Набоков и др. / Тезисы докладов /, Краснодар, 1998. – с.

170. Пшеница: [коллектив авторов]. – К.: Урожай, 1977. – 627 с.

171. Пшеница: [под. ред. Л.А. Животкова]. – К.: Урожай, 1989. – 319 с.

172. Пшеница: история, морфология, биология, селекция / [Шелепов В.В., Чебаков Н.Н, Вергунов В.А., Кочмарский В.С.] – К.: МИП им. В.Н. Ремесла, 2009. – 543 с.

173. Пшеницы мира: Учеб. пос. / [ В.Ф. Дорофеев, М.М. Якубценер, М.И. Руденко и др.] – М.: Колос, 1976. – 486 с.



174. Пшениця на Півдні / [Білик Д. П., Блінцов І. С., Ведута П. П. та ін.]; під ред. С. П. Вінницького. – Одеса : Маяк, 1964. – 157 с.
175. Радов А.С. Удобрение в орошаемом земледелии / А.С. Радов, Е.И. Столыпин. – М.: Наука, 1978. – 234 с.
176. Реєстр сортів рослин України на 2001 рік. Частина перша. – К., 1999. – 97 с.
177. Рекомендації до посіву озимих культур під урожай 2002 року в господарствах Херсонської області. – Херсон, 2001. – 12 с.
178. Ресурсозберігаюча і екологічно чиста технологія вирощування озимої пшениці / [Л.О.Животков, М.В. Душко, О.Я. Степаненко та ін.] за ред. Л.О. Животкова, О.К. Медведовського – К.: Урожай. – 1992. – С. 92-93.
179. Романенко О.Л. Білковий ресурс озимої пшениці при диференціації азотного живлення / О.Л. Романенко, С.О. Левада, А.В. Черенков, М.С. Шевченко // Хранение и перераб. зерна. – 2006. – № 5. – С. 19-21.
180. Ротмистров В.Г. Отчет Одесского опытного поля / В.Г. Ротмистров. – Одесса, 1912. – Ч. 2. – 68 с.
181. Рудник-Іващенко О.І. Особливості вирощування озимих культур за умов змін клімату / О.І. Рудник-Іващенко // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин, 2012. – № 2. – С. 8-10.
182. Рябченко М. Порівняння якості зерна сортів озимої м'якої пшениці, вирощеної в засушливі і дощові роки / М. Рябченко, К. Михальова // Агроном. – 2009. – №3. – С. 33-36.
183. Сайко В.Ф. Агротехнические основы интенсивной технологии возделывания озимой пшеницы: автореф. дис... докт. с.-х. наук: спец. 06.01.09 «Растениеводство» / В.Ф. Сайко. – Харьков, 1986. – 36 с.
184. Сайко В.Ф. Особенности возделывания озимой пшеницы по интенсивной технологии в Лесостепи и Полесье Украины / В.Ф. Сайко // Селекция, семеноводство и интенсивная технология возделывания озимой пшеницы. Сб. Научных трудов. – М.: Агропромиздат. –1989. – С.80-85.

185. Сандер Д.Н. Секреты удобрения пшеницы / Д.Н. Сандер // *Зерно*, 2007. – № 8. – С. 24-26.
186. Сапегін А.О. Сучасні шляхи селекції в УРСР / А.О. Сапегін // *Вибрані праці*. – К.: Наукова думка, 1971. – С. 167-182.
187. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: [підр. для студ. вищ. навч. закл.] / М.Я. Молоцький, Л.П. Васильківський, В.І. Князюк, В.А. Власенко. – К.: Вища освіта, 2006. – 463 с.
188. Сечняк Л.К. Экологические основы семеноводства зерновых культур / Л.К. Сечняк, Н.А. Киндрук, О.К. Слюсаренко // *Селекция и семеноводство*. – 1986. – №1. – С. 31-34.
189. Синягин И. И. Площади питания растений / И. И. Синягин. – М.: Россельхозиздат, 1975. – С. 131-190.
190. Смирнова Н.Н. Удобрение риса / Н.Н. Смирнова. – М.: Россельхозиздат. – 1978. – 64 с.
191. Созинов А.А. Озимая пшеница в Причерноморской степи / [А.А. Созинов, В.Н. Гармашов, И.В. Вовченко и др]. – Одесса: Маяк, 1979. – 143 с.
192. Созинов А.А. Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы / А.А. Созинов, Г.П. Жемела. – М.: Колос. – 1983. – 256 с.
193. Созинов А.А. Генетическое улучшение пшеницы / А.А. Созинов, А.П. Орлюк, А.А. Корчинский. – К.: УкрИНТЭИ. – 1993. – 132с.
194. Сологуб Ю. Підживлення озимих посівів / Ю. Сологуб // *Агроном*, 2004. – № 3. – С. 14-18.
195. Солодушко М.М. Вплив мінерального живлення на якість зерна пшениці озимої в Північному Степу / М.М. Солодушко, І.І. Гасанова, І.І. Середа // *Матеріали науково-практичної конференції молодих учених і спеціалістів «Агротехнології для сталого виробництва конкурентоспроможної продукції»*. – Чабани, 2012. – С. 61-62.
196. Солодушко М.М. Вплив мінерального живлення на якість зерна пшениці озимої в Північному Степу / М.М. Солодушко, І.І. Гасанова, І.І. Середа // *Матеріали науково-практичної конференції молодих учених і*

спеціалістів «Агротехнології для сталого виробництва конкурентоспроможної продукції». – Чабани, 2012. – С. 61-62.

197. Сортовой состав озимой пшеницы и этапы сортосмены в Республике Беларусь [Электронный ресурс] / И. К. Коптик // ж-л «Наше сельское хозяйство», 2010. – № 2. – С. – Режим доступа до журн.: [www.agriculture.by](http://www.agriculture.by).

198. Стародубцев В.М. Ґрунтовий покрив і використання земель в Україні / В.М. Стародубцев, О.А. Колодяжний, Л.Р. Петренко, М.М. Титенко, І.С. Єзловецька. – К.: Нора-прінт, 2000. – 97 с.

199. Строки сівби озимої пшениці та їх біологічне обґрунтування / [В. М. Ремесло., В. К. Блажевський, Ю. П. Шалін, І. І. Ковтун]. – К.: Урожай, 1977. – 69 с.

200. Строна И.Г. Общее семеноведение полевых культур / И.Г. Строна. – М.: Колос, 1966. – 464 с.

201. Таланов В.В. Сравнение качества пшениц СССР и Северной Америки / В.В. Таланов // Сорты зерновых культур и районы их распространения. – М.: Л.: Сельхозгиз, 1932. – Вып. 1. – 117 с.

202. Тараріко Ю.О. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур: Методичні рекомендації / Ю.О. Тараріко, О.Є. Несмашна, Л.Д. Глущенко. – К.: Нора-прінт, 2001. – 60 с.

203. Терещенко Ю.Ф. Сортівивчення морфо-біологічних особливостей, добір взаємодоповнюючих сортів і уточнення сортових технологій вирощування озимої пшениці / Ю.Ф. Терещенко, Л.І. Уліч, Л.П. Соколюк, М.С. Кривий // Збір. наук. праць УНУС. – 2012. – Вип. 80. – Ч. 1. – С. 144-149.

204. Технологічні аспекти вирощування озимої пшениці в північному Степу / [А.В. Черенков, М.І. Пихтін, Ю.В. Бабіч, та ін.] // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2006. – № 26-27. – С. 176-183.

205. Тихоненко Д.Г. Ґрунтознавство / Д.Г. Тихоненко, М.О. Горін, М.І.

Лактіонов. – К., 2005. – 703 с.

206. Ткаченко А.Н. Рабочая тетрадь агронома по интенсивным технологиям возделывания озимых культур / [А.Н. Ткаченко, А.Г. Денисенко, Л.Л. Зиневич и др.] – К.: Урожай, 1986. – 152 с.

207. Трапезников В.К. Удобрения и качество зерна твердой пшеницы / В.К. Трапезников, А.В. Шкиль, И.И. Иванов // Химизация с.-х. – 1991. – № 12. – С. 38-40.

208. Тупицын Н.В. Законы эволюции в приложении к селекции / Н. В. Тупицын // Аграрная наука. – 2000. – № 4. – С. 8-9.

209. Уліч Л. І. Ідентифікація генотипів пшениці м'якої за висотою рослин при експертизі на ВОС та її вплив на стійкість до вилягання / Л. І. Уліч. – Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2011. – № 1 (13). – С. 46-51.

210. Уліч Л. І. Посухостійкість сортів пшениці озимої, придатних до поширення в Україні / Л. І. Уліч, Л. П. Бочкарьова, В. М. Лисікова, О. В. Семеніхін // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2008. – № 1(7). – С. 106-114.

211. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Методика польового досліду (Зрошуване землеробство): Навч. пос. / В.О. Ушкаренко, Р.А. Вожегова, С.П. Голобородько, С.В. Коковіхін – Херсон: Грінь Д.С., 2014. – 448 с.

212. Ушкаренко В.О. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: Навчальний посібник / В.О. Ушкаренко, В.Л. Нікіщенко, С.П. Голобородько, С.В. Коковіхін. – Херсон: Айлант, 2008. – 272 с.

213. Ушкаренко В.А. Планирование эксперимента и дисперсионный анализ данных полевого опыта / В.А. Ушкаренко, О.Я. Скрипников. – Одесса: Выща школа, 1988. – 120 с.

214. Федорова Н.А. Зимостійкість і врожайність озимої пшениці / Н.А. Федорова – К.: Урожай, 1972. – 259 с.

215. Фесенко Н.Л. Реакция интенсивных сортов озимой пшеницы на сроки посева и нормы высева в зависимости от предшественников в южной степи УССР. Автореф. дис...канд. с-х. наук. – М.: – 1984. – 17с.

216. Филиппьев И.Д. Влияние орошения и минеральных удобрений на питательный режим почвы и урожайность озимой пшеницы / И.Д. Филиппьев, И.К. Михеев, А.П. Шкрибтиенко // Орошаемое земледелие, 1987. – Вып. 32. – С. 41-45.

217. Фізіологія рослин / [підр. для вузів III-IV рівня акр.] / М.М. Макрушин, Є.М. Макрушина, Н.В. Петерсон, М.М. Мельников / За ред. М.М. Макрушина. – Вінниця: Нова Книга, 2006. – 416 с.

218. Філіп'єв І.Д. Вплив основних елементів технології вирощування озимої пшениці на її урожай і якість зерна / І.Д. Філіп'єв, О.М. Димов, В.Л. Нікішенко // Таврійський науковий вісник. – 2000. – Вип. 16. – С. 21-25.

219. Філіп'єв І.Д. Ефективність різних систем удобрення при вирощуванні кукурудзи і озимої пшениці в умовах зрошення / І.Д. Філіп'єв, А.В. Мелашич // Зрошуване землеробство. – 1994. – Вип. 39. – С. 11-14.

220. Фляксбергер К.А. Пшеницы (монография) /К.А. Фляксбергер – М.; Л.: Огиз – Сельхозгиз, 1935. – 264 с.

221. Хаджиматов В. А. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2009 році / Хаджиматов В.А. – К.: ТОВ «Алефа». – 2009. – 243 с.

222. Характеристика сортів пшениці, технологія обробітку. UKRBUKVA. net. – Режим доступу до вид.: <http://www.ukrbukva.net/hage,5,57592> – Charakteristika – sortov – pshenicy – technologiya – vzdelyvaniya.html.

223. Харапьяк Дж. Лучшие способы внесения удобрений под озимую пшеницу / Дж. Харапьяк // Агроном. – 2010. – № 1. – С. 34-35.

224. Хахула В.С. Вплив екологічного чинника на реалізацію селекційного потенціалу нових сортів пшениці озимої м'якої / В.С. Хахула, Л.І. Уліч, О.Л. Уліч // Агробіологія, 2013. – № 11. – С. 44-49.

225. Хохлов О.М., Литвиненко М.А. Співвідношення вмісту білка та сирової клейковини в зерні сортів м'якої пшениці різної хлібопекарної якості / О.М. Хохлов, М.А. Литвиненко // Вісник аграрної науки, 1999. – Вип. 1. – С 22-27.
226. Храмцов Л.И. Ландшафтное растениеводство / Л.И. Храмцов. – Днепропетровск: Пороги, 2007. – 372 с.
227. Цыганков И.Г. Опыт получения высококачественных семян элиты / И.Г. Цыганков // Селекция и семеноводство. – 1976. – № 6. – С. 55-57.
228. Чайка В.Г. Роль прискороної сортозаміни озимої пшениці у вирішенні проблеми зерновиробництва / В.Г. Чайка, В.В. Вешневський, С.М. Неменуца // Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні: перша міжн. наук.-практ. конф., 11-12 лип. 2012 р. : тези доп. – Київ, 2012. – С. 283-285.
229. Чекалин Н.М. Селекция и генетика отдельных культур / Н.М. Чекалин, В.Н. Тищенко, М.Е. Баташова
230. Чумак В.С. Вплив погодних умов, попередників та добрив на продуктивність озимої пшениці / В.С. Чумак, В.В. Явтушенко, О.І. Цилюрик // Бюл. Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 2002. – № 18/19. – С. 78-81.
231. Шаганов И.А. Практические рекомендации по освоению интенсивной технологии возделывания озимых зерновых культур / И.А. Шаганов. – 2-е изд., доп. и перераб. – Минск: Равноденствие, 2008. – 18 с.
232. Шевченко А.О. Біологічний потенціал озимої пшениці та моделювання його продуктивного процесу / А.О. Шевченко, А.С. Лазаренкова, Р.В. Сайдак // Системні дослідження та моделювання в землеробстві: Зб. наук. пр. – К.: Нива, 1998. – С. 126-141.
233. Шелепов В.В. Пшеница: история, морфология, биология, селекция : монография / В.В. Шелепов, Н.П. Чебаков, В.А. Вергунов. – Мироновка: Мироновская типография, 2009. – 543 с.

234. Шоков Н.Р. Урожай и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от условий ее выращивания на черноземах западного предкавказья. – Краснодар, 1999. – 351с.

235. Яновський Ю. Агротехніка озимої пшениці / Ю. Яновський, І. Бокоч // Пропозиція. – 2006. – № 9. – С. 60-63.

236. Яшовський І. В. Основні біологічні фактори інтенсифікації виробництва зерна // Наукові основи ведення зернового господарства; за ред. акад. В. Ф. Сайка. – 1994. – К. : Урожай, – С. 101-120.

237. Adams M. W. Basic of yield component compensation in crop plants with special reference to the field dean / M. W. Adams // Crop Sci, 1967. – № 7. P

238. Barley K. P. Advances in agronomy // Nyork and London. – Academie Press. – 1970. – P. 126-129.

239. Bright J. Designing irrigation systems to use water efficiently / J. Bright // New Zealand Institute of Primary Industry Management Conference. – 2002. – P. 185-188.

240. Buthz E. Uersuchrdebnisse zur saatife und Aussatstarke you Weizen und Sommergezste / E. Buthz // Probleme der Forschund bei Mahdrah-fruchten Gagungsbericht. Academic der Landwirt, der DDR. – Berlin. –1973. H. 122. – P. 35-42.

241. Cassman, K.G. Opportunities for increased nitrogen use efficiency from improved resource management in irrigated rice systems / K.G. Cassman, S. Peng, D.C. Olk, J.K. Ladha, W. Reichardt, A. Dobermann, U. Singh // Field Crops Res. – 1998. – P. 7-38.

242. Faugere L. Astion oles pollutans atmospheriques sur les pierres en ceuore / L. Faugere, P. Dufoirf, G. Derion. – Poll. Atm. 1980. – Vol. 22. – № 86. – P. 239-242.

243. Gilman E. F. Irrigation and Container Type Impact Red Maple / E. F. Gilman // Journal of Agriculture. – 2003. – № 29. – P. 31-36.

244. Glosan N. Resultate si perspective in cultura griului / N. Glosan // Probleme agricole. – Bucuresti. – 1966. – N 6. – P. 3-34.

245. Hess T. M. Irrigation advisory services: experiences in the UK / T. M. Hess, J. W. Knox // FAO/ICID International Workshop on Irrigation Advisory Services and Participatory Extension in Irrigation Management. – Montreal, 2002. – P. 21.
246. Hucl P. Tiller phenology and yield of spring wheat in a semiarid environment / P. Hucl, R. Baker // Crop Sc. – 1989. – No 29. – P. 631-635.
247. Humphreys, E. Nitrogen fertilization of dry-seeded rice in southeast Australia. Fert. Res / E. Humphreys, P. M. Chalk, W. A. Muirhead, R. J. G. White. – 1992. – P. 221-234.
248. Keerthisinghe, D.G. Importance of exchangeable and nonexchangeable soil  $\text{NH}_4^+$  in nitrogen nutrition of lowland rice / D.G. Keerthisinghe, S. K. De Datta, K. Mengel // Soil Sci. – 1985. – P. 194-201.
249. Soil Mar of the World. Revised Logend. FAO Rome // Technical paper. – 1999. – V. 20. – P. 29-30.
250. Weber E. Air pollution control strategy in the Federal republic of Germany / E. Weber // Air Poll. Control. – 1981. – Vol. 31. – № 1.– P. 24-30.
251. Yingneng L. Research on the Water-saving Agriculture in China / L. Yingneng // Water-saving Irrigation. – 2002. – № 2. – P. 25-36.



# ДОДАТКИ

## Додаток А.1

Акт  
впровадження науково-технічної розробки  
Мунтян Людмили Варіковни

**Назва розробки:** Удосконалення технології вирощування пшениці озимої сорту Херсонська безоста в умовах ДП ДГ «Дослідне господарство Інституту рису» с. Антонівка Скадовського району Херсонської області.

Коротка характеристика розробки:

У 2013 - 2014 рр. у ДП ДГ «Дослідне господарство Інституту рису» с. Антонівка Скадовського району Херсонської області була впроваджена удосконалена технологія вирощування пшениці озимої сорту Херсонська безоста, яка передбачала коригування доз добрив та норм висіву насіння порівняно з раніше рекомендованими. Традиційна технологія (контроль) передбачала сівбу пшениці озимої з внесенням N60P45 та нормою висіву 6,0 млн схожих насінин на 1 га.

Результати дослідження:

За сівби пшениці озимої сорту Херсонська безоста з нормою висіву 5 млн насінин/га на площі - 45 га отримана врожайність зерна 5,18 т/га відповідно. У порівнянні із контролем прибавка урожаю склала 0,42 т/га. Прибуток від впровадження склав 12990,3 грн на га, що на 1260,36 грн/га більше додатково чистого прибутку у порівнянні з контролем.

Директор



Уманська В.В.

## Додаток А.2

Акт

впровадження науково-технічної розробки

Мунтян Людмили Варіковни

**Назва розробки:** Удосконалення технології вирощування пшениці озимої сортів Росинка та Херсонська безоста в умовах СФГ «Олійник» Кілійського району, Одеської області.

Коротка характеристика розробки:

У 2013 - 2014 рр. у СФГ «Олійник» Кілійського району, Одеської області

була впроваджена удосконалена технологія вирощування пшениці озимої, яка передбачала коригування норм висіву та удобрення порівняно з раніше рекомендованими. Традиційна технологія (контроль) передбачала сівбу пшениці озимої з нормою висіву 4 млн схожих насінин на 1 га та  $N_{30}P_{60}$

Результати дослідження:

За сівби пшениці озимої сортів Херсонська безоста та Росинка з нормою висіву 5 млн насінин / га та  $N_{90}P_{60}$  на площі - 55,5 га та 61,0 га отримана врожайність зерна 5,82 т/га та 5,48 т/га відповідно. У порівнянні із контролем прибавка урожаю склала 1,31 та 1,25 т/га. Чистий прибуток від впровадження склав 8691,17 та 8292,5 грн / га, що на 3679,02 та 3510,5 грн/га більше додатково чистого прибутку у порівнянні з контролем.

*Л. Мунтян*



## Додаток А.3

Акт

впровадження науково-технічної розробки

Мунтян Людмили Варіковни

**Назва розробки:** Удосконалення технології вирощування пшениці озимої сортів Росинка та Херсонська безоста в умовах ООО «Рис Бесарабії», Кілійського району, Одеської області.

Коротка характеристика розробки:

У 2013 - 2014 рр. у ООО «Рис Бесарабії», Кілійського району, Одеської області була впроваджена удосконалена технологія вирощування пшениці озимої, яка передбачала коригування норм висіву та удобрення порівняно з раніше рекомендованими. Традиційна технологія (контроль) передбачала сівбу пшениці озимої з нормою висіву 4 млн схожих насінин на 1 га та  $N_{30}P_{60}$

Результати дослідження:

За сівби пшениці озимої сортів Херсонська безоста та Росинка з нормою висіву 5 млн насінин / га та  $N_{90}P_{60}$  на площі - 55,5 га та 61,0 га отримана врожайність зерна 5,82 т/га та 5,48 т/га відповідно. У порівнянні із контролем приривок урожаю склала 1,31 та 1,25 т/га. Чистий прибуток від впровадження склав 8691,17 та 8292,5 грн / га, що на 3679,02 та 3510,5 грн/га більше додатково чистого прибутку у порівнянні з контролем.



## Додаток Б.1

Сума опадів в роки досліджень за даними  
Інституту рису НААН, мм

Місяці	Декади	Сума опадів,мм				
		Середньо-багаторічна (1961-1990)	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014
Жовтень	I	10,0	53,1	0,8	2,4	39,2
	II	9,0	17,0	12,6	4,4	40,2
	III	9,0	9,1	1,6	12,6	1,2
	За місяць	28,0	79,2	15,0	19,4	80,6
Листопад	I	8,0	-	0,8	9,9	4,8
	II	12,0	15,4	-	-	1,2
	III	16,0	24,2	2,0	0,2	0,8
	За місяць	36,0	39,6	2,8	10,10	6,8
Грудень	I	12,0	25,6	5,4	12,4	2,0
	II	17,0	45,8	27,0	14,3	0,4
	III	11,0	11,5	6,2	5,2	0,4
	За місяць	40,0	82,9	38,6	31,9	2,8
Березень	I	6,0	-	10,8	13,6	4,0
	II	9,0	-	-	14,0	4,2
	III	11,0	10,2	24,4	19,8	6,6
	За місяць	26,0	10,2	35,2	47,4	14,8
Квітень	I	10,0	23,1	7,0	2,1	-
	II	11,0	12,6	3,8	2,7	14,6
	III	12,0	1,0	0,2	-	2,8
	За місяць	33,0	36,7	11,0	4,8	17,4
Травень	I	15,0	38,4	0,4	0,6	11,7
	II	14,0	1,2	5,4	-	4,5
	III	13,0	40,0	51,0	0,4	15,8
	За місяць	42,0	79,6	56,8	1,0	32,0
Червень	I	13,0	5,0	31,2	89,1	17,7
	II	18,0	27,2	-	8,0	28,6
	III	14,0	22,4	0,7	0,8	16,9
	За місяць	45,0	54,6	31,9	97,9	63,2
Липень	I	22,0	0,8	8,9	23,8	-
	II	14,0	3,4	-	0,2	28,2
	III	13,0	13,2	-	-	0,2
	За місяць	49,0	17,4	8,9	24,0	28,4
За вегетаційний період		299	400,2	200,2	236,5	246,0

## Додаток Б.2

Сума температури повітря в роки досліджень за даними

Інституту рису НААН, °С

Місяці	Декади	Температура повітря, °С				
		Середньо-багаторічна (1961-1990)	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014
Жовтень	I	12,2	7,8	14,2	15,5	4,9
	II	10,3	9,1	6,9	13,4	10,6
	III	7,2	6,8	3,5	11,0	10,6
	За місяць	9,8	7,9	8,2	13,3	8,7
Листопад	I	5,6	12,2	2,3	8,9	11,0
	II	4,5	11,9	-0,3	4,2	5,7
	III	3,2	7,2	2,3	5,5	5,7
	За місяць	4,4	10,4	1,4	6,2	7,5
Грудень	I	1,2	3,6	4,1	3,3	0,4
	II	-0,4	-2,4	4,4	-3,5	-0,9
	III	-0,6	2,5	1,6	-3,6	-0,3
	За місяць	0,1	1,2	3,4	-1,2	-0,26
Березень	I	-0,1	-2,2	-2,8	2,1	5,5
	II	1,9	3,4	2,8	3,3	7,6
	III	5,2	5,8	4,2	1,2	8,7
	За місяць	2,3	2,3	1,4	2,2	7,3
Квітень	I	8,8	6,2	6,6	8,8	7,6
	II	9,5	6,9	10,6	10,6	12,3
	III	11,9	10,5	15,3	16,7	12,9
	За місяць	10,0	7,9	10,8	12,0	10,9
Травень	I	14,4	10,9	19,5	19,1	13,6
	II	16,6	15,3	19,1	18,8	20,8
	III	17,4	17,9	16,1	20,5	22,2
	За місяць	16,0	14,7	18,2	19,5	18,9
Червень	I	19,2	20,0	18,4	19,1	22,5
	II	19,5	19,5	22,2	22,8	20,3
	III	21,2	18,4	21,8	24,5	20,6
	За місяць	19,9	19,3	20,8	22,1	21,1
Липень	I	21,3	19,3	25,9	24,0	24,2
	II	22,3	24,6	24,9	23,3	24,9
	III	22,1	23,6	28,8	21,9	25,0
	За місяць	21,9	22,5	26,5	23,1	24,7
За вегетаційний період		10,5	10,8	11,3	12,1	12,3

## Додаток Б.3

Відносна вологість повітря в роки досліджень за даними

Інституту рису НААН, %

Місяці	Декади	Відносна вологість повітря, %				
		Середньо-багаторічна (1961-1990)	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014
Жовтень	I	72	78	71	64	77
	II	75	85	73	79	84
	III	78	83	74	80	89
	За місяць	75	82	72	74	84
Листопад	I	83	86	69	86	86
	II	86	88	73	90	86
	III	87	92	76	84	86
	За місяць	85	89	73	87	86
Грудень	I	87	93	89	88	75
	II	87	90	89	85	81
	III	89	87	87	92	90
	За місяць	88	90	88	88	82
Березень	I	81	73	82	76	82
	II	79	75	76	76	61
	III	76	74	74	76	67
	За місяць	78	74	77	76	70
Квітень	I	71	73	77	75	60
	II	67	69	75	65	73
	III	66	52	57	59	74
	За місяць	68	65	70	66	69
Травень	I	64	77	54	54	57
	II	64	65	59	60	66
	III	65	60	74	60	62
	За місяць	64	67	63	58	62
Червень	I	64	56	65	72	65
	II	65	70	54	58	77
	III	64	70	55	58	65
	За місяць	64	65	58	63	69
Липень	I	62	71	55	67	52
	II	61	53	57	59	67
	III	60	63	40	53	60
	За місяць	61	62	50	60	60
За вегетаційний період		73	74	69	71	73

## Додаток В

Польова схожість та збереженість насіння пшениці озимої залежно від сорту та норм висіву насіння

Сорти	Норма висіву, млн. шт./га	Кількість сходів, шт./м <sup>2</sup>	Польова схожість, %	Кількість рослин перед збиранням, шт./м <sup>2</sup>	Повнота сходів, %	Збереженість, %
2010						
Одеська 267	3	282	94,0	262	92,9	87,3
	5	467	93,4	431	92,3	86,2
	7	652	93,1	597	91,6	85,3
Херсонська безоста	3	288	96,0	274	95,1	91,3
	5	479	95,8	451	94,2	90,2
	7	668	95,4	628	94,0	89,7
Росинка	3	285	95,0	268	94,0	89,3
	5	473	94,6	442	93,4	88,4
	7	661	94,4	615	93,0	87,9
2012						
Одеська 267	3	279	93,0	258	92,5	86,0
	5	461	92,2	426	92,4	85,2
	7	642	91,7	579	90,2	82,7
Херсонська безоста	3	285	95,0	267	93,7	89,0
	5	473	94,6	437	92,4	87,4
	7	659	94,1	608	92,3	86,9
Росинка	3	277	92,3	256	92,4	85,3
	5	461	92,2	425	92,2	85,0
	7	645	92,1	594	92,1	84,9



## Продовження додатку В

2013						
Одеська 267	3	281	93,7	260	92,5	86,7
	5	466	93,2	430	92,3	86,0
	7	650	92,9	591	90,9	84,4
Херсонська безоста	3	287	95,7	271	94,4	90,3
	5	476	95,2	449	94,3	89,8
	7	663	94,7	622	93,8	88,9
Росинка	3	284	94,7	266	93,7	88,7
	5	472	94,4	441	93,4	88,2
	7	655	93,6	609	93,0	87,0

## Додаток Д.1

Продуктивна куцистість пшениці озимої різних сортів залежно від норм висіву та доз добрив за 2011 рік

Сорти	Норма висіву, млн. шт./га	Кількість рослин, шт./м <sup>2</sup>	Кількість продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup>	Продуктивна куцистість, шт
Р <sub>60</sub> -фон				
Одеська 267	3	198	372	1,88
	5	324	489	1,51
	7	439	568	1,29
Херсонська безоста	3	210	408	1,94
	5	345	513	1,49
	7	479	599	1,25
Росинка	3	202	410	2,03
	5	332	517	1,55
	7	463	603	1,33
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>				
Одеська 267	3	198	402	2,03
	5	318	491	1,54
	7	437	570	1,30
Херсонська безоста	3	208	411	1,98
	5	342	516	1,51
	7	476	602	1,26
Росинка	3	204	412	2,07
	5	335	519	1,59
	7	464	605	1,33
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>				
Одеська 267	3	194	423	2,18
	5	316	493	1,56
	7	439	571	1,30
Херсонська безоста	3	211	421	2,00
	5	346	521	1,51
	7	475	625	1,27
Росинка	3	204	415	2,07
	5	333	521	1,58
	7	463	607	1,35
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>				
Одеська 267	3	193	425	2,20
	5	321	490	1,53
	7	443	570	1,29
Херсонська безоста	3	207	412	1,99
	5	342	518	1,51
	7	475	603	1,27
Росинка	3	202	413	2,03
	5	330	520	1,56
	7	460	606	1,35

## Додаток Д.2

Продуктивна куцистість пшениці озимої різних сортів залежно від норм висіву та доз добрив за 2013 рік

Сорти	Норма висіву, млн. шт./га	Кількість рослин, шт./м <sup>2</sup>	Кількість продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup>	Продуктивна куцистість, шт
Р <sub>60</sub> -фон				
Одеська 267	3	182	302	1,66
	5	298	430	1,44
	7	401	497	1,24
Херсонська безоста	3	194	386	1,99
	5	316	474	1,50
	7	438	546	1,25
Росинка	3	179	363	2,03
	5	298	464	1,56
	7	417	543	1,30
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>				
Одеська 267	3	180	304	1,69
	5	296	434	1,47
	7	404	502	1,24
Херсонська безоста	3	191	387	2,03
	5	317	476	1,50
	7	436	548	1,26
Росинка	3	183	366	2,02
	5	301	466	1,55
	7	418	545	1,30
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>				
Одеська 267	3	179	308	1,72
	5	298	436	1,46
	7	402	505	1,26
Херсонська безоста	3	191	389	2,04
	5	316	479	1,52
	7	435	553	1,27
Росинка	3	181	368	2,03
	5	298	469	1,56
	7	414	547	1,31
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>				
Одеська 267	3	183	306	1,67
	5	297	434	1,46
	7	402	504	1,25
Херсонська безоста	3	189	388	2,05
	5	313	477	1,52
	7	435	551	1,27
Росинка	3	183	366	2,04
	5	297	467	1,58
	7	411	546	1,32

## Додаток Д.3

Продуктивна куцистість пшениці озимої різних сортів залежно від норм висіву та доз добрив за 2014 рік

Сорти	Норма висіву, млн. шт./га	Кількість рослин, шт./м <sup>2</sup>	Кількість продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup>	Продуктивна куцистість, шт
Р <sub>60</sub> -фон				
Одеська 267	3	190	355	1,86
	5	313	457	1,46
	7	428	544	1,27
Херсонська безоста	3	205	398	1,94
	5	339	507	1,50
	7	469	586	1,25
Росинка	3	198	402	2,03
	5	328	510	1,56
	7	448	597	1,30
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>				
Одеська 267	3	193	370	1,92
	5	313	459	1,47
	7	435	546	1,26
Херсонська безоста	3	203	402	1,98
	5	336	508	1,51
	7	468	588	1,26
Росинка	3	195	403	2,00
	5	323	512	1,55
	7	450	599	1,30
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>				
Одеська 267	3	188	372	1,98
	5	310	461	1,49
	7	431	549	1,27
Херсонська безоста	3	203	407	2,00
	5	333	510	1,53
	7	463	592	1,28
Росинка	3	197	408	2,03
	5	327	516	1,57
	7	445	602	1,32
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>				
Одеська 267	3	192	371	1,93
	5	310	460	1,48
	7	429	548	1,28
Херсонська безоста	3	207	406	1,96
	5	330	509	1,54
	7	466	590	1,27
Росинка	3	200	405	2,00
	5	330	514	1,57
	7	446	600	1,33

## Додаток Д.4

Основні елементи структури урожаю сортів пшениці озимої залежно від норм висіву насіння і удобрення за 2011 рік

Сорти	Норма висіву, млн. шт./га	Висота рослин, см	Довжина колосу, см	Кількість зерен у колосі, шт	Маса зерна з колосу, г	Маса 1000 шт. зерен, г
P <sub>60</sub> -фон						
Одеська 267	3	75,3	7,1	31,3	1,25	38,2
	5	75,7	7,5	35,2	1,32	40,2
	7	76,0	7,4	32,6	1,28	39,1
Херсонська безоста	3	79,7	8,1	35,3	1,39	42,1
	5	79,9	8,5	35,7	1,47	42,5
	7	80,1	8,2	35,4	1,40	42,3
Росинка	3	94,9	8,3	34,7	1,39	41,5
	5	95,0	8,7	34,9	1,41	41,8
	7	95,3	8,5	34,8	1,40	41,6
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>						
Одеська 267	3	76,1	7,6	31,6	1,27	38,4
	5	76,5	8,2	35,5	1,34	40,3
	7	77,0	7,7	32,8	1,25	39,3
Херсонська безоста	3	80,5	8,3	35,6	1,43	42,4
	5	80,8	9,1	35,9	1,49	42,7
	7	81,2	8,4	35,7	1,42	42,5
Росинка	3	95,5	9,1	34,8	1,40	41,8
	5	95,8	9,5	35,3	1,46	42,2
	7	96,0	9,3	35,1	1,44	41,9
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>						
Одеська 267	3	77,5	8,0	31,8	1,29	38,6
	5	77,9	8,6	35,7	1,41	40,5
	7	78,2	8,2	32,9	1,28	39,4
Херсонська безоста	3	81,7	8,6	35,9	1,48	42,6
	5	81,9	9,5	36,2	1,52	43,3
	7	82,3	8,7	35,09	1,44	42,9
Росинка	3	96,3	9,4	35,0	1,43	42,1
	5	96,7	10,2	35,7	1,49	42,7
	7	97,1	9,7	35,5	1,48	42,4
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>						
Одеська 267	3	79,6	8,0	32,0	1,26	38,9
	5	79,9	8,5	35,6	1,38	40,4
	7	80,0	8,1	32,7	1,26	39,2
Херсонська безоста	3	82,6	8,9	35,7	1,46	42,5
	5	83,1	9,7	36,0	1,53	42,6
	7	83,9	9,0	35,8	1,47	42,4
Росинка	3	98,1	9,5	35,3	1,46	42,3
	5	98,9	10,0	35,6	1,48	42,6
	7	101,0	9,6	35,4	1,47	42,4

## Додаток Д.5

Основні елементи структури урожаю сортів пшениці озимої залежно від норм висіву насіння і удобрення за 2013 рік

Сорти	Норма висіву, млн. шт./га	Висота рослин, см	Довжина колосу, см	Кількість зерен у колосі, шт	Маса зерна з колосу, г	Маса 1000 шт. зерен, г
P <sub>60</sub> -фон						
Одеська 267	3	70,6	7,2	28,1	1,15	37,2
	5	70,9	7,7	34,5	1,22	37,6
	7	71,3	7,4	30,3	1,03	37,3
Херсонська безоста	3	78,3	7,2	32,4	1,23	39,6
	5	78,5	8,1	32,7	1,30	39,9
	7	78,9	7,8	32,5	1,27	39,8
Росинка	3	90,4	7,5	30,0	1,06	38,8
	5	90,9	8,0	30,5	1,08	39,1
	7	91,0	7,7	30,2	1,07	38,9
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>						
Одеська 267	3	71,8	7,3	28,3	1,16	37,5
	5	71,9	7,9	34,7	1,25	37,8
	7	72,3	7,5	30,5	1,04	37,5
Херсонська безоста	3	79,0	7,5	32,6	1,24	39,8
	5	79,3	8,4	32,9	1,36	40,4
	7	79,8	7,7	32,7	1,27	40,1
Росинка	3	91,3	7,9	30,4	1,07	39,0
	5	91,6	8,6	30,9	1,13	39,4
	7	91,9	8,0	30,6	1,09	39,1
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>						
Одеська 267	3	72,4	7,8	28,5	1,17	37,7
	5	72,8	8,4	34,9	1,30	38,1
	7	73,3	8,0	30,8	1,06	37,8
Херсонська безоста	3	80,2	7,8	32,8	1,32	40,2
	5	80,6	8,9	33,3	1,39	40,7
	7	80,8	8,1	32,9	1,34	40,5
Росинка	3	92,6	8,3	30,5	1,10	39,3
	5	92,8	8,9	31,2	1,19	40,1
	7	93,1	8,5	30,9	1,14	39,8
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>						
Одеська 267	3	73,9	7,7	28,4	1,16	37,5
	5	74,7	8,3	34,6	1,29	37,9
	7	75,2	8,0	30,6	1,05	37,7
Херсонська безоста	3	81,5	7,9	32,7	1,34	40,4
	5	81,8	8,7	33,0	1,38	40,6
	7	82,1	8,0	32,8	1,36	40,5
Росинка	3	94,2	8,3	30,8	1,12	39,6
	5	94,6	8,8	31,1	1,17	39,9
	7	95,0	8,4	31,0	1,15	39,7

## Додаток Д.6

Основні елементи структури урожаю сортів пшениці озимої залежно від норм висіву насіння і удобрення за 2014 рік

Сорти	Норма висіву, млн. шт./га	Висота рослин, см	Довжина колосу, см	Кількість зерен у колосі, шт	Маса зерна з колосу, г	Маса 1000 шт. зерен, г
P <sub>60</sub> -фон						
Одеська 267	3	73,3	7,8	30,4	1,16	38,1
	5	73,5	8,0	34,9	1,35	38,7
	7	73,7	7,9	31,5	1,18	38,3
Херсонська безоста	3	79,5	8,0	34,5	1,34	41,8
	5	79,8	8,4	34,8	1,38	42,1
	7	80,0	8,1	34,7	1,36	41,9
Росинка	3	93,7	7,9	33,3	1,24	40,7
	5	93,9	8,4	33,6	1,28	40,9
	7	94,1	8,2	33,5	1,26	40,8
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>						
Одеська 267	3	73,9	7,8	30,6	1,19	38,3
	5	74,0	8,1	35,0	1,36	38,9
	7	74,5	8,0	31,6	1,20	38,5
Херсонська безоста	3	80,1	8,2	34,6	1,35	42,2
	5	80,3	9,0	34,9	1,41	42,4
	7	80,6	8,3	34,8	1,37	42,3
Росинка	3	94,3	8,1	33,4	1,26	40,9
	5	94,7	8,8	33,8	1,30	41,4
	7	95,0	8,3	33,7	1,28	41,2
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>						
Одеська 267	3	74,8	7,9	30,9	1,25	38,7
	5	75,1	8,5	35,2	1,39	39,2
	7	75,5	8,1	32,0	1,22	38,8
Херсонська безоста	3	80,8	8,4	34,9	1,38	42,4
	5	80,9	9,3	35,4	1,43	42,8
	7	81,2	8,7	35,1	1,40	42,6
Росинка	3	95,3	8,5	33,6	1,27	41,3
	5	95,7	9,2	34,4	1,35	41,7
	7	95,9	8,7	33,8	1,31	41,5
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>						
Одеська 267	3	75,7	7,9	30,7	1,22	38,5
	5	75,9	8,4	35,1	1,37	39,0
	7	76,0	8,1	31,8	1,21	38,7
Херсонська безоста	3	81,3	8,6	35,2	1,39	42,3
	5	81,7	9,2	35,7	1,42	42,5
	7	81,9	8,9	35,5	1,38	42,4
Росинка	3	96,5	8,6	33,7	1,29	41,4
	5	96,8	9,0	34,1	1,33	41,9
	7	97,1	8,8	33,9	1,30	41,6

## Додаток Д.7

Урожайність пшениці озимої залежно від норм висіву насіння та удобрення  
за 2011 рік

Сорт (А)	Норма висіву (В)	Удобрення (С)	Роки досліджень			Середнє
			2011	2013	2014	
Одеська 267	3	P <sub>60</sub> -фон	4,28	2,25	3,36	3,30
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	4,87	2,78	3,65	3,77
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	5,18	3,62	4,49	4,43
		N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	5,68	3,79	4,49	4,65
	5	P <sub>60</sub> -фон	4,56	2,70	3,48	3,58
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	5,04	3,27	3,98	4,10
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	5,84	4,14	5,20	5,06
		N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	5,72	4,07	4,99	4,93
	7	P <sub>60</sub> -фон	4,47	2,75	3,41	3,54
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	5,01	3,34	3,86	4,07
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	5,77	4,09	4,82	4,89
		N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	5,55	4,02	4,99	4,85
Херсонська безоста	3	P <sub>60</sub> -фон	4,21	2,80	4,14	3,72
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	5,06	3,69	4,94	4,56
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	6,79	4,50	5,67	5,65
		N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	7,49	4,91	6,28	6,23
	5	P <sub>60</sub> -фон	4,54	3,27	4,73	4,18
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	5,38	3,90	5,01	4,76
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	7,70	4,89	6,38	6,32
		N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	7,37	4,78	6,25	6,13
	7	P <sub>60</sub> -фон	4,57	2,75	4,59	3,97
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	5,39	3,88	4,87	4,71
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	7,29	4,75	6,26	6,10
		N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	7,29	3,98	6,24	5,84
Росинка	3	P <sub>60</sub> -фон	4,28	2,35	3,43	3,35
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	5,20	2,99	4,28	4,16
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	5,97	3,39	5,11	4,82
		N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	6,05	4,00	5,41	5,15
	5	P <sub>60</sub> -фон	5,01	2,91	4,09	4,00
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	5,69	3,17	4,59	4,48
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	6,87	4,35	5,79	5,67
		N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	6,46	4,04	5,48	5,33
	7	P <sub>60</sub> -фон	4,87	2,73	3,88	3,83
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	5,53	2,73	4,56	4,27
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	6,54	4,07	5,36	5,32
		N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	6,42	3,95	5,62	5,33

Оцінка істотності часткових відмінностей:

НІР<sub>05</sub> фактора (А)-0,19т/га; НІР<sub>05</sub> фактора (В)-0,41т/га; НІР<sub>05</sub> фактора (С)-0,33т/га

Оцінка істотності середніх (головних) ефектів:

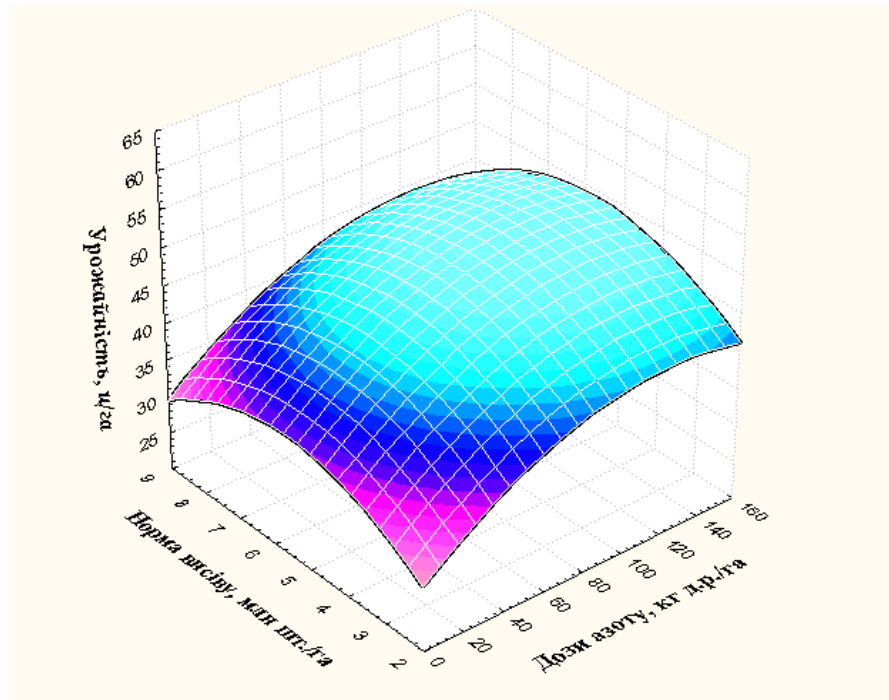
НІР<sub>05</sub> фактора (А)-0,05т/га; НІР<sub>05</sub> фактора (В)-0,12т/га; НІР<sub>05</sub> фактора (С)-0,11т/га



## Додаток Д.8

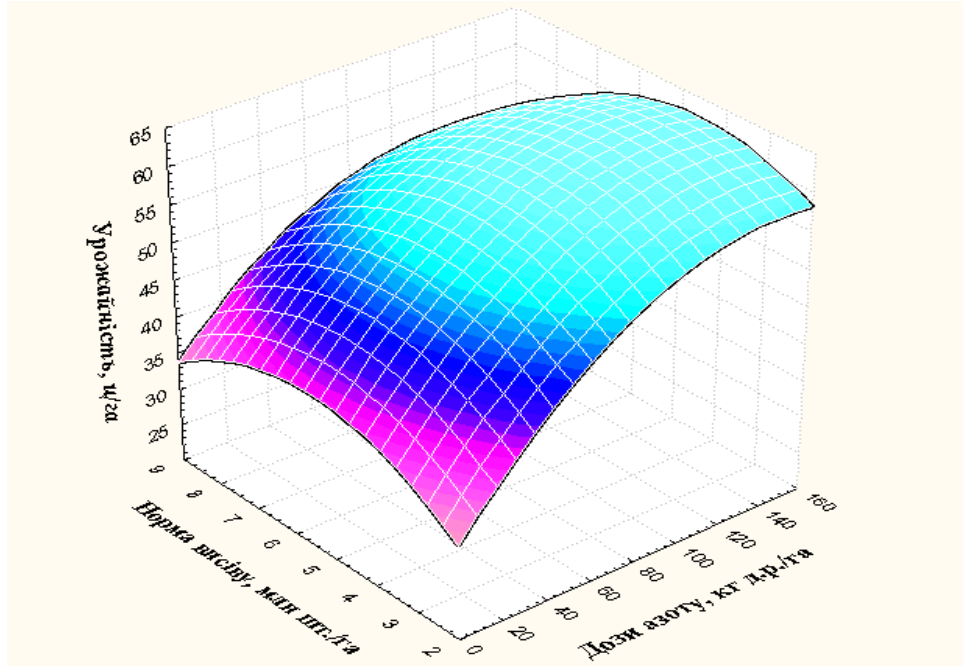
Математична модель урожайності зерна ( $Y$ , ц/га) сорту Одеська 267 залежно від дози азотного добрива ( $X_1$ , кг д.р./га) та норми висіву ( $X_2$ , млн шт./га) згідно регресійного рівняння:

$$Y = 18,0517 + 0,2218X_1 + 6,46X_2 - 0,0009X_1^2 - 0,0007X_1X_2 - 0,575X_2^2$$



Математична модель урожайності зерна ( $Y$ , ц/га) сорту Херсонська безоста залежно від дози азотного добрива ( $X_1$ , кг д.р./га) та норми висіву ( $X_2$ , млн шт./га) згідно регресійного рівняння:

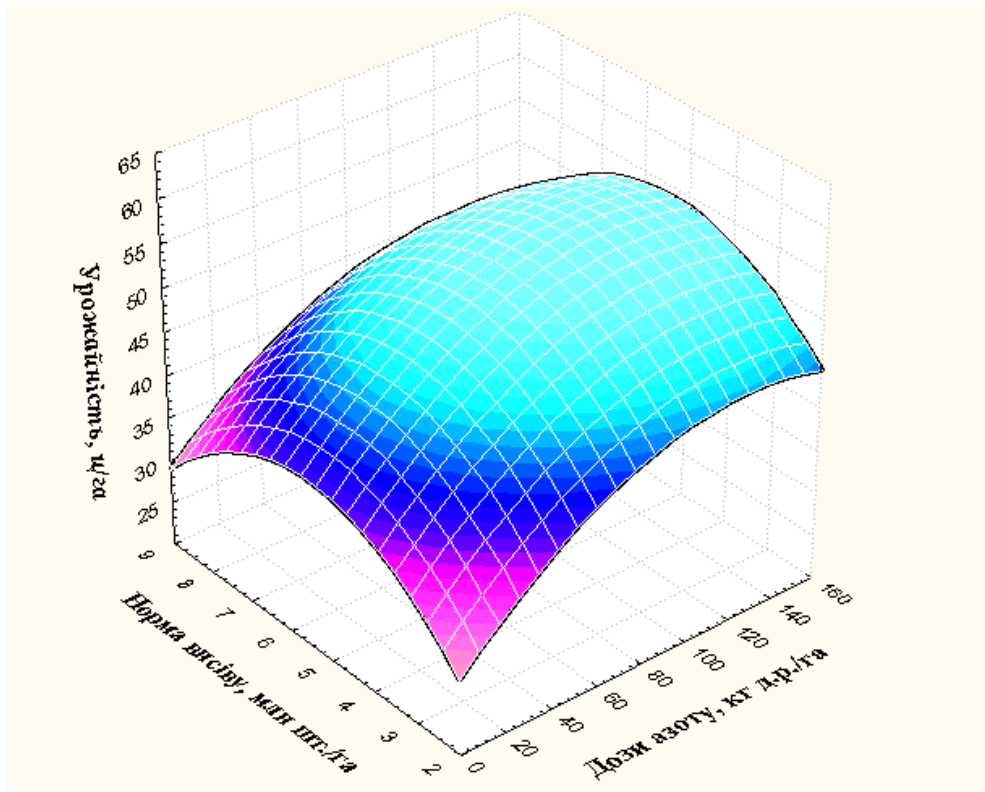
$$Y = 21,2737 + 0,3773X_1 + 6,965X_2 - 0,0013X_1^2 - 0,0085X_1X_2 - 0,6188X_2^2$$



## Продовження додатку Д.8

Математична модель урожайності зерна ( $Y$ , ц/га) сорту Росинка залежно від дози азотного добрива ( $X_1$ , кг д.р./га) та норми висіву ( $X_2$ , млн шт./га) згідно регресійного рівняння:

$$Y = 13,3298 + 0,272X_1 + 9,43X_2 - 0,0011X_1^2 - 0,0018X_1X_2$$



## Додаток Ж.1

Вміст білка в зерні пшениці озимої (%) різних сортів залежно від норм висіву насіння та удобрення (2011–2014 рр.)

Дози добрив кг. д. р.	Норма висіву, млн схожих зерен/га	2011	2013	2014	Середнє
Росинка					
N0P60	3	11,5	11,9	11,9	11,8
	5	10,2	11,0	11,8	11,0
	7	9,8	11,0	11,1	10,6
N60P60	3	11,2	11,5	12,2	11,6
	5	10,5	11,2	11,5	11,1
	7	9,9	11,0	11,3	10,7
N90P60	3	11,8	12,0	13,5	12,4
	5	11,6	11,7	12,2	11,8
	7	10,4	11,5	11,0	10,9
N120P60	3	12,9	13,3	13,8	13,3
	5	12,3	12,9	13,5	12,9
	7	12,1	13,0	13,0	12,7
Одеська 267					
N0P60	3	9,8	10,4	10,6	10,3
	5	9,8	10,1	10,3	10,1
	7	9,7	10,0	10,0	9,9
N60P60	3	10,2	11,0	10,8	10,7
	5	9,5	10,7	10,5	10,2
	7	9,0	10,4	10,0	9,8
N90P60	3	10,9	11,2	11,3	11,1
	5	10,3	10,9	11,1	10,8
	7	10,0	10,5	11,1	10,5
N120P60	3	11,0	12,1	12,8	11,9
	5	11,0	11,3	11,8	11,4
	7	9,8	10,2	12,0	10,7
Херсонська безоста					
N0P60	3	10,9	11,3	11,4	11,2
	5	10,6	11,0	11,3	10,9
	7	10,4	10,9	11,1	10,8
N60P60	3	11,7	11,0	11,1	10,9
	5	11,5	10,8	10,9	10,7
	7	10,3	10,7	10,8	10,6
N90P60	3	12,0	12,0	12,6	12,2
	5	10,9	11,9	12,4	11,7
	7	10,8	11,5	11,9	11,4
N120P60	3	12,5	12,9	12,9	12,8
	5	11,9	12,8	12,7	12,5
	7	11,6	12,5	12,8	12,3

## Додаток Ж.2

Вміст клейковини в зерні пшениці озимої (%) різних сортів залежно від доз добрив та норм висіву насіння (2011–2014 рр.)

Дози добрив кг. д. р.	Норма висіву, млн схожих зерен/га	2011	2013	2014	Середнє
Росинка					
N0P60	3	16,1	18,4	19,2	17,9
	5	15,2	18,3	18,9	17,5
	7	14,6	18,3	18,7	17,2
N60P60	3	18,9	18,9	19,8	19,2
	5	18,2	18,6	19,4	18,7
	7	16,4	18,4	19,2	18,0
N90P60	3	21,8	20,8	22,8	21,8
	5	20,1	20,6	22,2	21,0
	7	19,8	20,0	21,7	20,5
N120P60	3	22,4	21,9	22,0	22,1
	5	21,7	20,6	21,2	21,2
	7	20,8	20,6	20,4	20,6
Одеська 267					
N0P60	3	13,2	18,9	17,20	16,4
	5	12,6	18,0	17,20	15,9
	7	11,8	17,2	17,30	15,4
N60P60	3	16,6	19,5	21,20	19,1
	5	14,3	19,1	20,00	17,8
	7	12,8	19,2	20,00	17,3
N90P60	3	23,1	21,4	22,60	22,4
	5	21,2	18,0	21,20	20,1
	7	19,7	19,5	19,20	19,5
N120P60	3	22,2	22,3	21,00	21,8
	5	19,2	21,2	19,90	20,1
	7	18,8	22,1	20,80	20,6
Херсонська безоста					
N0P60	3	11,9	21,1	20,4	17,8
	5	9,9	18,1	16,4	14,8
	7	9,5	18,0	16,8	14,8
N60P60	3	14,7	20,2	18,0	17,6
	5	12,9	20,1	16,4	16,5
	7	12,9	18,6	17,6	16,4
N90P60	3	22,1	22,0	20,8	21,6
	5	16,8	22,2	20,5	19,8
	7	12,7	19,1	20,0	17,3
N120P60	3	21,4	21,8	20,8	21,3
	5	18,3	20,8	20,2	19,8
	7	16,4	20,6	21,6	19,5

## Додаток Ж.3

Об'єм хліба, випеченого з зерна різних сортів пшениці озимої, залежно від норм висіву насіння 2011–2014 рр.

Дози добрив кг. д. р.	Норма висіву, млн схожих зерен/га	2011	2013	2014	Середнє
Росинка					
N0P60	3	530	550	560	547
	5	465	500	465	477
	7	440	480	455	458
N60P60	3	535	560	560	552
	5	475	505	545	508
	7	450	495	485	477
N90P60	3	580	610	605	598
	5	520	525	575	540
	7	505	520	560	528
N120P60	3	580	590	555	575
	5	510	560	535	535
	7	500	530	525	518
Одеська 267					
N0P60	3	525	540	550	538
	5	465	485	525	492
	7	440	470	435	448
N60P60	3	520	550	566	545
	5	480	515	560	518
	7	455	475	535	488
N90P60	3	565	605	595	588
	5	510	515	555	527
	7	500	515	455	490
N120P60	3	560	580	595	578
	5	535	545	590	557
	7	510	535	590	545
Херсонська безоста					
N0P60	3	510	540	485	512
	5	475	490	485	483
	7	450	475	485	470
N60P60	3	515	550	535	533
	5	465	490	495	483
	7	455	475	435	455
N90P60	3	550	575	565	563
	5	505	525	525	518
	7	510	515	485	503
N120P60	3	545	550	545	547
	5	540	545	545	543
	7	520	520	545	528