

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

На правах рукопису

ПАНКЄЄВ Сергій Володимирович

УДК 633.11:631.8:631.67(477.7)

ДИСЕРТАЦІЯ

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ФОНУ ЖИВЛЕННЯ ТА УМОВ ЗВОЛОЖЕННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

06.01.09 – рослинництво

Аграрні науки та продовольство

Подається на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

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

С.В. ПАНКЄЄВ

Науковий керівник: **БАЗАЛІЙ Валерій Васильович**,
доктор сільськогосподарських наук, професор

Херсон – 2017

АНОТАЦІЯ

Панкєєв С.В. Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від фону живлення та умов зволоження на Півдні України. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. – Державний вищий навчальний заклад «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон, 2017 р.

Дисертаційна робота присвячена вивченню процесів росту, розвитку, адаптивних властивостей (морозостійкість, стійкість проти вилягання) рослин пшениці озимої сортів Херсонська безоста, Дріада, Вікторія одеська, Вдала, Фаворитка, Алий парус, Лагуна, формування їх продуктивності та якості зерна під впливом фону живлення за різних умов зволоження. Визначено оптимальну дозу добрив, яка забезпечує отримання урожайності зерна досліджуваних сортів в неполивних умовах на рівні 4,0-5,0 т/га, а при зрошенні 6,5-7,0 т/га з високими показниками якості. Набули подальшого розвитку наукові підходи до формування економічно доцільних технологічних прийомів вирощування пшениці озимої та питання енергетичного обґрунтування ефективності її вирощування в неполивних умовах та при зрошенні.

При вирощуванні пшениці озимої в умовах Півдня України добір сортів та оптимізація живлення рослин дозволяє отримати сталі рівні врожаїв зерна з відповідно високими показниками якості та забезпечує найвищі прибутки та рівень рентабельності. Проведені дослідження дозволяють рекомендувати:

- для одержання урожайності пшениці озимої в неполивних умовах на рівні 4,0 т/га зерна необхідно вирощувати високоадаптовані сорти Вікторія Одеська, Дріада, Херсонська безоста і сорт пшениці озимої твердої Лагуна та вносити розрахункову дозу мінеральних добрив – $N_{45}P_{30}$ під основний обробіток ґрунту та проводити підживлення рано весною N_{30} ;

- в умовах зрошення для формування запланованої врожайності зерна пшениці озимої на рівні 6,5 т/га необхідно вирощувати високоадаптовані сорти пшениці м'якої Херсонська безоста, Дріада, а твердої - Лагуна та вносити розрахункову дозу мінеральних добрив – $N_{117}P_{30}$ під основний обробіток ґрунту і проводити підживлення рано весною N_{30} .

Ключові слова: пшениця озима, сорти, елементи живлення, розрахункова доза добрив, адаптивні властивості, урожай, якість зерна, економічна ефективність, енергетична ефективність.

SUMMARY

Pankieiev S.V. Productivity of Winter Wheat Varieties Depending on the Nutrition Background and Moistening Conditions in the South of Ukraine. – Manuscript.

The thesis for the degree of a candidate of agricultural sciences in the field of study 06.01.09 – Plant Science. – State Higher Educational Institution «Kherson State Agricultural University», Kherson, 2017.

The thesis explores the processes of growth, development, adaptive properties (frost-resistance, lodging resistance) of the winter wheat varieties Khersonska beardless, Driada, Viktoriia odeska, Vdala, Favorytka, Alyi parus, Lahuna, the formation of their productivity and grain quality under the influence of the nutrition background under different moistening conditions. The study determines an optimum doze of fertilizers, which allows obtaining the grain yields of the varieties under investigation under non-irrigated conditions at the rate of 4.0–5.0 t/ha, and under irrigation – 6.5–7.0 t/ha with high quality coefficients. Scientific approaches to developing economically expedient technological methods of winter wheat production and the issues of energetic substantiation of the efficiency of growing it under non-irrigated conditions and under irrigation have been further developed.

When growing winter wheat under conditions of the South of Ukraine the

selection of varieties and the optimization of plant nutrition allows obtaining steady rates of grain yields with respectively high quality coefficients and ensures the highest profit and profitability level. The research allows for the following recommendations: in order to obtain winter wheat yields under non-irrigated conditions at the rate of 4.0 t/ha of grain it is necessary to grow such highly adaptive varieties as Viktoriia odeska, Driada, Khersonska beardless and the hard winter wheat variety Lahuna and apply the calculated dose of mineral fertilizers – $N_{45}P_{30}$ under primary tillage and use nutrition early in spring N_{30} ; in order to form the planned grain yields of winter wheat at the rate of 6.5–7.0 t/ha under irrigated conditions it is necessary to grow the highly adaptive soft winter wheat varieties Khersonska beardless, Driada, and the hard one – Lahuna and apply the calculated dose of mineral fertilizers – $N_{117}P_{30}$ under primary tillage and use nutrition early in spring N_{30} .

Key words: winter wheat, varieties, nutrition elements, calculated dose of fertilizers, adaptive properties, yield, grain quality, economic efficiency, energy efficiency.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті в наукових фахових виданнях України:

1. Базалій В.В. Характер прояву довжини стебла і ознак стійкості до вилягання сортів пшениці озимої залежно від фону живлення / В.В. Базалій, С.В. Панкєєв, О.О. Жужа, Г.В. Каращук // Таврійський науковий вісник: [наук. журнал]. - Вип. 80.- Херсон: Айлант, 2012. - С. 20-26. *(Проведення дослідів, розрахунків, математична обробка даних, аналіз отриманих результатів)*.

2. Базалій В.В. Урожайність зерна сортів пшениці м'якої і твердої озимої залежно від фону живлення в умовах Південного Степу України /

В.В. Базалій, **С.В. Панкєєв**, Г.В. Карашук, О.О. Жужа // Таврійський науковий вісник: [наук. журнал]. - Вип. 83.- Херсон: Айлант, 2013. - С. 10-18. *(Проведення дослідів, розрахунків, математична обробка даних, аналіз літературних джерел і отриманих результатів).*

3. Базалій В.В. Урожайність зерна сортів пшениці озимої м'якої та твердої залежно від фону живлення в умовах зрошення півдня України / В.В. Базалій, **С.В. Панкєєв**, Г.В. Карашук // Таврійський науковий вісник: [наук. журнал]. - Вип. 84.- Херсон: Айлант, 2013. – С. 3-10. *(Проведення дослідів, розрахунків, математична обробка даних, аналіз літературних джерел і отриманих результатів).*

4. Базалій В.В. Оцінка якості зерна сортів пшениці озимої при зрошенні на півдні України під впливом мінеральних добрив / В.В. Базалій, В.В. Гамаюнова, **С.В. Панкєєв**, Г.В. Карашук // Зрошуване землеробство: [зб. наук. пр.]. - Херсон: Айлант, 2013. – Вип. 59. – С. 12-14. *(Проведення дослідів, розрахунків, математична та статистична обробка даних, аналіз літературних джерел і отриманих результатів).*

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

1. **Панкєєв С.В.** Зимостійкість сортів пшениці озимої на півдні України / **С.В. Панкєєв** // Вісник аграрної науки Причорномор'я – Миколаїв. – 2012 - Вип. 3 (67). - С. 168-173.

Статті в наукових фахових виданнях іншої держави:

1. Карашук Г.В. Влияние агроэкологических факторов на хлебопекарные качества зерна сортов озимой пшеницы в условиях Южной Степи Украины / Г.В. Карашук, **С.В. Панкеев** // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: [науч. – практ. журн.]. – Новочеркасск: ФГБНУ «РосНИИПМ», 2016. – Вып. №1 (61). – С. 97-102

(235 с.). *(Проведення дослідів, розрахунків, математична та статистична обробка даних, аналіз літературних джерел і отриманих результатів).*

Статті у наукових виданнях, тези конференцій:

1. **Панкєєв С.В.** Вплив сортових особливостей та фону живлення на структуру врожаю пшениці озимої в умовах півдня України / **С.В. Панкєєв**, Г. В. Карашук // Комплексні меліорації земель як складова частина раціонального природокористування: [Зб. матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції (21-22 лютого 2013 р.)]. – Херсон, 2013.- С. 91-95.

2. Гамаюнова В.В. Влияние агроэкологических условий на качество зерна сортов озимой мягкой и твердой пшеницы на юге Украины / В.В. Гамаюнова, **С.В. Панкеев**, Г.В. Карашук, А.А. Жужа // Мичуринский агрономический весник – Мичуринск-Наукоград РФ. – 2014 – №2. – С. 122-127.

3. Гамаюнова В.В. Влияние агроэкологических условий на качество зерна сортов пшеницы озимой мягкой и твердой на юге Украины / В.В. Гамаюнова, **С.В. Панкеев**, Г.В. Карашук, А.А. Жужа // Сборник научных трудов по материалам международной научной конференции «Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий» – Тверь-Рязань. – 2014 – Вып. 6. – С. 207-211.

4. Карашук Г.В. Влияние фона питания и сортового состава на качество зерна озимой мягкой и твердой пшеницы на юге Украины / Г.В. Карашук, **С.В. Панкеев** // Материалы III Международной научно-практической конференции молодых ученых «Научные и технологические подходы в развитии аграрной науки». – М. -2014. – Т.1 (Земледелие и мелиорация, растениеводство, кормопроизводство, овощеводство и бахчеводство, защита растений). – С. 82-86.

5. Каращук Г.В. Посівні якості насіння і насіннева продуктивність сортів пшениці озимої залежно від фону живлення на півдні України / Г.В. Каращук, **С.В. Панкєєв** // Напрями розвитку сучасних систем землеробства [Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, присвяченої 110-річчю від дня народження професора С.Д. Лисогорова (11 грудня 2013 року)] – наукове видання. – Херсон: ВЦ «Колос», 2014. – С. 156-162.

6. Каращук Г.В. Поживний режим ґрунту при вирощуванні пшениці озимої залежно від фону живлення на півдні України / Г.В. Каращук, **С.В. Панкєєв** // Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні технології вирощування зернових, бобових та технічних культур», присвяченій 140 річчю створення ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон, ХДАУ, 22 травня 2014 р. – С. 246-250.

7. Каращук Г.В. Экономическая эффективность выращивания сортов озимой мягкой и твердой пшеницы в зависимости от фона питания на юге Украины // Актуальные вопросы развития аграрной науки в современных экономических условиях Г.В. Каращук, С.О. Лавренко, **С.В. Панкєєв** // Материалы IV-ой Международной научно-практической конференции молодых учёных. – 22-23 мая 2015 г. – Том I (растениеводство, земледелие, овощеводство, садоводство) / сб. науч. Тр. / науч. Ред. Зволинский В.П. – ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2015. – С. 43-49.

8. Каращук Г.В. Влияние абиотических факторов на зимостойкость сортов озимой пшеницы на юге Украины / Г.В. Каращук, А.А. Жужа, С.О. Лавренко, **С.В. Панкєєв** // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия – Материалы конференции «Актуальные научные исследования в области мелиорации» [науч.-практ. журнал] – Новочеркасск: ФГБНУ «РосНИИПМ», 2015. – Вип. 3(59). – С. 109-112.

9. Карашук Г.В. Економічна ефективність застосування мінеральних добрив при вирощуванні сортів пшениці озимої на півдні України / Г.В. Карашук, **С.В. Панкєєв**, С.О. Лавренко // Актуальні проблеми агрохімії та ґрунтознавства: Матеріали Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції.- Львів, 2016. – С. 259-267 (400 с.).

10. Карашук Г.В. Хлібопекарські показники якості зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в неполивних умовах та при зрошенні / Г.В. Карашук, **С.В. Панкєєв** // Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах – Матеріали міжнародної конференції 10-11 червня 2016 року, Херсон, ХДАУ. – С.114-115.

11. Карашук Г.В. Влияние минеральных удобрений на содержание белка в зерне и его условный выход при выращивании озимой пшеницы в условиях южной Степи Украины / Г.В. Карашук, **С.В. Панкеев** // Элементы технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях орошения: сборник трудов Международной научно-практической конференции (Астрахань, 28-29 апреля 2016 г.) / науч. ред. Байрамбеков Ш.Б. – Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2016. – С. 96-103.

12. Карашук Г.В. Применение расчетной дозы удобрений при выращивании сортов озимой мягкой и твердой пшеницы на Юге Украины / Г.В. Карашук, **С.В. Панкеев** // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию кафедры «Общее земледелие и землеустройство» и Дню российской науки. - Пенза, 2016. - С.157-160.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	11
РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ	19
1.1. Поширення, народногосподарське значення і біологічні особливості культури.....	19
1.2. Роль сорту у підвищенні урожайності пшениці озимої.....	25
1.3. Наукове обґрунтування застосування добрив під пшеницю озиму.....	32
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	47
2.1. Коротка характеристика ґрунтово-кліматичних особливостей зони досліджень.....	47
2.2. Погодні умови у роки досліджень.....	49
2.3. Характеристика досліджуваних сортів пшениці озимої...	52
2.4. Методика проведення досліджень.....	59
2.5. Агротехніка проведення дослідів.....	65
РОЗДІЛ 3. АДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ РОСЛИН СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПІД ВПЛИВОМ ФОНУ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ЗА РІЗНИХ УМОВ ЗВОЛОЖЕННЯ	68
3.1. Вплив сортових особливостей на проходження міжфазних періодів пшениці озимої в неполивних умовах та при зрошенні	68
3.2. Поживний режим ґрунту при вирощуванні пшениці озимої.....	72
3.3. Вплив досліджуваних факторів на морозостійкість сортів пшениці озимої	81
3.4. Вплив фону живлення, сортових особливостей та умов зволоження на висоту рослин і стійкість до вилягання пшениці озимої.....	86

РОЗДІЛ 4. УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ...	93
4.1. Структура врожаю сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в умовах зрошення та без зрошення.....	95
4.2. Урожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в неполивних умовах	105
4.3. Урожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в умовах зрошення	117
РОЗДІЛ 5. ВПЛИВ ФОНУ ЖИВЛЕННЯ НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В НЕПОЛИВНИХ УМОВАХ ТА ПРИ ЗРОШЕННІ.....	132
5.1. Оцінка якості зерна сортів пшениці озимої під впливом мінеральних добрив за вирощування без зрошення.....	134
5.2. Оцінка якості зерна сортів пшениці озимої при зрошенні під впливом мінеральних добрив.....	144
5.3. Посівні якості насіння і насіннева продуктивність у неполивних умовах.....	156
5.4. Посівні якості насіння і насіннева продуктивність при зрошенні.....	162
РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА РОЗРОБЛЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	171
6.1. Економічна оцінка технології вирощування різних сортів пшениці озимої на неполивних і зрошуваних землях	172
6.2. Енергетична ефективність вирощування культури.....	181
РОЗДІЛ 7. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	192
ВИСНОВКИ.....	209
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	215
ДОДАТКИ	257

ВСТУП

Серед основних зернових культур пшениця озима за посівними площами займає в Україні перше місце і є головною продовольчою культурою. Це є свідченням важливого народногосподарського значення цієї культури у задоволенні потреб держави, у т.ч. і високоякісних продуктах харчування.

Інтенсифікація рослинництва, особливо за несприятливих ґрунтово-кліматичних умов, потребує не лише підвищення продуктивності сортів до потенційно можливого рівня, але і їх екологічної стійкості. Основна роль у вирішенні цих проблем належить досягненням селекції і сортової агротехніці, але, на жаль, велика кількість сортів пшениці озимої недостатньо досліджена за різних умов вирощування, вони передчасно надходять у використання, хоча деякі з них могли б зайняти належне місце у виробництві конкретного регіону, у тому числі як вихідний матеріал у селекції стійких сортів до несприятливих умов зовнішнього середовища [6, 148].

Сорти пшениці озимої інтенсивного типу відрізняються від звичайних сортів більш високою вимогливістю до ґрунтово-кліматичних, агротехнічних та інших умов вирощування, за яких вони можуть максимально реалізувати свій урожайний потенціал. Разом з цим, висока чутливість до сприятливих умов вирощування часто обмежує ареал розповсюдження сортів інтенсивного типу в інших екологічних зонах, де вони можуть і не забезпечити позитивного результату. Тому поряд з подальшим підвищенням рівня продуктивності рослин пшениці озимої одним з головних напрямів є добір сортового складу пшениці озимої для конкретного регіону і зональних умов вирощування.

У системі адаптивного рослинництва особливу увагу необхідно приділити сортової політиці, яка сприяє спрямованому конструюванню агроценозів і агроєкосистем. Значення реакції різних сортів пшениці озимої на біотичні і абіотичні чинники довкілля, характер прояву і взаємозв'язок

кількісних ознак є основою для спрямованого використання цих сортів у програмі адаптивного рослинництва.

Недостатні знання взаємозв'язку між метеорологічними чинниками, ростом і розвитком рослин та їх реакцією на конкретні умови вирощування не дозволяють повною мірою вирішити проблему перезимівлі пшениці озимої [162, 202].

Основними факторами, що впливають на врожайність сільськогосподарських культур, є родючість ґрунтів та погодні умови вегетаційного періоду. В екстенсивному землеробстві, яке ґрунтується на мінімальних вкладеннях у виробництво, максимально використовують місцеві ґрунтово-кліматичні ресурси. При цьому величина врожайності культур на 40% визначається природною родючістю, на 20% - погодними умовами і на 10% - рівнем використання добрив.

За останні роки в Україні спостерігається різке зменшення застосування добрив під сільськогосподарські культури. Із значним погіршенням екологічного стану навколишнього середовища гостро постають питання альтернативних систем землеробства, де основна увага приділяється використанню мінеральних добрив, без яких неможливо досягти систематичного росту продуктивності в сільському господарстві. Особлива роль відводиться азотним добривам, які забезпечують мінеральне живлення рослин і при цьому позитивно діють на якість та родючість ґрунту.

В успішному розвитку зернового господарства велике значення має отримання високих і стійких урожаїв пшениці озимої твердої, яка займає незначне місце в зерновому балансі країни.

Для сучасних високопродуктивних сортів пшениці озимої твердої притаманна підвищена інтенсивність фотосинтезу, більш тривалий період споживання елементів живлення і ефективніше їх використання. Вони є більш стійкими до несприятливих умов вирощування.

Насамперед це стосується однотипності реакції рослин на сприятливі і несприятливі чинники. А з цим пов'язані недостатня екологічна гнучкість таких посівів і стабільність їхньої продуктивності залежно від погодних умов у роки вирощування, неповне використання агротехнічних і природних факторів для формування найвищого рівня продуктивності, поширення хвороб і шкідників, стійкість до перезимівлі. Крім того, значно зростають питомі ресурсозатрати за наближення до граничного рівня потенційного врожаю сорту.

Актуальність теми. Пшениця озима майже в усіх областях України є основною культурою зернового господарства і використовується для продовольчих, фуражних цілей та експорту.

У зв'язку з цим проблема збільшення валового збору зерна цієї культури і покращення показників її якості стала досить актуальною. Найбільш перспективним шляхом вирішення цієї проблеми є вирощування нових, більш продуктивних та адаптованих сортів. Вирішальне значення при виборі сортів пшениці озимої та визначення для них оптимальних умов вирощування відіграють пластичність сорту, потенціал урожайності, генетично обумовлені хлібопекарські характеристики. Врахування сортових особливостей у поєднанні з обґрунтованим вибором сорту, адаптованим до умов регіону, забезпечить збільшення врожаю з кожного гектара, відведеного під озимі культури.

Сучасні сорти сильних пшениць, рекомендовані до вирощування на півдні України, мають потенційну продуктивність вище 10,0 т/га. Проте, у виробничих умовах їх урожайність є в 2-3, а то і в 4-5 разів нижчою від потенціалу сорту. Однією з причин низької врожайності є недостатня забезпеченість рослин елементами живлення, яка останніми роками стає все більш вираженою. Природна родючість ґрунтів є недостатньою не лише для формування високих урожаїв, а і взагалі для прибуткового зернового

господарства. Найбільш ефективним засобом, що дозволяє оптимізувати живлення рослин пшениці, є внесення мінеральних добрив.

Дослідження питання щодо підвищення врожаю зерна сортів пшениці озимої з високими показниками якості залежно від мінеральних добрив за різних умов вирощування на півдні України вивчене недостатньо. Разом з тим, застосування зрошення і добрив є досить витратними. Тому виникає необхідність в агроекологічному обґрунтуванні та поєднанні елементів технології вирощування сільськогосподарських культур, шляхом застосування оптимальних доз добрив, зокрема, мінеральних, для отримання сталих врожаїв зерна з високими показниками якості. Строкатість у вмісті елементів живлення у ґрунтах регіону вимагає застосування добрив у розрахункових дозах. Сукупність зазначених невирішених питань обумовлює актуальність теми дисертаційного дослідження, його мету та завдання.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукові розробки, узагальнені в дисертаційній роботі, були складовою частиною наукових досліджень ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет» і виконувались за темою «Розробка сучасних технологій виробництва високоякісного зерна та насіння зернових культур на півдні України», № держреєстрації 0109U004379. Автор приймав безпосередню участь у виконанні цього завдання, проведенні наукового дослідження та узагальненні його результатів.

Мета і завдання досліджень. Метою дисертаційної роботи було дослідити вплив умов вирощування на урожайність та якість зерна пшениці озимої на півдні України, оптимізувати поживний режим ґрунту при вирощуванні сортів пшениці озимої для отримання сталої врожайності зерна з високою якістю та енергетично-економічними показниками. Для досягнення цієї мети передбачалося виконання наступних завдань:

- дослідити вплив сортових особливостей на проходження міжфазних періодів пшениці озимої в неполивних умовах та при зрошенні;

- оптимізувати поживний режим ґрунту при вирощуванні пшениці озимої шляхом застосування мінеральних добрив;
- визначити вплив досліджуваних факторів на морозостійкість сортів пшениці озимої;
- дослідити вплив фону живлення та сортових особливостей на висоту рослин пшениці озимої і стійкість їх до вилягання;
- визначити структуру врожаю пшениці озимої залежно від сорту і фону живлення в умовах зрошення та без поливу;
- встановити вплив фону живлення на врожайність зерна сортів пшениці озимої у неполивних умовах та при зрошенні;
- визначити основні показники якості зерна пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів;
- дати економічну та енергетичну оцінки розроблених елементів технології вирощування пшениці озимої.

Об'єкт досліджень: процеси росту, розвитку, адаптивні властивості рослин, формування врожаю і якості зерна сортів пшениці озимої залежно від біологічних особливостей, фону живлення та умов зволоження.

Предмет досліджень: сорти пшениці озимої Херсонська безоста, Дріада, Вікторія одеська, Вдала, Фаворитка, Алий парус, Лагуна; фон мінерального живлення; умови зволоження, економічні та енергетичні параметри технології вирощування культури.

Методи досліджень. При проведенні досліджень були використані наступні методи: польовий – для визначення біометричних показників, спостережень, адаптивних властивостей, обліку врожаю культури; лабораторний – для визначення вмісту елементів живлення в ґрунті, структури врожаю та якості зерна; статистичний – для проведення дисперсійного аналізу та статистичної обробки експериментальних результатів дослідження, розрахунковий – для оцінки економічної та енергетичної ефективності вирощування культури за досліджуваних елементів технології.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше в умовах півдня України досліджено процеси росту, розвитку, адаптивні властивості (морозостійкість, стійкість проти вилягання) рослин пшениці озимої сортів Херсонська безоста, Дріада, Вікторія одеська, Вдала, Фаворитка, Алий парус, Лагуна, формування їх продуктивності та якості зерна під впливом фону живлення за різних умов зволоження.

Удосконалено основні технологічні прийоми вирощування пшениці озимої в умовах півдня України, зокрема, визначено оптимальну дозу добрив, яка забезпечує отримання урожайності зерна досліджуваних сортів в неполивних умовах на рівні 4,0-5,0 т/га, а при зрошенні 6,5-7,0 т/га з високими показниками якості.

Набули подальшого розвитку наукові підходи до формування економічно доцільних технологічних прийомів вирощування пшениці озимої та питання енергетичного обґрунтування ефективності її вирощування в неполивних умовах та при зрошенні.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами досліджень удосконалені та запропоновані виробництву елементи технології вирощування пшениці озимої в умовах півдня України. Застосування розрахункової дози мінеральних добрив, яку визначають за різницею між виносом, оптимальним та фактичним вмістом рухомих елементів живлення у ґрунті, дозволяє одержати врожайність зерна пшениці озимої сортів Вікторія одеська, Херсонська безоста, Дріада та Лагуна без поливу на рівні 4,0-5,0, а при зрошенні - 6,0-7,0 т/га. Чистий прибуток при цьому становить відповідно 4500-5145 та 6256-7526 грн./га.

Результати досліджень були впроваджені у ПП АПФ «Алекс» Кам'янсько-Дніпровського району Запорізької області у 2011-2012 р. на площі 90 га; СТОВ «Благовіщенка» Кам'янсько-Дніпровського району Запорізької області у 2011-2012 рр. на площі 210 га; СФГ «Промінь» Новобузького району Миколаївської області у 2011-2012 рр. на площі 75 га;

ПП АПФ «Алекс» Кам'янсько-Дніпровського району Запорізької області у 2012 р. на площі 120 га; (додаток А).

Особистий внесок здобувача полягає у визначенні мети, завдань та програми наукового дослідження, безпосередній участі у закладанні та проведенні польових дослідів, спостережень та аналізів. Автором опрацьовано наукову літературу за темою дисертації, узагальнено результати досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених з технології вирощування пшениці озимої, здійснено аналіз та математичну обробку отриманих експериментальних матеріалів, сформульовано висновки, рекомендації, проведено впровадження розроблених технологічних прийомів вирощування пшениці озимої у виробництво.

Апробація результатів дисертації. Результати наукових досліджень були висвітлені на Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Комплексні меліорації земель як складова раціонального природокористування» (м. Херсон, ХДАУ, 21-22 лютого 2013 р., міжнародній науково-практичній Інтернет-конференції, присвяченій 110-річчю від дня народження професора С.Д. Лисогорова «Напрями розвитку сучасних систем землеробства» (м. Херсон, ХДАУ, 11 грудня 2013 р.), міжнародній науковій конференції «Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий» (Тверь-Рязань, 2014 р.), III міжнародній науково-практичній конференції «Научные и технологические подходы в развитии аграрной науки» (Москва, ДНУ Прикаспійський науково-дослідний інститут аридного землеробства, 13-14 травня 2014 р.), міжнародній науково-практичній Інтернет-конференції «Сучасні технології вирощування зернових, бобових та технічних культур», присвяченій 140 річчю створення ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет» (м. Херсон, ХДАУ, 22 травня 2014 р.), IV міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальные вопросы развития аграрной науки в современных экономических условиях»

(ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия», 22-23 травня 2015 р.), Всеросійській науково-практичній конференції, присвяченій 65-річчю кафедри «Загальне землеробство та землеустрій» та Дню російської науки «Энергосберегающие технологии в ландшафтном земледелии» (Пенза, 9 лютого 2016 р.), міжнародній науково-практичній Інтернет-конференції «Актуальні проблеми агрохімії та ґрунтознавства» (Львів, Дубляни, 18-19 лютого 2016 р.), міжнародній науково-практичній конференції «Элементы технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях орошения (Астрахань, 28-29 квітня 2016 р.), міжнародній конференції «Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах (Херсон, ХДАУ, 10-11 червня 2016 р.).

Публікації. За темою дисертаційної роботи опубліковано 18 наукових праць, у тому числі 5 статей у наукових фахових виданнях України, 1 у наукових фахових виданнях іншої держави, 11 тез доповідей.

РОЗДІЛ 1

СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ

1.1. Поширення, народногосподарське значення і біологічні особливості культури

Пшениця - найбільш цінна зернова культура, як з погляду її походження, так і використання як джерела живлення для людини і тварин. Пшениця є культурною стародавньою рослиною, що оброблялася на земній кулі ще в доісторичні часи за 15 - 10 тисяч років до н.е. За висловом М.І. Вавілова, "людина уже в той час вирощувала різні види і групи сортів, більшість з яких вирощувалися тисячоліттями" [27].

З двадцяти відомих у наш час видів пшениці найбільшу площу і максимальне товарне виробництво зерна в нашій країні належить, так само, як і в інших країнах, пшениці м'якій і твердій. Пшениця м'яка використовується в основному для виробництва борошна, що направляється в хлібопекарську, кондитерську, частково в макаронну і круп'яну промисловість. Пшениця тверда є кращою сировиною для виробництва макаронних виробів [47, 69].

Ареал розповсюдження пшениці величезний і охоплює п'ять континентів Земної кулі. Надскоростиглі її форми вирощуються навіть на полюсі холоду (Верхоянськ, Росія). За даними П.М. Жуковського, усюди "...куди тільки у помірні і холодні широти і високогірні зони рухався землероб, він прагнув привчати до цих місць пшеницю, що забезпечує його хлібом" [134].

Площі посіву, зайняті щорічно пшеницею на земній кулі, складають близько 230 млн. га, валові збори зерна - понад 565 млн. тон [166, 203].

Пшениця тверда займає друге місце в світі після пшениці м'якої за посівними площами [250, 256]. Її вирощування на півдні України за

археологічними даними відносять до IV століття до н. е. Вирощуванням цієї культури успішно займалися в грецьких колоніях на березі Чорного моря [315]. У Причорноморських степах пшениця тверда висівалась під місцевими сортовими назвами «арнаутка», «айдарка», «чорноуска». Найбільш розповсюдженою в засушливих степах України була пшениця яра тверда «арнаутка». У першій половині XIX століття завдяки високій якості зерна південноукраїнська пшениця тверда користувалася підвищеним попитом на світовому хлібному ринку. У дореволюційний час в Азово-Чорноморському регіоні вироблялося на експорт більше 5 млн. тон першокласного зерна твердої пшениці [193]. Однак, далі низьковрожайна пшениця яра тверда була повністю витіснена з полів півдня та інших регіонів України більш врожайною пшеницею озимою м'якою. У результаті великих досягнень в селекції пшениця озима м'яка в 50 - 60 роки минулого століття зайняла першочергове місце [146, 192]. Зерна пшениці твердої вітчизняного виробництва практично не стало. Для виробництва макаронних виробів і круп почали використовувати зерно пшениці м'якої. Але для поліпшення якості макаронів, вермішелі, круп необхідно повернутися до їх виробництва з пшениці твердої.

Враховуючи, що на півдні України озимі форми пшениці внаслідок кращої забезпеченості рослин вологою за продуктивністю в 1,5 - 2 рази перевищують ярі форми, відновлювати і підвищувати виробництво зерна пшениці твердої доцільно тільки за рахунок впровадження у виробництво пшениці озимої твердої [146, 231, 232].

Вперше, за історію рослинництва, у 1959 році у Всесоюзному селекційно-генетичному інституті (м. Одеса) Ф.Г. Кириченко вивів і районував сорт пшениці озимої твердої Мічурінка. З часу районування перших сортів пшениці озимої твердої минуло багато років. За цей період селекціонери підвищили її продуктивність на 28,4 ц/га. Сучасні її сорти за відповідної агротехніки практично не поступаються врожайністю сортам

пшениці озимої м'якої, а якість її зерна повністю відповідає вимогам макаронної і круп'яної промисловості [155, 206, 231, 232]. Вирощувати її необхідно у сприятливих для неї кліматичних умовах за технологією, яка відрізняється від технології вирощування пшениці озимої м'якої [198]. До того ж рівна економічна ефективність з пшеницею м'якою досягається при врожайності пшениці озимої твердої на рівні 55 - 65 % від м'якої [55].

Волога, накопичена за осінньо-весняний період, у багатьох випадках є головним джерелом, з якої пшениця черпає її на ріст, розвиток і утворення врожаю упродовж вегетації. Споживання води рослиною пшениці під час вегетації йде нерівномірно і визначається потужністю рослини в окремі фази росту і зміною метеорологічних умов [47].

Після появи сходів з кожним днем вегетативна маса пшениці збільшується, а разом з нею збільшується поверхня випаровування, а з нею і витрати води. У пшениці ярої, разом із збільшенням вегетативної маси, зовнішні умови складаються так, що з кожним періодом росту температура повітря підвищується, відносна вологість його знижується, сонячна радіація збільшується. Всі ці елементи підсилюють здатність випаровування пшениці і не дивлячись на притінення рослиною ґрунту, що зменшує втрати, витрати води на пшеничному полі збільшується [64].

У пшениці озимої описані вище умови складаються у зворотному напрямку, тому витрати води під пшеницею озимою йдуть у зворотному напрямку. Так, щоб забезпечити дружні і повні сходи пшениці озимої, потрібно 30-40 мм опадів в період початку сівби і появи сходів [82].

Завдяки наявності вологи в ґрунті в другій половині вересня і в першій половині жовтня у рослин пшениці озимої куціння йде енергійніше, коренева система йде глибоко в ґрунт. Зайві опади в цей період призводять до розвитку великої надземної вегетативної маси, послаблюється загартовування рослин, зменшується маса коріння, що призводить до зниження стійкості рослин до настання холодів. З настанням весни витрати

води у рослин пшениці озимої йдуть так само, як і у пшениці ярої. У жаркі дні дефіцит вологи зростає з кожним днем, різниця між потребою у воді і її наявністю в ґрунті за відсутності опадів збільшується з подальшим ростом пшениці і найбільше під час приросту сухої речовини рослини - в період від початку виходу в трубку до цвітіння. Особливо чутливо реагують на рівномірність випадання опадів рослини пшениці твердої. Останні при частішому випаданні опадів, навіть при меншій загальній кількості їх, давали урожай вище, ніж в роки з рясними, але рідко випадавшими опадами [134].

Як відомо з морфології і біології пшениці озимої твердої, яку вивчають багато дослідників, кущистість рослин середня (2-3), рідше висока (4-6 стебел на рослину) [208, 246, 328].

Окрім змін витрат води, що викликаються погодними умовами, втрати її сильно збільшуються під впливом ураження рослин листовою іржею або комахами. Рослини пшениці, уражені листовою іржею, збільшують витрати вологи на одиницю сухої речовини на 32-100%. При цьому, пошкодження рослин на ранній стадії вегетації призводять до більших витрат води, порівняно з пізнім періодом росту [143].

Витрати води рослинами пшениці визначаються багатьма чинниками і коливаються у великих значеннях - від 600 до 2640 г на одну рослину.

Процес проростання насіння відбувається за наявністю достатньої кількості води, тепла і кисню і складається із п'яти послідовних фаз: водопостачання, набрякання, росту первинних корінців, розвитку та росту і становлення паростка [328].

Споживання води рослинами залежить від наявності її в ґрунті [263], фази розвитку рослин та температури. Встановлено [246], що нестача води в ґрунті восени, особливо у верхньому десятисантиметровому шарі, призводить до затримання проростання насіння, різних недружних і зріджених сходів, недостатньо розвинутої кореневої системи у верхніх шарах ґрунту.

Для одержання своєчасних, дружних і повних сходів у польових умовах необхідно, щоб запас продуктивної вологи у посівному шарі ґрунту був не менше 12 - 13 мм [274].

Установлено, що стійкість пшениці озимої до несприятливих умов зимівлі залежить від умов вирощування її в осінній період [205]. На Україні, за умов достатньої вологості ґрунту і оптимальних строків сівби, в пшениці озимої кушіння починається на 14 - 16 день після сходів.

Численні наукові дослідження свідчать, що зимостійкість рослин пшениці озимої залежить від вмісту цукру у вузлах кушіння [245, 247].

Кращі умови для формування морозостійкості пшениці озимої створюються при оптимальній вологозабезпеченості ґрунту в осінній період - 60% НВ [318]. Про вплив вологості ґрунту на зимостійкість в період осінньої вегетації пшениці озимої вказують інші автори [317], у зв'язку з позитивною дією вологозарядкових поливів. На чорноземах за рахунок зрошення урожайність зростає на 20 - 30% [27].

Установлено, що при сівбі по чорному пару важлива роль у формуванні високої морозостійкості належить фосфорно - калійним добривам, які вносять окремо або комплексно [318].

Дослідження свідчать про те, що на морозостійкість рослин позитивно впливає співвідношення мінеральних елементів. Найбільш високою стійкістю характеризуються рослини, де співвідношення NPK складало відповідно 1,0:2,6:2,0 та 1,0:4,0:3,0 [50].

У той же час у степовій зоні України на чорноземах звичайних негативна дія добрив на морозостійкість пшениці озимої після чорного пару знижується лише у тих випадках, коли дози фосфору і калію учетверо перевищують дози азоту.

Вологозабезпеченість рослин впливає на закладення генеративних органів. Відомо, що за недостатнього забезпечення водою у період кушіння

знищується кількість колосків у колосі, а за умов дефіциту води після цвітіння припиняється розвиток зерен [59].

Відомо, що короткостеблові сорти мають дещо підвищений потенціал урожайності пшениці, але меншу стійкість до несприятливих факторів зимівлі [318]. Стійкість рослин пшениці озимої до вимокання і негативного впливу льодової кірки мало залежить від спадкових ознак сорту. Проте, скорочення стебла у рослин пшениці озимої під впливом генів короткостебловості зумовлює скорочення довжини підземного міжвузля (епікотиля) а це, в свою чергу, спричиняє більш глибоке залягання вузла кушіння і може мати позитивне значення для зимівлі рослин [317].

В неполивних умовах пшеницю тверду вчені рекомендують сіяти на 8 - 10 днів пізніше від строків, встановлених для пшениці м'якої [295].

У природних умовах рослини пшениці різко реагують на зміну температури. Оптимальною температурою, за даними багатьох дослідників, для появи сходів є 12-15°C, у період колосіння 18-20°C і у фазу дозрівання 22-25°C. Зниження, як і підвищення температури, призводить до порушення природного розвитку рослин і як результат - до зниження продуктивності або загибелі [322].

Для пшениці озимої найбільш критичною є температура в другій половині жовтня і на початку листопада. Чим вище температура, тим нижче врожай пшениці наступного року [263].

Рослини пшениці вибагливі до ґрунтів. Вони повинні бути родючими, структурними, мати достатню кількість поживних речовин: азоту, фосфору, калію та інших елементів. Реакція ґрунтового розчину повинна бути нейтральною або слабкислою, рН 6 - 7,5 [111].

Чорноземи є кращими ґрунтами для пшениці. Завдяки добрим фізико-хімічним властивостям коренева система пшениці на чорноземах, за наявності вологи в ґрунті, може проникати на глибину до 2 м, а завдяки

нааявності поживних речовин на всій глибині, чорноземи забезпечують високий урожай при малих нормах добрив [322].

Потребу культурних рослин, у тому числі і пшениці, у воді часто визначають за величиною коефіцієнта транспірації або коефіцієнта водоспоживання. Коефіцієнт транспірації показує кількість води спожитої рослиною на одиницю сухої речовини. Академік Вільямс, узагальнюючи багаторічні дані щодо зміни коефіцієнта транспірації у різних сортів пшениці, прийшов до висновку, що транспіраційний коефіцієнт у цієї культури коливається від 235 до 1350 [208].

Рослина пшениці, як і всякий живий організм, може пошкоджуватися високими температурами. Для вищих рослин летальною межею вважається температура 58°C. Пшениця, у зв'язку з історичними умовами формування, вважається стійкішою до жару, тому високі температури рідко викликають летальний ефект [322].

Ярі і озимі форми пшениці до моменту настання високих температур (навесні і літом), встигають розкущитися і добре укорінитися. Тому листки затінюють вузол кущіння і ґрунт, у зв'язку з чим, температура рослин буває нижчою, ніж ґрунту і повітря. Виходячи з цього, високі температури діють на рослину не прямо, а побічно через обмінні процеси [263].

Дослідження показали, що високі температури у рослин пшениці порушують правильний фотосинтез, припиняють їх ріст і розвиток. Ріст рослин припиняється не відразу, а спостерігається поступове їх пошкодження [322].

1.2. Роль сорту у підвищенні урожайності пшениці озимої

При виробництві зернових культур важливою є оцінка показників як кількості одержуваного зерна, так і його якості, що визначають технологічні, борошномельно-хлібопекарські властивості і товарну цінність зерна.

Білкова проблема у світі досліджується досить широко. Ці дослідження присвячені переважно вивченню залежності кількості білку і клейковини в зерні від сортових особливостей зернових культур та рівня агротехніки, і значно рідше - від ґрунтово-кліматичних і погодних умов [2].

Підбираючи сорти, потрібно також знати різницю між сортами щодо стійкості до посухи і суховійних явищ, оскільки вони по-різному реагують на один і той самий тип посухи [300].

У господарствах доцільно висівати 3-4 сорти різних груп стиглості. На думку дослідників, ранні й середньопізні сорти повинні займати по 10-15%, а середньоранні й середньостиглі - по 30-45% посівних площ [297].

Врахування сортових особливостей у поєднанні з обґрунтованим вибором сорту, адаптованим до умов регіону, забезпечить збільшення врожаю з кожного гектара, відведеного під озимі культури [159].

Великий попит в Росії, Угорщині, Болгарії та Румунії мають українські сорти Вікторія одеська, Українка одеська та ін., які вражають фермерів високою врожайністю та пластичністю [99].

У дослідженнях на півдні України серед сортів (Альбатрос одеський, Одеська 162, Херсонська 86, Херсонська остиста, Херсонська безоста, Юна, Айсберг одеський, Дніпряна) найвищу врожайність у середньому за 2000-2002 роки за умов зрошення показали сорти пшениці м'якої Херсонська безоста (65,9 ц/га) і Херсонська остиста (63,6 ц/га), твердої - Дніпряна (55,6 ц/га); а в неполивних умовах, відповідно - 52,2; 51,1 та 39,2 ц/га [321].

Селекційна робота з підвищення рівня продуктивності ведеться в багатьох напрямках. Найбільш ефективним з них виявилось створення сортів з укороченою соломиною, що дало можливість значно підвищити рівень зернової частини в загальному біологічному врожаї [76, 169].

Ефективним, на погляд вчених, є метод створення короткостеблових сортів пшениці озимої шляхом використання в схрещуваннях ярих донорів короткостебловості. На даний момент таких донорів є досить багато, на

відміну від озимих, вони мають вищу якість зерна, добре виражені показники врожайності, посухо- та жаростійкість, стійкість до хвороб. Найбільш суттєвим недоліком цих форм є те, що в них відсутня морозостійкість [83].

В умовах зрошення до сорту висуваються високі вимоги, серед яких найбільш важлива - стійкість рослин до вилягання. Сорти озимої пшениці інтенсивного типу характеризуються складним комплексом господарсько-корисних ознак, серед яких висота рослин займає провідне місце, тому що короткостеблові сорти не вилягають і максимально можуть реалізувати свої потенційні можливості в інтенсивному землеробстві [224, 161].

У багатьох країнах світу з підвищенням рівня землеробства кожні 50 років висота рослин пшениці зменшувалася приблизно на 15 см [165]. Явище широкого розповсюдження низькорослих сортів було настільки значним у вирішенні загальносвітової проблеми підвищення виробництва продуктів харчування, що його подібно соціальним революціям назвали «зеленою революцією».

Ще Горлач А. А. [53] розглядав стійкість до вилягання як складний комплекс таких ознак, як висота і міцність соломини, довжина і продуктивність колоса, але вирішальне значення він відводив висоті рослин.

Більшість учених [35, 217, 284, 289] у своїх дослідках з різною густиною стояння рослин виявили залежність між виляганням і деяким анатомо-морфологічним станом рослин. Так, у загущених посівах спостерігалось значне стеблове вилягання, при цьому вирішальними були довжина і товщина першого і другого нижніх міжвузлів [13].

Відповідно до вимог сільськогосподарського виробництва, сучасні сорти пшениці озимої м'якої класифікують за реакцією на агрофон, тривалістю вегетаційного періоду, стійкістю до біотичних та абіотичних факторів, за рівнем якості зерна [163].

Знання реакції різних сортів і форм на умови вирощування, характер прояву і взаємозв'язок кількісних ознак служить основою для

цілеспрямованого використання цих генотипів у програмі адаптивної селекції пшениці озимої м'якої [9].

Для оцінки взаємодії сортів із зовнішнім середовищем та ідентифікації їх за параметрами адаптивності запропоновано багато математичних моделей, які відрізняються як принципами підходів, так і способами математичної реалізації. Для більшості з них основою розробки була гіпотеза про існування систематичної варіації в мінливості, яка частково відбиває спадкову різницю між сортами пшениці озимої і може бути використана для їх оцінки. Частка цієї систематичної варіації в загальній визначає ефективність методів оцінки параметрів адаптивності сортів у різних екологічних градієнтах [8].

Вирішити проблему оптимізації норми реакції сорту можна у випадку прив'язування його до конкретних лімітуючих чинників зовнішнього середовища. Стійкі сорти до стресових ситуацій відрізняються відносно низькою нормою реакції на зміну умов вирощування, коефіцієнт регресії у них менше одиниці і з подальшим зниженням його стійкість до несприятливих умов збільшується [157].

Більшість науковців вважають, що календарні строки сівби не завжди збігаються зі строками, які забезпечують рослинам пшениці високу зимостійкість [162, 202].

Для вирішення проблеми екологічної стійкості сортів пшениці озимої, необхідно використовувати сортові технології, які повинні повністю визначити специфічні потреби того чи іншого сорту [158].

Для підвищення стабілізації урожайності пшениці озимої з високими продовольчими якостями зерна в умовах нестабільної економічної ситуації, нестійкого клімату і погодних умов доцільно впровадити диференційований підхід до добору, ефективного використання і розміщення сортів, у кожному господарстві висівати по 3-4 сорти різних типів і з різними агробіологічними властивостями [89, 296].

У Степу бажано висівати 4-5 високоврожайних, комплексно стійких проти шкідливих організмів сортів [79].

Оскільки фактори навколишнього середовища являють собою комплекс несприятливих чинників, характерних для кожного окремого ґрунтово-кліматичного регіону, тому формування адаптивної до нього моделі повинно базуватись на комплексі ознак, які визначають його екологічний характер. У зв'язку з цим сучасна селекційна практика вимагає корекції існуючих селекційних програм з урахуванням комплексних підходів до створення адаптивних для кожного екологічного регіону сортів пшениці [242].

Саме сорт визначає основні потреби до технології вирощування [95].

Згідно світових досягнень врожай пшениці росте в міру оптимізації ресурсного забезпечення, повнішого використання генетичного потенціалу сортів, максимальної адаптації технології вирощування до вимог сорту та ґрунтово-кліматичних умов зони [343, 356].

Північно-східні регіони України за жорсткістю і частотою несприятливих умов у період зимівлі пшениці озимої не мають собі рівних у країні. За даними науковців, в особливо несприятливі роки втрати урожаю пшениці озимої сягають 35-95% [71].

Упродовж 2006-2008 рр. в умовах північно-східного Лісостепу України було встановлено стабільність, екологічну пластичність, стійкість до абіотичних чинників середовища сортів пшениці озимої універсального типу використання, визначено їх високу практичну і селекційну цінність для даного регіону. Сорти універсального типу використання наряду з високим потенціалом урожайності мають і добрі адаптивні властивості, що надає можливість прискорити створення комплексно цінних сортів пшениці озимої для конкретного регіону [101].

Взагалі в Україні пшениця озима забезпечує майже половину валового збору зерна [113]. Сучасні сорти цієї зернової культури високопродуктивні й

за інтенсивної технології вирощування можуть забезпечувати в Лісостепу врожаї на рівні 80-90 ц/га [114]. В останні кілька десятиріч у зростанні врожайності за рахунок інтенсивних факторів на частку сорту припадає до 50-59 % [36, 63, 97, 299, 329]. Підвищення врожайності, а також її стабільність за різних умов вирощування - одне з головних завдань селекції [61, 164].

Наукові дослідження з метою створення сортів з широкими адаптивними властивостями, які забезпечують достатньо високу врожайність у варіюючих умовах вирощування, є одними з найбільш актуальних у селекції [78, 137, 164]. Відомо, що сорти, які мають різні біологічні властивості, за рахунок компенсаторних ефектів при зміні лімітів середовища можуть щорічно мінятися рангами за показником урожайності [260]. Це пов'язано з реакцією сортів на гідротермічні умови, їх здатністю протистояти збудникам грибкових хвороб. Підвищення генетичного потенціалу зернової продуктивності пшениці залишається найбільш актуальним завданням для селекціонерів [191].

Відомо, що господарсько-цінні ознаки якості й кількості продукції рослин пшениці озимої формуються у процесі розвитку і реалізуються в конкретних умовах вирощування [15, 168].

Одержані результати трирічного вивчення у конкурсному сортовипробуванні на полях Миронівського інституту пшениці (МІП) у 2002-2005 рр. підтвердили висновок, що високий адаптивний потенціал сортів реалізується в роки із сприятливими гідротермічними умовами [37].

Головним шляхом забезпечення приросту продукції рослинництва є інтенсифікація його виробництва [22]. Створення нових сортів культурних видів рослин є одним з найвигідніших шляхів збільшення виробництва рослинницької продукції та поліпшення її якості [87, 259].

У селекції пшениці озимої, як і інших культур, чільне місце посідає цінний, досконало вивчений вихідний матеріал, який є тією матеріальною

базою, з використанням генетичного різноманіття якої селекціонери створюють нові сорти [31].

Деякі автори [145, 288] вважають, що природну генетичну різноманітність пшениці озимої м'якої в основному вичерпано. Тому розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу набуває особливої актуальності.

Незважаючи на зростаючий асортимент продуктів на ринку борошняних виробів у селекційних центрах України, на жаль, здійснюється селекція сортів пшениці виключно хлібопекарського призначення. У цивілізованих країнах селекцію спрямовано на створення сортів пшениці як спеціалізованого хлібопекарського призначення, так і кондитерського, кормового, технічного та інших напрямів використання [258, 329].

Важливим проривом і найвидатнішою подією у світовій селекції було створення напівкарликових сортів. Це сорти цілком нового, високоінтенсивного типу з поліпшеними морфо, агробіологічними, адаптивними і господарсько-економічними ознаками і властивостями та високим генетичним потенціалом урожайності. Вперше низькорослі пшениці почали вирощувати в Японії, яку М. І. Вавілов [29] вважав центром короткостеблових пшениць і де було одержано перші справжні напівкарлики.

Сорт Норін 10 (переданий у виробництво в 1935 р.) фактично відкрив нову сторінку в історії селекції пшениць, став джерелом всесвітньовідомих низькорослих сортів Гейнес, Питик 62, Лерма Ройо 64, Санора 6 та ін. [154]. Цікаво, як зазначають науковці [165, 190], що до родоvodu сорту Норін 10 входить американський сорт Тюркі ред., який свого часу був виділений добором з Української Кримки.

Виведення й впровадження у виробництво напівкарликових сортів пшениці ярої та озимої сприяло значному збільшенню валових зборів зерна у всьому світі, в багатьох країнах подвоїло врожайність, сприяло одержанню рекордних урожаїв [190].

В умовах сучасного економічного стану, обмежених ресурсів і агротехнічних можливостей доцільно реалізувати переваги низькорослих високоінтенсивних сортів нового покоління - Ніконії, Колумбії, Селянки, Херсонської безостої, Ятрані 60, Харуса, Палми та інших, які при високій організації технологічного процесу з врахуванням їх біологічних особливостей забезпечують, порівняно з традиційними середньорослими і напівкарликовими сортами I-го покоління найвищі показники врожайності, якості зерна та біоенергетичної ефективності [299].

1.3. Наукове обґрунтування застосування добрив під пшеницю озиму

Основою високоякісних і стабільних урожаїв зернових колосових культур є високоякісне насіння, а високоякісне насіння можна отримати від здорових рослин, що забезпечені до того ж достатньою кількістю елементів живлення, вологи та світла [293].

Раціональне використання добрив під пшеницю озиму передбачає застосування їх з урахуванням родючості ґрунтів, попередників і сортових особливостей. Особливу значимість має спосіб внесення азотних добрив, тому що азотне живлення має бути оптимальним упродовж усіх етапів морфогенезу.

У Присивашші Криму дослідниками вивчалось позакореневе азотне підживлення та встановлено, що воно є ефективним прийомом підвищення якості зерна пшениці озимої. При цьому його доза повинна диференціюватися залежно від норми внесення азотних добрив під дану культуру [115].

Вчені виявили, що у ґрунтах півдня України основним лімітуючим елементом живлення рослин є азот. Тому, зростання рівня забезпеченості азотом рослин пшениці озимої, особливо при районуванні сортів з

підвищеною інтенсивністю продукційного процесу, призводить до практично лінійного збільшення врожайності. З іншого боку, істотний вплив на врожайність мають умови зволоження і специфіка формування фону патогенів. Вірогідність розвитку епіфітотій в агроценозах пшениці озимої посилюється при використанні інтенсивних сортів і, особливо, при збільшенні рівня забезпеченості рослин азотом [279], що сприяє збільшенню поліморфізму шкідливих популяцій мікроорганізмів. При цьому, зростання різноманітності шкідників і хвороб супроводжується підвищенням їх шкодочинності і агресивності [96]. Установлено, що при переході з диких злаків на інтенсивні сорти крім зростання чисельності фузарія різко зростає його токсикогенність [97]. За останні 20 років число штамів, які продукують мікотоксини збільшилася в десятки разів, а їх токсикогенній в тисячі разів [380]. Для токсикогенних штамів характерний високий рівень коадаптації з низького ксікогенними штамми, а також супутніми сапрофітними і паразитними грибами. Частина сапрофітної мікрофлори при обробленні інтенсивних сортів в умовах підвищеної забезпеченості азотом швидко еволюціонує в бік паразитизму. Таке явище, викликане високою щільністю гомогенної фітомаси в агроценозах високоінтенсивних сортів, посилюється завдяки характерній для них вуглеводної спрямованості фотосинтезу і накопичення в тканинах рослин великих кількостей водорозчинних цукрів [319], що сприяє підвищенню синтезу мікотоксинів. У таких умовах полегшується процес придбання факультативними паразитами і сапрофітами рис облигатного паразитизму, тоді як в ценозах екстенсивних сортів сапрофіти і велика частина епіфітної мікрофлори є фунгістатичною фактором, що стримує розмноження облигатних паразитів [188].

Результати дослідів, які проводили на дослідному полі Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції, показали, що внесення більш високих доз азотних добрив по чорному пару призводить до зниження врожайності напівкарликових сортів пшениці м'якої [45].

Науковці встановили, що урожайність зерна пшениці озимої без внесення добрив як для сортів, так і для створених на їх основі сортосумішей має середню або високу позитивну кореляційну залежність від довжини колосу і кількості колосків у колосі. За внесення азотних добрив кореляційна залежність між урожайністю, довжиною колосу і кількістю колосків у колосі набуває від'ємних значень [237].

На чорноземах глибоких малогумусних з високим вмістом рухомих форм фосфору та калію при вирощуванні насінницьких посівів пшениці озимої достатньо обмежуватись внесенням збалансованого удобрення по 60 кг діючої речовини [285].

Дослідженнями, які проводили з пшеницею озимою м'якою сорту Альбатрос одеський в 1996-1998 рр. у дослідному господарстві Інституту зернового господарства УААН, підтверджено, що оптимальною дозою азотних добрив є N_{45} [68].

Як відомо, добрива є вирішальним чинником підвищення врожайності пшениці озимої [44, 205, 209]. Враховуючи, що більша частина площ в АР Крим значною мірою забезпечена фосфором, за рахунок внесення підвищених норм фосфорних добрив в попередні роки, і калієм, за рахунок природної родючості ґрунтів, вирішальне значення мають азотні добрива [43], тому їх необхідно вносити щорічно [43, 44]. Дослідження вчених, проведені на дослідному полі кафедри агрохімії Кримського ГАУ, в передгірній степовій частині Сімферопольського району на чорноземі південному карбонатному показали, що збільшення норм азотних добрив буде мати сенс в умовах, за яких буде можлива врожайність на рівні 40-50 ц/га [261].

У дослідах, що проводилися на дослідному полі в с. Степне Полтавського району Полтавської області вивчався вплив різних способів основного обробітку ґрунту, добрив та попередників на урожайність сільськогосподарських культур і агрохімічні властивості ґрунту. Під дією

добрив покращувалися агрохімічні показники ґрунту, зокрема підвищувався вміст рухомих форм азоту, фосфору і калію [212].

Комплексне застосування рідкого азотного добрива КАС і мікродобрив при вирощуванні пшениці озимої на дерново-підзолистих ґрунтах легкосуглинистих північно-східній частині Білорусі дозволяє скоротити витрати, а отже підвищити ефективність виробництва зерна [33].

Вплив діатоміта, мінеральних добрив і спільного їхнього застосування на врожайність і якість продукції пшениці озимої вивчали на дослідному полі Ульяновської ДСГА. Як показали результати, діатоміт суттєво впливав на врожайність пшениці озимої. При цьому приріст урожайності при використанні діатоміта в якості добрива в дозі 3 т/га виявився таким, як і при внесенні NPK [150].

Весняне азотне підживлення пшениці озимої - потужний фактор, що впливає на біологічну і зернову продуктивність її агрофітоценозів. Терміни проведення весняного азотного підживлення, його дози і кратність визначаються агрометеорологічними умовами, станом посіву і забезпеченістю його рухомими формами азоту та інших елементів живлення в ґрунті на конкретному полі, а також технічною оснащеністю господарства [226].

Вчені відзначають, що додаткове підживлення рослин пшениці азотними добривами в період наливу зерна за умов достатнього вологозабезпечення сприяє накопиченню більшої біомаси рослин, інтенсивності фотосинтезу та вмісту азоту, а старіння листків гальмується [355]. Проте одночасно з цим зменшується інтенсивність ремобілізації азоту, тобто формування білка в зернівці за такої обробки відбувається, в основному, за рахунок поглинання азотистих речовин із добрив [352].

Для сортів високоінтенсивного типу характерним є посилене поглинання азоту з ґрунту в період молочно-воскової стиглості з подальшим транспортуванням його до зернівки. Проте для екстенсивних сортів майже

весь азот зерна надходив від накопиченого у вегетативних органах до фази цвітіння [337].

Науковці зазначають, що основна частка азотистих речовин (65-70%) надходить в зерно із вегетативних органів, а решта 30-35% – за рахунок поглинання азоту з ґрунту та транслокації з кореневої системи [379].

Здатність коренів пшениці озимої поглинати азот із ґрунту залежить від генотипних особливостей сорту. Було встановлено, що деякі генотипи пшениці із високою продуктивністю тривалий час після цвітіння в період наливу зерна зберігають високий вміст зелених пігментів та інтенсивність фотосинтезу навіть без додаткового підживлення азотом, що обумовлено підвищеною здатністю кореневої системи поглинати азотні сполуки із ґрунту на пізніх стадіях розвитку рослин [378]. Крім того, корені також мають здатність ремобілізувати азот до надземних частин, оскільки в корінні зрілої рослини міститься 10-20% загальної кількості азоту [331, 332, 334].

Вони значно менше уражуються іржею і цим подовжують живлення зернівок азотом, зольними елементами та іншими продуктами фотосинтезу. Разом з тим було встановлено, що у високобілкового сорту ремобілізація азоту із стебла та листків нижніх ярусів відіграла більшу роль у формуванні якості зерна, ніж у низькобілкового [386].

У наукових роботах багатьох вчених вказано, що ремобілізація азоту із вегетативних органів пшениці озимої до зернівки залежить від екологічних чинників, внесення добрив та генотипу [352, 363, 364, 384].

Деякими дослідниками встановлено, що на ефективність ремобілізації азоту великий вплив має температура повітря в період після цвітіння рослин пшениці озимої [382]. Вони зазначають, що підвищення температури до 38°C значно знижувало відтік азотистих сполук із вегетативних органів до зернівки у всіх досліджуваних сортів.

Дослідники підкреслюють, що на переміщення і надходження азоту в зерно впливає також вологість ґрунту. Дослідженнями було встановлено, що

ремобілізація азоту покращується при оптимальному вмісті вологи в ґрунті і обмежується при недостатньому або надмірному зволоженні [371].

Ефективність використання азоту, поглинутого рослиною, залежить від системи захисту від збудників хвороб [351].

Шведськими дослідниками показано, що підвищення врожайності та якості зерна пшениці при її захисті упродовж вегетації від шкідників та хвороб відбувається саме завдяки кращій ефективності використання азоту ґрунту, збільшенню кількості азоту в надземній масі рослин і кращому перерозподілу азоту в зерно [345]. Разом з тим, дослідженнями було встановлено, що генотипи пшениці озимої, стійкі до ураження хворобами, здатні підтримувати стабільну реутилізацію азоту, навіть за умови сильного пошкодження збудниками хвороб, в той час, як менш стійкі генотипи сильно знижували даний процес за тих же умов [336].

Дослідження, з метою побудови раціональних схем азотного живлення рослин пшениці озимої проводили упродовж 1985-2005 років у польових дослідах Інституту зернового господарства УААН. Застосування розрахункової дози азоту (N) до сівби в поєднанні з фосфором та калієм забезпечило в середньому за три роки досліджень приріст урожаю зерна пшениці озимої, попередником якої була кукурудза на силос, 7,3 ц/га [52].

При вирощуванні пшениці озимої сорту Одеська 267 по чорному пару на звичайних чорноземах Луганської області доза прикореневого весняного підживлення не повинна перевищувати 60 кг/га д.р. азоту (залежно від ранньовесняних запасів вологи в метровому шарі ґрунту) [67].

При достатньому вологозабезпеченні для підвищення якості зерна, на думку авторів, доцільним буде проведення підживлення сухими добривами: аміачною селітрою або сечовиною у фазі колосіння. При недостатньому вологозабезпеченні - сечовиною (20 кг/га на 200 л води). Запізнення із строками підживлення знижує урожайність у 2 рази [291].

За оптимального вологозабезпечення (70% НВ) і внесення добрив у

помірних дозах ($N_{90-120}P_{40-60}$), найбільш економно використовуються поживні речовини. При збільшенні дози добрив і при погіршенні вологозабезпечення пропорційні витрати на 1 тону NPK до однієї тони зерна збільшуються [346].

На підставі результатів досліджень встановлено, що в південному Степу України для отримання зерна, що відповідає вимогам, які пред'являються до сильної пшениці, необхідно під основний обробіток вносити азот в дозі 120 кг/га. При внесенні 50-60 кг азоту на 1 га перед сівбою слід проводити позакореневе підживлення [48].

Досвід останніх років показав, що скорочення обсягів мінеральних добрив спричинило повсюдний недобір урожаю зернових на 30-60%. Тому оптимальне поєднання попередників і систем удобрення дає можливість підвищити не лише врожайність зерна пшениці озимої, а і його якість [58].

У результаті вивчення різних доз і співвідношень мінеральних добрив на темно-сірих опідзолених ґрунтах у Південно-західному Лісостепу України встановлено, що найбільший приріст зерна пшениці озимої з поліпшенням його якості забезпечує повне мінеральне добриво з переважанням фосфору і азоту над калієм у співвідношенні $N:P:K = 1:2:1$ і $1,5:1,5:1$ [210].

Рослина, на думку вчених, потребує легкодоступних форм елементів мінерального живлення. За виносом поживних речовин з ґрунту пшениця озима є азотфільною рослиною: 1 ц зерна виносить у середньому з ґрунту азоту 3,75, фосфору - 1,3, калію - 2,3 кг. На початку вегетації особливо цінними для пшениці є фосфорно-калійні добрива. Азотні добрива більш цінні для рослин навесні та влітку [34].

Згідно вчення Д. М. Прянішнікова ґрунт не виснажується, якщо винесення польовими культурами поживних речовин компенсується внесенням добрив: по азоту - на 85-90, по фосфору - на 100-119 і по калію - на 75-80% [248].

Для північно-західних районів Німеччини, де середня температура в січні-лютому становить 0°C, переважають родючі ґрунти та характерна значна кількість опадів у період вегетації була розроблена інтенсивна система удобрення, згідно якої перше підживлення азотними добривами проводять наприкінці січня – на початку лютого (90-130 кг/га д. р.), друге – в кінці кушіння (20-25 кг/га д.р.), третє – напередодні колосіння (60-80 кг/га д.р.) [353].

Згідно таких рекомендацій, дозу азоту для підживлення пшениці озимої потрібно корегувати залежно від потреби на основі рослинної діагностики [388]. Дослідами, проведеними вченими Аргентинського університету фізіології рослин, встановлено, що вміст азоту в ґрунті і рослинах, його поглинання і характер розподілення у фазі повної стиглості істотно залежать від доз азотних добрив, що вносяться [374].

Для отримання високого вмісту азоту в зерні треба забезпечити доступність його на пізніх фазах розвитку рослин, для чого рекомендується використовувати N₂₀ через 14 днів після цвітіння [342, 373]. Аналогічні дослідження були проведені і в інших країнах [357, 358, 370].

Мінеральні добрива найраціональніше вносити на заплановану урожайність. Більшість вчених вважають середніми нормами добрив при інтенсивній технології для пшениці озимої в умовах Півдня України 90-120 кг/га азоту, фосфору і калію (NPK) [254].

Проведення агрохімічного аналізу ґрунту дає можливість якомога точніше розрахувати дози внесення добрив. Однак навесні кореневмісний шар ґрунту на полях озимих культур зазвичай збіднений на поживні речовини, особливо на азотовмісні сполуки, які легко вимиваються в глибші ґрунтові шари. Через це для забезпечення активного старту рослин навесні раннє підживлення рекомендовано проводити на більшості полів. Головні переваги позакорневих обробок давно відомі: швидке та ефективно

забезпечення рослин елементами живлення. Обробки бажано проводити перед настанням основних, критичних для рослин фаз розвитку культур.

На півдні України за даними наукових установ Степової зони оптимальні норми добрив, які слід вносити під озиму пшеницю, і, які забезпечують найвищий урожай високоякісного зерна, становлять при зрошенні - $N_{90-150}P_{60-90}$. На ґрунтах з низьким вмістом калію слід вносити і калійні добрива - 30-40 кг/га д. р. [307].

За показниками, отриманими в результаті досліджень, на південних чорноземах в умовах півдня України для одержання врожайності зерна пшениці 50 ц/га добрива необхідно вносити в дозі $N_{90-120}P_{60-80}$. Дозу добрив слід уточнювати для кожного поля з урахуванням вмісту поживних речовин у ґрунті та рівня запланованого врожаю. Всю дозу калійних і 85-90 % фосфорних добрив вносять при сівбі. Азотні добрива застосовують у два строки - 30-50 % до сівби, а решту в підживлення весною [311].

Наукова практика свідчить, що добрива позитивно впливають на онтогенез пшениці озимої, підвищують урожай зерна, сприяють формуванню якості насіння. Так, на півдні України при внесенні 90-120 кг/га азоту та 30-90 кг/га фосфору під пшеницю озиму, розміщену по пласту люцерни, урожай зерна її зростає на 12,6-14,1 ц/га. Застосування добрив у поєднанні зі зрошенням забезпечує формування врожайності зерна пшениці озимої у середньому 60,7-62,6 ц/га. Добрива дають приріст врожаю 14,4-22,9 ц/га [40].

Вченими встановлено, що формування врожаю здебільшого залежить від гідротермічних умов весни, від того, в якому стані перебувають озимі навесні після зимової негоди. Тож важливим чинником у формуванні врожаю є стійкість озимих рослин до дії низьких температур повітря навесні після сходження снігового покриву. Тому в березні для рослинників актуальним є питання живлення пшениці [80].

Ефективність позакореневих підживлень залежить від рівня забезпеченості ґрунту поживними елементами. Деякі вчені відзначають, що

позакореневе внесення азоту може бути ефективним лише тоді, коли ґрунт мало забезпечений поживними елементами і кореневого живлення недостатньо для формування високоякісного врожаю [376].

Науковцями встановлено, що в умовах Південного Степу на темно-каштанових ґрунтах найдоцільнішою дозою азоту для підживлення весною є N_{60} , яка забезпечує приріст урожаю 6,9-13,9 ц/га. За більшої дози азоту відмічалось локальне вилягання рослин при наливі зерна, а тому приріст врожаю був дещо меншим. Порівняно хороші результати забезпечує також внесення N_{45} [81].

У досліджах Інституту землеробства на темно-каштанових ґрунтах за рахунок пізнього підживлення у фазі колосіння вміст клейковини від підживлення азотом у дозі 20 кг/га д. р. підвищився на 6,7 %. За даними Інституту зернового господарства, у зоні Степу, в середньому за 9 років, позакореневе підживлення пшениці озимої сечовиною 45 кг/га д. р. підвищило урожайність пшениці озимої на 2,2 ц/га, вміст сирого білка - на 1,7 %, сирі клейковини - на 4,9 %. Затримка терміну підживлення знижує урожайність до 20-30 % [39].

Для підвищення урожайності та якості зерна пшениці озимої сорту Миронівська 61 доцільно проводити на початку виходу в трубку, у фазу колосіння позакореневе підживлення робочим розчином (концентрація 0,4%) комплексного добрива “Кристалон особливий” на фоні кореневого підживлення азотними добривами N_{45} рано весною поверхнево, N_{30} - на початку виходу в трубку [147].

Результати застосування позакореневого підживлення показали, що внесені в такий спосіб азотні добрива є ефективним засобом поліпшення якості зерна [369].

Аналогічні дані були отримані вченими Колорадського університету, які стверджують, що отримання зерна із вмістом білка понад 12% неможливе без позакореневого внесення азоту [344].

Проведені дослідження підтверджують, що обприскування рослин у фазу колосіння розчином карбаміду збільшувало врожайність зерна, вміст білка і клейковини в ньому, склоподібність, силу борошна і поліпшувало хлібопекарські якості [350, 377].

Ефективна дія азотних добрив на якість врожаю спостерігається в міру наближення часу їх внесення до періоду наливу зерна. Внесення азоту в пізні строки, збільшує кількість білка в зерні, сприяє збільшенню об'єму хліба, але ефект залежить від сортових особливостей пшениці [387].

При чому пізнє внесення підвищених доз азоту при кореновому живленні позитивно впливає на нагромадження білка і поліпшення хлібопекарських якостей лише в тих сортів, які мали генетичні ознаки високої якості [354, 360].

Високопродуктивні сорти пшениці озимої при врожаї 59 ц/га виносять із ґрунту азоту 198 кг/га, фосфору - 72, калію - 147 кг/га. На формування 1т зерна і відповідної кількості соломи дана культура витрачає азоту 25-31, фосфору - 11-13 і калію - 25-29 кг [24].

На темно-каштанових ґрунтах при вирощуванні пшениці озимої сорту Одеська напівкарликова, на думку авторів, оптимальною нормою є $N_{180}P_{120}$, а також $N_{150}P_{120}$. При вирощуванні пшениці озимої сорту Еритроспермум 127 на чорноземах південних важкосуглинистих рекомендується вносити $N_{150}P_{60}K_{30}$ [54].

Дослідженнями встановлено, що на півдні України при внесенні $P_{90-120}K_{90-120}$ під оранку рослини повністю забезпечені фосфором і калієм упродовж всієї вегетації, тому немає потреби вносити мінеральні добрива в рядки під час сівби. Рядкове внесення збільшує тривалість сівби і затрати на виробництво зерна. Крім того, гранули добрив, які розміщуються поруч з висіяним насінням, розчиняючись, підвищують концентрацію ґрунтового розчину і на 3-6 % зменшують польову схожість [139].

На чорноземах південних для створення оптимальних умов формування зерна пшениці з високим вмістом білка і сирі клейковини, вчені рекомендують проводити позакореневе підживлення азотними добривами [70].

При вирощуванні сильних і цінних сортів і за можливості отримати сильне зерно, якщо проведених підживлень недостатньо, проводять додаткове (позакореневе) підживлення розчином сечовини азоту 25-35 кг/га у фазі наливу зерна. Даним підживленням підвищується вміст білка на 1-2% і клейковини на 2-4% і більше [347, 348].

Науковці стверджують, що пшениця озима добре реагує на внесення мінеральних добрив. Річні норми мінеральних добрив залежно від ґрунтово-кліматичних умов, запланованої урожайності, норми гною та попередника змінюються в широких межах. Оптимальним співвідношенням поживних речовин у добривах для пшениці озимої під час вирощування на опідзолених ґрунтах є $N : P : K = 1,5 : 1,2 : 1 : 1$ або $2 : 1,5 : 1$, на чорноземах Степу - $1 : 1,2-1,3 : 1$ або $1 : 1,2-1,3 : 0$, а при внесенні фосфору та калію - $1,2-1,5 : 1$ [167].

Дефіцит мікроелементів в ґрунті може служити бар'єром, що перешкоджає отриманню найбільшого ефекту від застосування основних мінеральних добрив у зв'язку з тим, що нестача мікроелементів призводить до порушення найважливіших біологічних процесів в організмі рослини. Разом з тим, на рухливість мікроелементів значний вплив мають ґрунтово-кліматичні та агротехнічні умови [60].

Дослідниками було встановлено, що достатня кількість поживних елементів у ґрунті підвищує шанси отримання високого врожаю пшениці під час збирання. У формуванні врожаю важливу роль відіграє азот. І чим вище запланована урожайність, то більше уваги в господарстві приділяють додатковому внесенню азоту [81].

Зростання азотних добрив сприяє збільшенню урожайності пшениці,

при цьому ефективність добрив зростає тільки до норми 100-150 кг/га азоту, при подальшому збільшенні норми відносний приріст урожаю знижується [341].

Впровадження регуляторів росту рослин нового покоління в сільськогосподарське виробництво є вагомим резервом збільшення виробництва сільськогосподарської продукції. За даними зарубіжних інформаційних джерел, найефективніші регулятори забезпечують збільшення валових зборів основних продовольчих сільськогосподарських культур на 15-20% [355, 359, 365, 366, 368].

Термін регулятори з біологічної точки зору означає впорядкування біологічних процесів [372].

На сьогоднішній день в усьому світі збільшується використання гумінових кислот як засобу активації ростових процесів у рослин [361, 367, 383, 385].

Приріст врожаю за повного циклу застосування гумінових препаратів досягає 10-15%. Грунтове внесення сприяє гуміфікації, розкладенню рослинних решток та перетворенню в доступні форми елементів живлення [118].

Вченими було відмічено збільшення врожайності пшениці озимої при сумісному використанні регуляторів росту хлормекватхлорид та етефон з позакореневими підживленнями карбамідом у фазу виходу в трубку та на початку цвітіння [375].

ТОВ «СПП» Данко» Оріхівського району Запорізької області щороку проводить на основних сільськогосподарських культурах виробничі випробування різних гумінових і біологічних препаратів у бакових сумішах між собою, а також із мінеральними добривами, пестицидами й окремо. Особливо ефективно проявив себе препарат Rost-концентрат на основі гумату калію, що крім гумінових кислот і мікроелементів у хелатній формі,

містить мінеральні форми азоту, фосфору, калію, в різних співвідношеннях [262].

Під пшеницю вносять, як правило, мінеральні добрива, а органічні - під попередник. Гній або компости рекомендується вносити безпосередньо під пшеницю лише на бідних ґрунтах, вміст гумусу в яких не перевищує 2,2 %, та після стерньових попередників. Середня норма гною на чорноземних ґрунтах становить 20-25 т/га, дерново-підзолистих, сірих опідзолених 30-35 т/га [314].

На малородючих дерново-підзолистих ґрунтах Полісся застосовують найвищі, порівняно з іншими зонами, норми мінеральних добрив - 90-120 кг/га азоту, фосфору і калію з перевагою азоту і калію [278].

Бельгійськими ученими була розроблена система удобрення пшениці озимої, яка передбачала внесення азоту на кислих ґрунтах з низьким вмістом гумусу в три строки: 1) у фазу кущіння – 30 кг/га д.р.; 2) на початку виходу в трубку – 80 кг/га д.р.; 3) під час появи прапорцевого листка – 30 кг/га д.р. [338, 340].

На ґрунтах з підвищеною кислотністю (рН 5,5 і менше) використовують фізіологічно лужні мінеральні добрива (натрієву або кальцієву селітру, фосфоритне борошно та ін.), на солонцюватих - фізіологічно кислі (сульфат амонію, суперфосфат тощо). Проте в господарствах не завжди вистачає добрив для того, щоб забезпечити ними рослини при формуванні максимальної продукції. Тому слід керуватися рекомендаціями про застосування норм мінеральних добрив, які експериментально встановлені дослідними установами для одержання достатньо високих урожаїв пшениці озимої, виходячи з конкретних умов вирощування [255, 313].

Висновки з розділу 1

1. Збільшення виробництва зерна - одна із ключових проблем, що визначає продовольчу безпеку України. У її вирішенні велика роль належить своєчасній діагностиці і прогнозуванню кількості та якості зерна, що повинні служити базовою інформацією для керування виробництвом, заготівлею і розподілом продукції зернового господарства.

2. Врахування сортових особливостей у поєднанні з обґрунтованим вибором сорту, адаптованим до умов регіону, забезпечує збільшення врожаю з кожного гектара, відведеного під озимі культури. При встановленні оптимальних для культури умов вирощування, основним фактором впливу на рівень урожайності та якість продукції, залишається покращення живлення рослин шляхом раціонального застосування мінеральних добрив. Разом з тим, механічний обробіток ґрунту, добрива та їх внесення в ґрунт нині залишаються досить витратними. Тому виникає необхідність в агроекологічному обґрунтуванні та поєднанні елементів технології вирощування сільськогосподарських культур, шляхом застосування оптимальних доз добрив, зокрема мінеральних для отримання сталих врожаїв з високими показниками якості. При побудові системи удобрення пшениці озимої важливим питанням є визначення оптимальних доз NPK на запланований рівень урожайності зерна.

3. Таким чином, різнобічні і часто протилежні результати, що отримали автори при проведенні досліджень, значно залежать і пов'язані з особливістю типів ґрунтів, забезпеченістю їх елементами живлення, ґрунтово-кліматичними умовами зони, біологічними особливостями сортів, застосуванням добрив та іншими важливими складовими агротехніки вирощування. Зазначене підтверджує актуальність питання, що поставлене нами на вивчення. Результати досліджень наведено в дисертаційній роботі.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Коротка характеристика ґрунтово-кліматичних особливостей зони досліджень

Продуктивність сортів пшениці озимої вивчали в польових дослідках, які проводили упродовж 2008-2011 рр. у ПП АПФ «Алекс» Кам'янсько-Дніпровського району Запорізької області.

Територія ПП АПФ «Алекс» знаходиться в Запорізькій та Херсонській областях.

Для клімату Південного Степу України характерні: мала кількість опадів і нерівномірний їх розподіл, спекотливе і сухе, тривале літо, часті посухи і сильні вітри.

Середньорічна сума опадів 310-390 мм з коливаннями від 160 до 600 мм. Більша частина опадів випадає у літні місяці, переважно у вигляді злив, через це вони промочують тільки верхній шар ґрунту і не задовольняють потреби рослин у воді. Часто ґрунтова посуха супроводжується повітряною, коли відносна вологість повітря знижується до 10-15%, що приносить велику шкоду рослинам, особливо у період виходу рослин пшениці озимої у трубку, наливу і дозрівання зерна.

В осінній період кількість днів з опадами обмежена, в окремі роки запаси продуктивної вологи у верхньому шарі ґрунту дуже низькі, або взагалі відсутні. У другій половині вересня - у жовтні буває багато днів з туманами, після яких повертається помірне тепло. Перехід температури через 10°C відмічається у другій декаді жовтня.

Зима у більшості років м'яка, з невеликим і нестійким сніжним покривом і частими відлигами. Середня температура повітря найбільш холодного місяця січня - 3,1°C (додаток Б). Відносну м'якість зимового

періоду зумовлюють Чорноморський і Дніпровський водні басейни. Але в окремі роки температура на поверхні ґрунту в січні - лютому знижується до $-29-33^{\circ}\text{C}$. Після зимових відлиг часто наступають ранні похолодання, ґрунт і рослини покриваються льодовою кіркою, яка різко погіршує режим зимівлі рослин пшениці озимої.

Безморозний період у Запорізькій області триває 164-220 днів за суми позитивних температур $3200-3500^{\circ}\text{C}$.

Початок весняної вегетації пшениці озимої відмічається з середини березня - початку квітня. Весна супроводжується швидким наростанням температури, але можливі повернення холодів і навіть приморозки на початку травня.

Літо жарке, найвища температура повітря ($+35^{\circ}\text{C}$) і на поверхні ґрунту ($+50^{\circ}\text{C}$) відмічається у липні. Відносна вологість повітря у цей період 40-45%, під дією східних і південно-східних суховіїв знижується до 15-10%, що спричинює "запал" зерна пшениці озимої.

Гідротермічний коефіцієнт - відносна кількість опадів до випаровування - за вегетаційний період по Запорізькій області дорівнює 0,6-0,7, тоді як у зоні достатнього зволоження - 1,0, а у зоні напівпустині - 0,5. Для клімату господарства характерна мала кількість і нерівномірний розподіл опадів, часті посухи і сильні суховії, знижена вологість повітря, достаток тепла і світла.

Рельєф господарства рівнинний із слабо розвитою гідрографічною мережею.

Для ґрунтового покриву Південного Степу України характерним є широке поширення на більшій частині території чорноземів південних і каштанових ґрунтів на лесових материнських породах.

Чорноземи південні характеризуються невеликою потужністю гумусового горизонту (до 50-60 см) з вмістом гумусу (1,5-3,5%) і ознаками солонцюватості, що на південь посилюються.

Вони мають невисоку водопроникність, реакція ґрунтового розчину нейтральна або слабколужна.

Максимально можливий запас продуктивної вологи в метровому шарі складає 130-150 мм. Часто ці ґрунти містять недостатньо нітратного азоту, середньо забезпечені рухомим фосфором і достатньо обмінним калієм.

Дані типи ґрунтів цілком придатні для вирощування пшениці озимої.

Ґрунт дослідних ділянок - чорнозем південний з вмістом в орному шарі ґрунту 3,1-3,3% гумусу, забезпеченість рухомим азотом низька - 16,1, а рухомим фосфором та обмінним калієм середня – відповідно 24,3 і 360,1 мг/кг. Тобто першочергове значення при вирощуванні сортів пшениці озимої на такому фоні належало азоту.

Рівень ґрунтових вод знаходиться на глибині 18-20 метрів. На зрошенні у результаті тривалої експлуатації зрошувальної системи відбувся різкий підйом рівня ґрунтових вод на зрошуваних площах, і в даний час вони залягають на глибині 8-10 метрів. Ґрунтові води слабо мінералізовані, тип засолення -хлоридно-сульфатний.

2.2. Погодні умови у роки досліджень

Погодні умови в роки проведення досліджень, за даними Кам'янсько-Дніпровської дослідної станції характеризуються показниками вологості, температури та опадів (додаток Б).

Погодні умови вегетаційного періоду пшениці озимої у 2008 - 2009 рр.

Осінь була теплою з опадами у вересні. Середня температура за осінь склала 10,9°C. Перший осінній заморозок відмічено у I декаді листопада. За осінь випало 91,7 мм опадів, що дещо вище норми (87,4 мм).

Зима характеризувалася теплою погодою, лише в січні спостерігалися значні мінусові температури упродовж першої та другої декади. Глибина промерзання ґрунту у цей період досягала 55-60см. Дуже теплими були - третя декада січня і лютий місяць. У лютому ґрунт повністю відтанув.

Стійкого снігового покриву не було. Опادي випадали у вигляді дощу та снігу (за зимовий період їх сума склала 73,2 мм).

Весна була теплою. З I та II декади березня спостерігалось різке потепління. У другій половині весни відмічався підвищений температурний режим, недостатня кількість опадів у квітні, наявність суховійних явищ, і як наслідок - ґрунтова засуха.

З третьої декади квітня спостерігалась різка зміна погоди: випала кількість опадів, що майже в 2 рази більше норми. Стійкий перехід середньодобової температури через 15°C відбувся у кінці травня.

За весняний період в випало 109,1 мм опадів - переважно в травні.

Літо винятково тепле. Починаючи з III декади червня відмічалася жарка погода. Липень посушливий з невеликою кількістю опадів (особливо I та II декади). Середньомісячна температура склала 27,6°C. За літній період випало 47,4 мм опадів, переважно у червні і липні.

Вегетаційний період пшениці озимої у 2009 - 2010 рр. Кінець серпня - початок вересня 2009 року характеризувався сухою та теплою погодою. З другої декади вересня спостерігалась незначна кількість опадів з температурою більше за середньо-багаторічні показники.

Взагалі осінній період 2009 року можна охарактеризувати як сухий та теплий, не типовий для вирощування озимих культур на півдні України, але було достатньо вологи (за рахунок опадів в червні та липні), що дозволило отримати достатньо дружні сходи пшениці озимої.

Зима 2009-2010 рр. характеризувалася як дуже тепла. Температура за грудень та лютий знаходилась на рівні 0°C, лише січень, з температурою близькою до середньо-багаторічних даних, був на рівні -4,4°C. Стійкого снігового покриву упродовж зими не було.

Весна 2010 року рання, тепла зі значною кількістю опадів у травні. Температура березня, квітня та травня місяців перевищує середньо-багаторічні дані відповідно на 0,9, 0,5 та 1,3°C. При цьому кількість опадів за

березень, квітень і травень склала майже 100 мм, що становить 112,5% середньо-багаторічної норми, але основна кількість опадів приходить на травень.

Літній період 2010 року можна охарактеризувати як жаркий, але з великою кількістю опадів. З червня по липень випало майже 113 мм опадів.

Загалом погодні умови, які склалися упродовж періоду вегетації пшениці озимої у 2009-2010 рр. не дозволили цілком реалізувати потенціал урожайності культури.

Погодні умови періоду вирощування пшениці озимої у 2010 - 2011 рр.

Осінь була відносно теплою з великої кількістю опадів. Середня температура за вересень була на 1,5, а листопад - на 4,2°C більше за середньо-багаторічні данні. Перший осінній заморозок був у III декаді листопада. За сезон випало 160,8 мм опадів, що майже в 2 рази більше за середньо-багаторічну норму.

Зима характеризувалася як типова за температурою, лише в лютому спостерігалися значні мінусові температури упродовж першої та другої декади. Глибина промерзання ґрунту у цей період досягала 55-60 см. Дуже теплими були перша та друга декада грудня.

Стійкого снігового покриву не було. Оподи випадали у вигляді дощу та снігу (за зимовий період їх сума склала 82,7 мм), що на рівні середньо-багаторічних даних.

Весна була типова за температурним режимом, але загальна кількість опадів виявилася меншою за середньо-багаторічні данні майже в 2 рази. З третьої декади квітня спостерігалась різка зміна погоди. Встановилась прохолодна погода, з дощами. Стійкий перехід середньодобової температури через 15°C відбувся у кінці травня. За весняний період випало 49,1 мм опадів (переважно в квітні).

Літо винятково типове за температурою, але значні опади спостерігались лише в червні. Липень посушливий з невеликою кількістю опадів (особливо I та II декади).

Загалом період вегетації дуже сприятливий для формування достатнього рівня урожайності озимих культур.

2.3. Характеристика досліджуваних сортів пшениці озимої

У наших дослідах вивчали сорти пшениці озимої м'якої і твердої, які відрізнялися за еколого-генетичним походженням, методами виведення і тривалістю їх використання у виробництві.

Сорти створені в різних селекційно-генетичних центрах: Херсонська безоста (стандарт - Інститут зрошуваного землеробства НААН України), Дріада (НВФ «Дріада», м. Херсон), Фаворитка (Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, Миронівський інститут пшениці ім. В. М. Ремесло НААН України), Вікторія одеська, Вдала, Алий парус - стандарт, Лагуна - ННЦ «Селекційно-генетичний інститут» НААН України).

Херсонська безоста. Сорт створений в Інституті зрошуваного землеробства НААН України.

Створений методом індивідуального добору із гібридної популяції F_3 Лютесценс 1438/84 x Херсонська 643.

Морфологічні і біологічні властивості. Відноситься до степової екологічної групи з широким адаптивним потенціалом. Різновидність лютесценс. Колос білий, безостий, циліндричної форми; довжина 7,5 - 8,5 см, щільність середня (17,5 - 21,5 колосків на 10 см колосового стержня). На верхівці колоса є короткі остюковидні загострення. Плече нижньої колосової луски пряме, ширина середня, форма яйцеподібна; зубець прямий, довжина мала. Зерно червоне, яйцеподібної форми, довжина волосків чубка мала, борозенка неглибока. Маса 1000 зерен 40,0 - 52,0 г.

Сорт короткостебловий, висота рослин 80-90 см. Відноситься до ранньостиглих сортів, колоситься та досягає на дві доби раніше поширених на півдні України сортів Альбатрос одеський, Херсонська 86, Находка 4. Посухостійкість підвищена, володіє високою стійкістю проти осипання зерна.

Зимостійкість сорту висока, по різних попередниках у Степу, Лісостепу і Поліссі він одержав оцінки цієї властивості 4,5 - 4,9 балів. Висока стійкість проти різних хвороб. Ураження рослин борошнистою россою не перевищує 7%, бурюю іржею 10,0%, фузаріозом колосу 5,0%, септоріозом - 10%.

Сорт має високі показники якості зерна: вміст білку в зерні складає 13,5-14,4%, клейковини в борошні - 28,4-30,2%, якість клейковини (показник ВДК) - 65-70 одиниць, сила борошна - 282-419 о. а., об'єм хліба із 100 г борошна - 653-695 см³.

Сорт Херсонська безоста є національним стандартом.

Урожайний потенціал сорту Херсонська безоста високий - понад 90 ц/га. У середньому за чотири роки у конкурсному сортовипробуванні при вирощуванні по люцерні на зрошенні урожайність сорту дорівнювала 72,3 ц/га, що вище, ніж у стандарту Альбатроса одеського на 6,1 ц/га.

У степовій, лісостеповій і поліській зонах України Херсонська безоста забезпечила істотний і гарантований приріст урожаю зерна (7,2-11,7%). Одержані результати сортовипробування у різних агроєкологічних зонах свідчать про високий і надійний адаптивний потенціал сорту, завдяки чому він забезпечує високі і стабільні врожаї за різних умов вирощування.

Херсонська безоста є універсальним сортом, який призначений для використання в умовах зрошення і неполивного землеробстві по різних попередниках. Він відноситься до ресурсозберігаючих генотипів і не вимагає застосування спеціальних засобів захисту рослин від різних шкочинних факторів зовнішнього середовища. Впровадження його у виробництво

дозволить зменшити енергозатрати на одиницю продукції порівняно з іншими відомими сортами в 1,3 - 1,4 рази.

Дріада. Оригінатор - науково-виробнича фірма "Дріада" м. Херсон.

Апробаційні ознаки. Сорт середньорослий, довжина стебла 85-87 см. Різновидність еритроспермум. Колос веретеновидний (конусоподібний), довгий - 8,7-9,5 см. Щільність середня. Остюки середні за довжиною, зазубрені. Нижня колоскова луска: форма плеча - злегка скошена, ширина плеча - вузька, форма луски - овально-ацетовидна. Нервація середня. Довжина зубця середня - 3-4 мм. Форма зубця злегка зігнута. Кіль чіткий. Зерно червоне, овально-яйцевидне. Форма куща під час кушіння напіврозкидиста. Листки широкі, темно-зелені, покриті восковим нальотом у період кушіння і виходу рослин у трубку. Продуктивна кущистість - 1,5-1,7.

Сорт скоростиглий. Відноситься до степової екологічної групи.

Стійкість до вилягання висока - п'ять балів. Не осипається. Стійкість проти борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу і ВЖКЯ, проти корневих гнилей - середня.

Зимостійкість вище середньої. Жаростійкість і посухостійкість - високі.

Урожайність в конкурсному сортовипробуванні при зрошенні 77-85 ц/га, перевищення над стандартом у різні роки становило від 5,8 до 9,4 ц/га в неполивних умовах.

Якість зерна: натурна маса зерна - 780 г/л, загальна скловидність - 92,0%, вміст сирого протеїну - 14,2%, клейковини - 28,4%, вихід борошна - 70%, об'єм хліба із 100 г борошна - 655 см³, загальна хлібопекарська оцінка - 4,9 бала.

Агротехнічні вимоги. Сорт рекомендується для вирощування в Степовій і Лісостеповій зонах України. Оптимальний строк сівби в Степу - 20-25 вересня, норма сівби на зрошуваних землях 4,5-5,0 млн. схожих насінин на гектар, на неполивних (по пару) при сівбі в першій декаді вересня

- 4,0-4,5 млн./га, в другій - 4,5 млн./га, в третій - 4,5-5,0 млн./га; в першій декаді жовтня - 5,5 млн./га.

Реакція на зрошення і підвищення доз мінеральних добрив суттєво позитивно.

Вікторія Одеська. Оригінатор: ННЦ «Селекційно-генетичний інститут» НААН України.

Занесений до Реєстру сортів України: на 1999 рік для вирощування у Степовій та Лісостеповій зонах України.

Метод створення: шляхом ступінчастого схрещування (лінія Д 57/80 х Еритроспермум 4240/82) х Альбатрос одеський та багаторазового індивідуального добору.

Апробаційні ознаки: середньорослий (95-115 см). Різновид еритроспермум. Колос остистий, білий, циліндричний до веретеноподібного, крупний (9-11 см). Остюки білі, довгі. Колоскова луска овальна. Зубець середньої довжини, гострий, прямий. Плече колоскової луски ледь скошене, середніх розмірів. Зернівка червона, середньої величини (маса 1000 зерен 35-39 г) скловидна, овально-яйцеподібна.

Біологічні ознаки: відноситься до Лісостепової екологічної групи. Середньостиглий, виколошується і дозріває на 2-4 дні пізніше Альбатроса одеського. Зимостійкість на рівні Альбатроса одеського. Посухо- та жаростійкий. Стійкий до вилягання, проростання зерна в колосі та осипання його. Вирізняється стійкістю до бурої, стеблової та жовтої іржі, борошнистої роси, добре виявленою толерантністю до фузаріозного захворювання колоса та вірусу жовтої карликовості ячменю (ВЖКЯ).

Господарські ознаки: високоврожайний. За роки сортовипробування в інституті та у виробничих умовах урожаї досягали 69,2-104,6 ц/га.

Якість зерна: відноситься до групи сильних сортів. Сила борошна - 320-330 о. а., вміст клейковини - 30,4%, сирого білка - 13,9, об'єм хліба - 1330 см³. Загальна оцінка хліба - 4,9 бала.

Агротехнічні вимоги: сорт універсального використання, позитивно реагує на підвищення агрофону та зрошення. Придатний для вирощування по непарових попередниках. Показує високу ефективність пізньоосіннього підживлення (перед припиненням осінньої вегетації) азотними добривами. Строки сівби - оптимальні для ґрунтово-кліматичної зони. Норми висіву загальноприйняті для конкретних умов.

Вдала. Автори: М. А. Литвиненко, Н. О. Гончарук, О. М. Пташенчук.

Господарські та біологічні характеристики:

- інтенсивного типу універсального використання на різних агрофонах;
- високопродуктивний. У різних сортовипробуваннях урожайність сягала 73,0-119,0 ц/га, що на 8,3-19,4% вище національних стандартів;
- середньопізній. Період вегетації складає 283-287 днів;
- середньорослий (96-111 см), стійкий до вилягання (8-9 балів), осипання та проростання зерна в колосі;
- має високу і стабільну упродовж зими морозостійкість (8-9 балів), що забезпечує тривалий період яровизації (52-55 днів);
- стійкий до жовтої іржі (8-9 балів), септоріозу (6-7), слабо уражується фузаріозом колоса (5 балів), бурюю іржею (3 бали).

Якість зерна: відноситься до надсильних пшениць. Вміст білка складає 13,5-14,0 %, клейковини - 28-32%. Загальна оцінка хліба - 5,1-5,4 бала.

Апробаційні ознаки: різновид еритроспермум, колос білий, остистий, циліндричної форми, середньої щільності. Колоскова луска яйцевидна, її плече середніх розмірів (2-3 мм), піднесене. Зубець середньої довжини, ледь зігнутий. Зернівка червона, яйцевидна, крупна. Маса 1000 зерен - 43-47 г.

Агротехнічні вимоги: для одержання високого врожаю надсильного зерна слід вирощувати по кращих попередниках, з внесенням підвищених доз добрив та при зрошенні.

Особливості сорту: має унікальне поєднання високого генетичного потенціалу продуктивності з високою та стабільною упродовж зими морозостійкістю.

Фаворитка. Оригінатори - Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, Миронівський інститут пшениці ім. В. М. Ремесло НААН України.

Реєстрація. Сорт пройшов державне випробування і занесений до реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні з 2005 року.

Зона районування: Степ, Лісостеп і Полісся України.

Господарська і біологічна характеристики: сорт інтенсивного типу, середньостиглий, високоврожайний - 50,6-114,3 ц/га.

Вегетаційний період складає 283-287 днів. Середньостійкий до проростання зерна в колосі і полягання. Середня стійкість до опадання зерна. Середня стійкість: до бурої, стеблової іржі і борошнистої роси. Морозо-, зимостійкість, жаро- і засухостійкість середні (6-7 балів).

Якість зерна. Відноситься до групи цінних пшениць: сила борошна становить 248-296 о. а.; об'єм хліба з 100 г борошна - 960-1000 мл; вміст клейковини - 26,7-30,1%; сирого білку - 12,5-13,8 %; загальна оцінка хліба - 3,6-4,0 бали.

Апробаційні особливості: різновид лютесценс, колос остистий, короткостебловий (71-76 см), циліндричний. Зернівка середніх розмірів. Маса 1000 зерен - 38-45 г.

Агротехнічні вимоги: сорт необхідно вирощувати за інтенсивною технологією із внесенням оптимальних і високих доз мінеральних добрив. З метою одержання високоякісного зерна необхідно проводити третє підживлення сухими азотними добривами або позакореневе підживлення карбамідом у фазі колосіння - молочної стиглості. Норма висіву насіння 5,0-6,0 млн. схожих зерен на 1 га залежно від зони зволоження.

Алий парус. Оригінатор: ННЦ «Селекційно-генетичний інститут» НААН України.

Занесений до Реєстру сортів України на 1994 рік.

Алий парус - середньостиглий сорт. Зимостійкість і морозостійкість середня, засухостійкість висока. Стійкість до полягання і осипання зерна.

Пшениця сорту Алий Парус відноситься до короткостеблового типу зернових (довжина стебла 95-105 см), стійка до вилягання. Відрізняється відмінними врожайними якостями, тому що гарантує до 65 ц/га.

Сорт Алий Парус толерантний до багатьох видів хвороб зернових. Вимагає класичного обробітку ґрунту під сівбу.

Пшениця середньораннього типу, прекрасно себе почуває на території всієї України, як у Степу, так і Лісостепу.

Лагуна. У Реєстрі сортів рослин України з 2005 р. Національний стандарт для умов Лісостепу та Полісся. Автори: А. І. Паламарчук, А. О. Албул, М. А. Литвиненко та ін.

Господарські та біологічні характеристики:

- сорт короткостеблового типу (90-105 см), дуже стійкий до вилягання;
- високоврожайний - середній врожай в конкурсному сортовипробуванні склав 62,2 ц/га, що на 8,8% більше середньопорівняного стандарту. В державному сортовипробуванні перевищив стандарт в Степу на 14,4, а в Лісостепу на 35,6%;

- відноситься до степової та лісостепової екогрупи;

- середньоранній. Вегетаційний період - 269-282 дні;

- морозо- і зимостійкість середня (6-7 балів), на рівні сорту Алий парус.

Сорт має довгу стадію яровизації (30-35 днів) та високу фотоперіодичну чутливість (120 днів);

- посухостійкість висока (8-9 балів);

- стійкий до поширених хвороб, зокрема борошнистої роси, септоріозу, різних видів сажки (8-9 балів), бурі та стеблової іржі (6-7 балів);

- сорт має високу стійкість до осипання зерна на корені та середню до його проростання;

- рекомендується для посіву в північних районах степової та лісостепової зони України і Молдови.

Якість зерна: сорт повністю відповідає всім вимогам стандарту до зерна вищих гатунків. Натура зерна становить 785-812 г/л, вміст білка в зерні - 13,6-15,1, клейковини - 29,4-34,9 %. Маса 1000 зерен - 47,0-49,9 г.

Апробаційні ознаки: колос остистий, неопушений, червоного кольору, щільний, циліндричний. Остюки довгі, жорсткі, зазубрені, світло-коричневого кольору. Колоскова луска видовжена. Зубець колоскової луски середній, зігнутий. Плече піднесене, вузьке.

Агротехнічні вимоги: сівбу слід проводити в стислі строки (20-25 вересня) по кращих попередниках (чорні та зайняті пари, багаторічні й однорічні трави, зернобобові на зелений корм та зерно). Оптимальна норма висіву - 5,0 млн. схожих зерен на гектар. Глибина загортання насіння - 4-6 см.

2.4. Методика проведення досліджень

Експериментальна частина роботи виконана упродовж 2008-2011 рр. на полях ПП АПФ «Алекс» Кам'янсько-Дніпровського району Запорізької області, що в південній Степовій зоні України.

Дослід проводили за схемою двох двохфакторних дослідів: в неполивних умовах і при зрошенні. Закладення та проведення дослідів, відбір ґрунтових і рослинних зразків, підготовку їх до аналізу проводили згідно методик дослідної справи, методичних вказівок, ДСТУ [1, 56, 77, 142, 183, 196, 238, 239, 271, 280, 281, 303, 305, 306, 309].

В умовах зрошення і без зрошення повторність дослідів триразова, облікова площа ділянки останнього порядку - 52,0 м². Форма дослідної

ділянки прямокутна. Розміщення ділянок здійснювали методом рендомізованих розщеплених блоків. Схема дослідів показана у табл. 2.1, 2.2.

Рано навесні у 4 варіанті досліді в неполивних умовах та у 5 варіанті при зрошенні проводили підживлення аміачною селітрою нормою N_{30} . З метою підвищення показників якості зерна пшениці озимої у 5 варіанті без зрошення та у 6 варіанті у зрошуваних умовах досліді проводили підживлення сечовиною у фазу колосіння нормою N_{30} .

У ґрунті перед закладкою досліді визначали вміст нітратного азоту – ДСТУ 4729:2007; нітрифікаційну здатність після двохтижневого компостування – за методом Кравкова, азоту лужногідролізованих сполук – метод Корнфілда; рухомих сполук фосфору та калію – ДСТУ 4114:2002 [1, 181, 325, 326, 327] для обчислення розрахункової дози добрива.

Розрахункову дозу добрив визначали за методикою ІЗЗ НААН України [40]. В умовах без зрошення залежно від фактичного вмісту елементів живлення в ґрунті вона становила під пшеницю озиму урожаю 2009 р. – $N_{81}P_{30}K_0$, 2010 р. – $N_{64}P_{30}K_0$, 2011 р. – $N_{80}P_{30}K_0$, що у середньому за 2009-2011 рр. склало $N_{75}P_{30}K_0$. Таким чином, $N_{45}P_{30}$ вносили під основний обробіток ґрунту та проводили ранньовесняне підживлення нормою N_{30} .

В умовах зрошення залежно від фактичного вмісту елементів живлення в ґрунті розрахункова доза добрив становила під пшеницю озиму урожаю 2009 р. – $N_{147}P_{30}K_0$, 2010 р. – $N_{139}P_{30}K_0$, 2011 р. – $N_{155}P_{30}K_0$, що у середньому за 2009-2011 рр. склало $N_{147}P_{30}K_0$. Таким чином, $N_{117}P_{30}$ вносили під основний обробіток ґрунту та проводили ранньовесняне підживлення нормою N_{30} .

Фенологічні спостереження за розвитком рослин пшениці озимої з наступним визначенням дат настання фаз та тривалості основних періодів росту та розвитку, відбір та розбір пробних снопів з визначенням структури врожаю проводили за методикою державного сорто випробування с.-г. культур [177].

Таблиця 2.1

Схема двохфакторного польового дослідження в неполивних умовах

Сорт (Фактор А)	Фон живлення (Фактор В)
Херсонська безоста	Без добрив
	$N_{30}P_{30}K_{30}$
	$N_{60}P_{30}K_{30}$
	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною
	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ у фазу колосіння
	Розрахункова доза добрив на урожайність 4,0 т/га
Вікторія одеська	Без добрив
	$N_{30}P_{30}K_{30}$
	$N_{60}P_{30}K_{30}$
	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною
	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ у фазу колосіння
	Розрахункова доза добрив на урожайність 4,0 т/га
Вдала	Без добрив
	$N_{30}P_{30}K_{30}$
	$N_{60}P_{30}K_{30}$
	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною
	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ у фазу колосіння
	Розрахункова доза добрив на урожайність 4,0 т/га
Дріада	Без добрив
	$N_{30}P_{30}K_{30}$
	$N_{60}P_{30}K_{30}$
	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною
	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ у фазу колосіння
	Розрахункова доза добрив на урожайність 4,0 т/га
Фаворитка	Без добрив
	$N_{30}P_{30}K_{30}$
	$N_{60}P_{30}K_{30}$
	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною
	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ у фазу колосіння
	Розрахункова доза добрив на урожайність 4,0 т/га
Алий парус	Без добрив
	$N_{30}P_{30}K_{30}$
	$N_{60}P_{30}K_{30}$
	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною
	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ у фазу колосіння
	Розрахункова доза добрив на урожайність 4,0 т/га
Лагуна	Без добрив
	$N_{30}P_{30}K_{30}$
	$N_{60}P_{30}K_{30}$
	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною
	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ у фазу колосіння
	Розрахункова доза добрив на урожайність 4,0 т/га

Таблиця 2.2

Схема двохфакторного польового дослідження при зрошенні

Сорт (Фактор А)	Фон живлення (Фактор В)
Херсонська безоста	Без добрив
	$N_{60}P_{30}K_{30}$
	$N_{60}P_{60}K_{30}$
	$N_{120}P_{60}K_{30}$
	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною
	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колосіння
	Розрахункова доза добрив на урожайність 6,5 т/га
Вікторія одеська	Без добрив
	$N_{60}P_{30}K_{30}$
	$N_{60}P_{60}K_{30}$
	$N_{120}P_{60}K_{30}$
	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною
	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колосіння
	Розрахункова доза добрив на урожайність 6,5 т/га
Вдала	Без добрив
	$N_{60}P_{30}K_{30}$
	$N_{60}P_{60}K_{30}$
	$N_{120}P_{60}K_{30}$
	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною
	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колосіння
	Розрахункова доза добрив на урожайність 6,5 т/га
Дріада	Без добрив
	$N_{60}P_{30}K_{30}$
	$N_{60}P_{60}K_{30}$
	$N_{120}P_{60}K_{30}$
	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною
	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колосіння
	Розрахункова доза добрив на урожайність 6,5 т/га
Фаворитка	Без добрив
	$N_{60}P_{30}K_{30}$
	$N_{60}P_{60}K_{30}$
	$N_{120}P_{60}K_{30}$
	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною
	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колосіння
	Розрахункова доза добрив на урожайність 6,5 т/га
Алий парус	Без добрив
	$N_{60}P_{30}K_{30}$
	$N_{60}P_{60}K_{30}$
	$N_{120}P_{60}K_{30}$
	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною
	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колосіння
	Розрахункова доза добрив на урожайність 6,5 т/га
Лагуна	Без добрив
	$N_{60}P_{30}K_{30}$
	$N_{60}P_{60}K_{30}$
	$N_{120}P_{60}K_{30}$
	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною
	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колосіння
	Розрахункова доза добрив на урожайність 6,5 т/га

Ґрунтові та рослинні зразки відбирали за варіантами досліду з двох несуміжних повторень. У ґрунті в період сходів та повної стиглості зерна визначали вміст нітратів, рухомого фосфору, обмінного калію. Вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом.

На закріплених площадках розміром $83,3 \times 30$ см, площею $0,25 \text{ м}^2$ на двох несуміжних повтореннях відмічали дати сівби, початку і повних сходів та настання фаз (на всіх варіантах досліду): розвитку третього листка, кушіння, виходу у трубку, колосіння, цвітіння, стиглість (молочна, воскова, повна). За початок фази приймали такий стан, коли у фазу вступило 15% рослин, а за повну – 75% [207].

Визначення кущистості і виживання рослин здійснювалося на тих же площадках, що були закріплені для фенологічних спостережень.

Для визначення кущистості при виході рослин у трубку, після закінчення фази кушіння підраховували кущі і стебла рослин, що викопані на закріплених ділянках. На всіх варіантах досліду визначали коефіцієнт кущення. Його розраховують за відношенням загальної кількості стебел до числа кущів.

Перед збиранням урожаю у фазу воскової стиглості зерна визначали продуктивну кущистість рослин пшениці озимої. Для цього рахували кількість стебел і продуктивних колосків на загальну кількість стебел. Відбір проб проводили аналогічно визначенню кущистості. З цих же зразків відбирали середню пробу для лабораторного аналізу снопового зразку. Лабораторний аналіз передбачав визначення густоти стояння рослин перед збиранням і висоту рослин. Висоту рослин і продуктивність колосу (масу зерна з колосу, кількість зерен у колосі) визначали на відібраних без вибору 25 рослинах з кожної пробної площадки (100 рослин з ділянки).

Число рослин на 1 м^2 підраховували у фазі повних сходів, після припинення вегетації восени, після поновлення вегетації навесні і перед збиранням.

Такий підрахунок надав можливість:

1. Визначити виживання в осінній період;
2. Встановити відсоток перезимованих рослин;
3. Зробити розрахунки загальної і продуктивної кущистості рослин;
4. Визначити виживання рослин у весняно-літній період.

Стан посівів до і після зимівлі, інтенсивність відростання і стійкість до вилягання визначали візуально за п'ятибальною шкалою. Перед збиранням урожаю робили візуальну оцінку полягання посіву в балах: 5 – повна відсутність полягання, 4 – слабе полягання посіву, 3 – середнє полягання, 2 – посіви сильно полягли, 1 – посіви полягли задовго до збирання.

Зимостійкість досліджуваних сортів визначали польовим методом, а морозостійкість при різних режимах проморожування рослин в холодильних камерах [178]. Відрощування рослин проводилися упродовж двох тижнів на 0,2% розчині сахарози з метою установлення відносної морозостійкості рослин і диференціації сортів за досліджуваною властивістю.

Облік урожаю зерна проводили прямим комбайнуванням з усіх ділянок досліду комбайном “Sampro-500”. Відразу ж після обмолоту відбирали зразки зерна [109] для визначення вологості [104], засміченості [106] та інших показників якості [252]. Зокрема визначали масу 1000 зерен [102], натуру зерна [107], вміст білка [103], кількість і якість клейковини [251, 105], скловидність [108], силу борошна (на альвеографі), загальну оцінку хліба [151].

Перерахунок на базисну 14% вологість здійснювали за формулою (2.1):

$$Y_{\sigma} = \frac{Y_{\phi} \times 100 - B_{\phi}}{100 - B_{\sigma}} \quad (2.1)$$

де: Y_{σ} - урожай зерна базисної вологості;

Y_{ϕ} - урожай зерна при збиральній вологості;

B_{ϕ} - вологість зерна при збиранні;

B_6 - базисна вологість зерна (14%).

Посівні властивості насіння визначали відповідно до вимог стандарту [194].

Енергія проростання - спроможність насіння швидко і дружно проростати. Для насіння пшениці озимої сходи підраховували на третю добу. Схожість - це спроможність насіння утворювати нормальні розвинені сходи (у нашому досліді підрахунок проводили на сьому добу). Під силою росту розуміють спроможність насіння до швидкого й однотайного проростання, швидкої появи сходів у польових умовах. Для визначення сили росту ми використовували узагальнену методіку із використанням у якості посівного ложа - поролону [173].

Дані урожаю і результати досліджень, що одержані в дослідях, обробляли використовуючи методи дисперсійного та статистичного аналізу [32, 301, 302, 304] за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel.

Економічну та енергетичну ефективність вирощування пшениці озимої розраховували за загальноприйнятими методиками [179, 180]. Розрахунок економічної ефективності проводили згідно загальних виробничих норм та за обліком усіх витрат, прямих і накладних видатків за розцінками на 01.03.2013 р.

Дисертація написана та оформлена згідно вимог ДАК України [28, 324].

2.5. Агротехніка проведення дослідів

Технологія вирощування пшениці озимої в дослідях загальноприйнята [86, 88].

Попередник у роки досліджень, як при зрошенні, так і у неполивних умовах – льон олійний. Обробіток ґрунту здійснювався за наступною технологічною схемою. По-перше, проводили лушення стерні відразу після збирання попередника (БДТ -3). Після цього проводили оранку ПЛН – 5 -35

на глибину 25 -27 см. Боротьбу з бур'янами починали з липня місяця шляхом утримання поля до сівби за системою напівпару. Передпосівну культивуацію проводили на глибину посіву - 4 - 6 см.

Основне внесення і підживлення мінеральними добривами в дослідах здійснювали аміачною селітрою (N – 34,6%), сечовиною (N – 46%), нітроамофоскою (NPK – 16%) та гранульованим суперфосфатом (P_2O_5 – 40%) згідно схеми досліду вручну врозкид під дискування та по фазам вегетації.

В умовах зрошення упродовж вегетації проводили вологозарядковий полив нормою 1000 м^3 на гектар у першій декаді вересня і три весняно-літніх поливи по $450\text{-}550 \text{ м}^3/\text{га}$ (фази: вихід рослин у трубку, колосіння, налив зерна) дощувальною машиною «Фрегат».

Насіння, протруєне препаратом Сертікор 050 FS т.к.с. (1 л/т), висівали зерною сівалкою СЗ - 3,6. Глибина загортання насіння – один з основних показників якості сівби пшениці озимої. Висівали насіння на глибину 4-5 см. Сівбу у роки досліджень проводили 25-28 вересня нормою висіву 5 млн. схожих насінин на гектар.

За період вегетації застосовували дві хімічні обробки: першу в другій декаді квітня баковою сумішшю Естерон (0,3л/га) + Логран (7г/га), другу – в середині другої декади червня проти клопа шкідливої черепашки Карате Зеон 050 CS м.к.с. (0,2 л/га).

Висновки з розділу 2

1. Виходячи з характеристики ґрунтів Південного Степу України й дослідного поля ПП «Алекс» Кам'янсько-Дніпровського району Запорізької області, де проводили досліди, можна дійти висновку, що вони цілком придатні для формування високої продуктивності сортів пшениці озимої м'якої та твердої за умови внесення необхідної кількості елементів мінерального живлення.

2. Кліматичні умови південного регіону нашої країни сприятливі для формування високої продуктивності пшениці озимої. Проте, через недостатню кількість опадів при значному надходженні теплових ресурсів потенційні можливості сортів часто не реалізуються повною мірою. Тому одержання високих і стабільних урожаїв пшениці озимої з максимальним використанням ґрунтово-кліматичного потенціалу Південного Степу можливе лише за умов достатнього вологозабезпечення. Окрім малої кількості опадів і нерівномірного їх розподілу недобір врожаю цієї найважливішої зернової культури отримують і через спекотливе та сухе літо, часті посухи.

3. В окремі роки температура на поверхні ґрунту в січні - лютому знижується до $-29-33^{\circ}\text{C}$. Після зимових відлиг часто наступають ранні похолодання, ґрунт і рослини покриваються льодовою кіркою, яка різко погіршує режим зимівлі рослин пшениці озимої.

4. Метеорологічні умови у роки проведення досліджень достатньою мірою відображають агроєкологічні та кліматичні ресурси півдня України, що дозволяє використовувати одержані експериментальні дані, сформульовані висновки і рекомендації виробництву для практичного застосування в сільськогосподарських підприємствах зони південного Степу України.

РОЗДІЛ 3

АДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ РОСЛИН СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПІД ВПЛИВОМ ФОНУ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ЗА РІЗНИХ УМОВ ЗВОЛОЖЕННЯ

3.1. Вплив сортових особливостей на проходження міжфазних періодів пшениці озимої в неполивних умовах та при зрошенні

Урожайність і якість насіння зернових культур визначаються потенційними можливостями сорту і зовнішніми умовами їхнього розвитку. В умовах неполивного землеробства особливості вегетації рослин обумовлюються ритмом гідротермічних факторів. При зрошенні вони менше залежать від періодичності випадіння опадів. Проте навіть при зрошенні важко, а, інколи, практично неможливо, регулювати температуру і вологість повітря, які мають вирішальний вплив на ріст і розвиток пшениці, особливо на завершальних етапах онтогенезу [141]. Тому вивчення особливостей специфічної адаптації різних сортів пшениці озимої до умов півдня України необхідно у зв'язку з частими суховіями в період формоутворення і наливу зерна, що призводить до пошкодження рослин від пересушення, запалення зерна, і, в кінцевому підсумку, до недобору врожаю [51, 225].

Погодні умови, які склались в період проведення наших дослідів (додаток Б), суттєво вплинули на тривалість вегетаційного періоду і міжфазних періодів (табл. 3.1, табл. 3.2.). В екстремальних умовах вегетації 2008-2009 рр., порівняно з більш сприятливими умовами 2009-2010 рр. та 2010-2011 рр., скоротились періоди “вихід у трубку – колосіння” і “колосіння - повна стиглість”, як у неполивних умовах так і при зрошенні.

Так, відмічено збільшення тривалості формування і наливу зерна в 2011 р. на 4-8 днів (відповідно по сортах) без зрошення за оптимальних умов живлення (застосування розрахункової дози добрив) забезпечило значне (на

12,8 ц/га) збільшення урожайності пшениці озимої в середньому по всіх сортах порівняно з 2009 р. з найменш коротким періодом формування.

Таблиця 3.1

Тривалість міжфазних періодів у сортів пшениці озимої при внесенні розрахункової дози добрив в неполивних умовах по роках досліджень (днів)

Сорт	Херсонська безоста	Вікторія одеська	Вдала	Дріада	Фаворитка	Алій парус	Лагуна
2009 р.							
Сходи-кущіння	18	18	18	18	17	18	18
Кущіння - вихід у трубку	184	185	186	183	187	186	185
Вихід у трубку - колосіння	19	19	19	19	19	19	18
Колосіння - повна стиглість	36	36	35	37	35	35	36
Сходи - повна стиглість	257	258	258	257	258	258	257
2010 р.							
Сходи-кущіння	17	17	17	17	17	17	17
Кущіння - вихід у трубку	187	188	189	186	189	188	187
Вихід у трубку - колосіння	20	20	21	20	22	21	20
Колосіння - повна стиглість	37	37	36	37	35	36	37
Сходи - повна стиглість	261	262	263	260	263	262	261
2011 р.							
Сходи-кущіння	22	22	22	22	21	23	23
Кущіння - вихід у трубку	181	182	183	180	184	182	181
Вихід у трубку - колосіння	21	21	21	21	22	21	21
Колосіння - повна стиглість	38	38	38	38	37	37	38
Сходи - повна стиглість	262	263	264	261	264	264	263
Середнє за 2009-2011 рр.							
Сходи-кущіння	19	19	19	19	18,3	19,3	19,3
Кущіння - вихід у трубку	184	185	186	183	186,7	185,3	184,3
Вихід у трубку - колосіння	20	20	20,3	20	21	20,3	19,7
Колосіння - повна стиглість	37	37	36,3	37,3	35,7	36	37
Сходи - повна стиглість	260	261	262	259	262	261	260

Таблиця 3.2

**Тривалість міжфазних періодів у сортів пшениці озимої при внесенні
розрахункової дози добрив в зрошуваних умовах по роках досліджень
(днів)**

Сорт	Херсонська безоста	Вікторія одеська	Вдала	Дріада	Фаворитка	Алий парус	Лагуна
2009 р.							
Сходи-кущіння	18	18	18	18	17	18	18
Кущіння - вихід у трубку	184	185	186	183	187	186	185
Вихід у трубку - колосіння	20	20	20	20	20	20	20
Колосіння - повна стиглість	38	37	37	38	37	37	37
Сходи - повна стиглість	260	260	261	259	261	261	260
2010 р.							
Сходи-кущіння	17	17	17	17	16	17	17
Кущіння - вихід у трубку	188	189	190	187	191	189	188
Вихід у трубку - колосіння	20	20	21	20	22	21	20
Колосіння - повна стиглість	39	39	38	39	38	39	40
Сходи - повна стиглість	264	265	266	263	267	266	265
2011 р.							
Сходи-кущіння	22	22	22	22	21	23	23
Кущіння - вихід у трубку	181	182	183	180	184	182	181
Вихід у трубку - колосіння	21	21	21	21	22	21	21
Колосіння - повна стиглість	41	41	42	40	42	42	42
Сходи - повна стиглість	265	266	268	263	269	268	267
Середнє за 2009-2011 рр.							
Сходи-кущіння	19	19	19	19	18	19,3	19,3
Кущіння - вихід у трубку	184,3	185,3	186,3	183,3	187,3	185,7	184,7
Вихід у трубку - колосіння	20,3	20,3	20,7	20,3	21,3	20,7	20,3
Колосіння - повна стиглість	39,3	39	39	39	39	39,3	39,7
Сходи - повна стиглість	263	263,7	265	261,7	265,7	265	264

Якщо порівнювати умови вирощування (зрошення та неполивні), то вони теж впливають на проходження основних фаз розвитку пшениці озимої. Так, при зрошенні скорочується тривалість періодів “сівба – сходи” і збільшуються періоди формування та наливу зерна та взагалі вегетаційний період, що також зумовлює збільшення маси зерна.

Стосовно вегетації сортів ми можемо відзначити, що сорт Фаворитка в певних умовах має найбільшу інтенсивність росту з осені, що характеризується настанням більш ранніх строків кущення. Найбільший період «кушіння - вихід у трубку» також у сорту Фаворитка, а найменший - у сорту Дріада; різниця між ними в середньому становить до 4 дні, як при зрошенні, так і в неполивних умовах. Ми можемо стверджувати, що група стиглості сорту не має однозначного впливу на період «колосіння - повна стиглість» як в умовах зрошення, так і без зрошення.

Виходячи з результатів наших досліджень, в умовах півдня України найбільш скоростиглим в дослідях є сорт Дріада як при зрошенні так і в неполивних умовах, сорти Вдала та Фаворитка мають найбільший період вегетації, що на 2 - 6 днів, залежно від погодних умов року та умов вирощування, більше за скоростиглий сорт Дріада. Сорти Вікторія одеська та Лагуна по проходженню фаз розвитку та довжині вегетаційного періоду займають проміжне значення, але знаходяться ближче до ранньостиглого типу. Ми можемо стверджувати, що в умовах півдня України при вирощуванні без зрошення скоростиглі сорти пшениці озимої м'яких та твердих форм мають перевагу при формуванні більш високих урожаїв, у зв'язку з частими суховіями. В період формоутворення і наливу зерна, суховії більше пошкоджують пізньостиглі сорти, що призводить до запалення зерна, і, в кінцевому підсумку, до недобору врожаю. В умовах зрошення цей негативний вплив зменшується, але тенденція формування кращої урожайності ранньостиглими сортами залишається.

3.2. Поживний режим ґрунту при вирощуванні пшениці озимої

Для формування високих урожаїв пшениця потребує великої кількості поживних речовин [172]. Для формування врожайності пшениці озимої 50 ц/га на фоні $N_{50}P_{40}K_{40}$ в умовах зрошення [199] винос азоту дорівнює 137 - 199 кг/га, фосфору 72 - 76 кг/га, калію 120 - 140 кг/га. При врожайності пшениці озимої 50 - 60 ц/га винос на 1ц зерна коливається: азоту від 3,4 до 4,2, фосфору - від 1,0 до 1,7 кг і калію - від 2,4 до 3,5 кг [274].

На споживання і використання добрив впливає цілий ряд зовнішніх і внутрішніх факторів [246]. На залежність витрат елементів кореневого живлення від біології сорту вказують спеціальні наукові дослідження [272]. Установлено, що короткостеблові сорти більш економно споживають азот і калій і вони відносяться до агрохімічно - ефективних генотипів [219].

Надходження до рослин різних елементів мінерального живлення у процесі онтогенезу не рівномірне і різне за динамікою. Так, споживання фосфору і калію зростає до фази цвітіння, а після запліднення практично припиняється, а споживання азоту проходить і після цвітіння. У період наливання зерна за оптимальних умов розвитку рослини споживають близько 20 – 30% всього необхідного їм азоту. Через це нестача його в цей період веде до низького вмісту в зерні білка.

При внесенні річної дози азотних добрив до сівби існує загроза втратити частину азоту, при цьому за межі кореневого шару ґрунту може вимиватися 40 - 65 кг/га азоту [204]. Щодо оптимальної дози фосфорних добрив, то ці ж автори рекомендують вносити не менше P_{90} .

А за наявності у ґрунті рухомого фосфору 3 мг на 100 г і більше (за Мачигінім) внесення його не доцільне [267]. Для достатнього живлення рослин пшениці озимої при зрошенні є доза $N_{120}P_{90}$.

Дослідами Інституту зрошуваного землеробства НААН України [197] встановлено, що система живлення пшениці озимої залежить від сортових

особливостей, у тому числі і від висоти рослин, способу обробітку ґрунту та зрошення.

Дослідження, які проводились у різних ґрунтово-кліматичних умовах, показали, що вміст нітратного азоту в ґрунті, при вирощуванні сільськогосподарських культур, не має постійної величини упродовж всього вегетаційного періоду.

Деякі науковці встановили, що вміст нітратного азоту залежить від типу ґрунту, погодних умов, фаз розвитку культури та кількості внесених добрив [243].

Як показали наші дослідження, найбільша кількість нітратів у неполивному ґрунті як у 0-30, так і в 30-50 та у 0-100 см шарах ґрунту, в середньому за три роки спостережень, відмічена на початку розвитку рослин пшениці озимої, а саме в період сходів (табл. 3.1). Азотне добриво, внесене під основний обробіток ґрунту, збільшило, порівняно з неудобреним контролем, вміст нітратів за варіантами досліду в 1,6-2,1 рази. Причому, чим вищою була доза азоту, тим більшим був і цей показник.

Упродовж практично всього періоду вегетації більша частина нітратів знаходилася у 0-30 см шарі ґрунту. До фази повної стиглості зерна їх кількість зменшувалась як в орному, так і в більш глибоких шарах. Причому, це зменшення залежало від наявної дози азотного добрива у складі повного мінерального добрива.

Як бачимо, за період від сходів до повної стиглості зерна у 0-50 см шарі ґрунту нітратів стало менше на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ – на 81,6, $N_{60}P_{30}K_{30}$ – на 79,7, розрахункової дози добрив – на 76,1%. Найбільше зменшення спостерігали у варіанті без застосування добрив (на 86,3%). Найбільша кількість нітратів при зрошенні у досліджуваних шарах ґрунту, в середньому за три роки, відмічена також у період сходів (табл. 3.3). Вміст нітратів при внесенні мінеральних добрив збільшився в 2,0-2,7 рази. Даний показник, як і

у неполивних умовах, прямо пропорційно корелював з дозою азотних добрив.

Таблиця 3.3

Вплив фону живлення на вміст нітратів у ґрунті вирощуванні пшениці озимої в неполивних умовах (середнє по сортах за 2009-2011 рр.), мг/кг ґрунту

Фон живлення	Шар ґрунту, см	Фази розвитку	
		сходи	повна стиглість зерна
Без добрив	0-30	30,1	4,2
	30-50	17,1	2,3
	0-50	24,9	3,4
	0-100	17,1	2,7
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	0-30	48,0	8,7
	30-50	27,2	5,2
	0-50	39,7	7,3
	0-100	27,6	5,8
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	0-30	61,7	11,9
	30-50	36,4	8,3
	0-50	51,6	10,5
	0-100	36,5	7,9
Розрахункова доза добрив	0-30	56,2	12,1
	30-50	30,4	9,2
	0-50	45,6	10,9
	0-100	31,5	8,3
NIP ₀₅		1,23	0,57

До настання фази повної стиглості зерна кількість нітратів зменшувалась як у 0-30, так і у 0-50 та 0-100 см шарах зрошуваного ґрунту.

За міжфазний період сходи - повна стиглість зерна у 0-50 см шарі ґрунту кількість нітратів зменшилась на фоні N₆₀P₆₀K₃₀ – на 86,8, N₁₂₀P₆₀K₃₀ – на 80,9, розрахункової дози добрив – на 77,8%. Найбільше зменшення спостерігали у контрольному варіанті (без добрив) - 89,9%. Слід зазначити, що при застосуванні розрахункової дози добрив показники вмісту нітратів були близькими до відповідних показників варіанта із застосуванням N₆₀P₃₀K₃₀ в неполивних умовах та до N₁₂₀P₆₀K₃₀ при зрошенні (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Вплив фону живлення на вміст нітратів у ґрунті вирощуванні пшениці
озимої при зрошенні (середнє по сортах за 2009-2011 рр.),
мг/кг ґрунту**

Фон живлення	Шар ґрунту, см	Фази розвитку	
		сходи	повна стиглість зерна
Без добрив	0-30	31,6	3,0
	30-50	16,8	1,9
	0-50	25,7	2,6
	0-100	17,6	1,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	0-30	63,5	8,3
	30-50	37,2	5,1
	0-50	53,0	7,0
	0-100	38,9	4,7
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀	0-30	80,0	15,3
	30-50	46,0	8,9
	0-50	66,4	12,7
	0-100	48,0	7,3
Розрахункова доза добрив	0-30	76,2	17,1
	30-50	46,4	10,2
	0-50	64,3	14,3
	0-100	46,8	8,1
NIP ₀₅		1,55	0,34

Однією з найважливіших ознак родючості ґрунту є наявність у ньому рухомого фосфору. Накопичення засвоюваних форм цього елемента не тільки сприяє отриманню високих врожаїв, але й підвищує стійкість культур до високих і низьких температур, прискорює дозрівання, збільшує частку зерна в загальній масі врожаю, покращує якість продукції.

Питанням визначення вмісту рухомого фосфору при вирощуванні різних сільськогосподарських культур займалось багато вчених. За даними деяких авторів вміст фосфору в ґрунті змінюється залежно від пори року. Так, у літні місяці його в ґрунті буває значно менше ніж у більш холодний період [316].

Значні корективи на наявність рухомих форм фосфору в ґрунті вносять умови зволоження ґрунту. Так, за посушливих умов їх нагромаджується менше, ніж за умов зволоження ґрунту.

Відомо, що кількість рухомого фосфору в ґрунті значно змінюється при застосуванні мінеральних добрив. Так, внесення мінеральних добрив призводить до збільшення розчинних форм цього елемента в ґрунті.

Результати наших досліджень показали, що вміст рухомого фосфору в ґрунті в неполивних умовах і при зрошенні упродовж вегетаційного періоду пшениці озимої залежав від фону живлення (табл. 3.5, 3.6).

Таблиця 3.5

Вплив фону живлення на вміст рухомого фосфору в ґрунті при вирощуванні пшениці озимої в неполивних умовах (середнє по сортах за 2009-2011 рр.), мг/кг ґрунту

Фон живлення	Шар ґрунту, см	Фази розвитку	
		сходи	повна стиглість зерна
Без добрив	0-30	21,4	10,7
	30-50	7,8	3,5
	0-50	16,0	7,8
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	0-30	38,0	22,8
	30-50	17,7	7,9
	0-50	29,9	16,8
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	0-30	40,2	23,7
	30-50	16,7	8,9
	0-50	30,8	17,8
Розрахункова доза добрив	0-30	39,7	23,5
	30-50	13,7	6,6
	0-50	29,3	16,7
НІР ₀₅		0,84	0,29

Як видно з наведених даних, максимальний вміст рухомого фосфору як у неудобреному контролі, так і в ґрунті удобрених ділянок, був у фазу сходів. Так, у варіантах, де вносили азотне добриво на фоні $P_{30}K_{30}$ в неполивних умовах та $P_{60}K_{30}$ при зрошенні спостерігали підвищення його кількості як у 0-30 см, так і в 30-50 см шарах ґрунту.

Ця закономірність зберігалася й у подальшому. Так, у період повної стиглості зерна в шарі неполивного ґрунту 0-30 см містилось рухомого фосфору на фоні $N_{60}P_{30}K_{30}$, порівняно з $N_{30}P_{30}K_{30}$, більше на 2,2 мг/кг ґрунту або 5,8 %.

Таблиця 3.6

Вплив фону живлення на вміст рухомого фосфору в ґрунті при вирощуванні пшениці озимої при зрошенні (середнє по сортах за 2009-2011 рр.), мг/кг ґрунту

Фон живлення	Шар ґрунту, см	Фази розвитку	
		сходи	повна стиглість зерна
Без добрив	0-30	22,6	10,1
	30-50	8,2	3,2
	0-50	16,8	7,3
$N_{60}P_{60}K_{30}$	0-30	48,0	31,8
	30-50	21,2	9,9
	0-50	32,3	23,0
$N_{120}P_{60}K_{30}$	0-30	49,2	31,7
	30-50	21,7	9,4
	0-50	38,2	22,8
Розрахункова доза добрив	0-30	41,5	24,0
	30-50	14,9	8,6
	0-50	30,9	19,8
$НІР_{05}$		1,15	0,64

Дослідження, які проводили в умовах зрошення також показали, що збільшення дози азоту в складі повного мінерального добрива з N_{60} до N_{120} призводило до подальшого підвищення кількості рухомого фосфору в 0-30 см шарі ґрунту. Причому, воно простежувалося упродовж усього періоду вегетації.

Відомо, що в умовах зрошення при систематичному внесенні добрив під культури швидкість ґрунтового поглинання фосфору (перехід його у важкорозчинні форми) та запаси засвоюваних фосфатів значно зменшуються, а їх рухомість дещо підвищується.

Крім того, азотні добрива створюють сприятливі умови для мікробіологічної активності ґрунту, в результаті чого підсилюються процеси мінералізації у ґрунті [253].

У цілому за період від сходів до збирання врожаю пшениці озимої вміст рухомого фосфору в 0-30 см шарі ґрунту в неполивних умовах зменшився у варіанті без застосування добрив на 50,0, в удобрених фосфорними добривами варіантах – на 40,0-41,0 %, а у шарі ґрунту 0-50 см - відповідно на 51,2 та 42,2-43,8 %.

В умовах зрошення за період від сходів до повної стиглості зерна вміст рухомого фосфору в 0-30 см шарі ґрунту зменшився у контрольному варіанті на 55,3, в удобрених фосфорними добривами варіантах – на 33,7-42,2 %, а у шарі ґрунту 0-50 см – відповідно на 56,5 та 34,9-40,3 %.

Калій, нарівні з азотом і фосфором, є необхідним і незамінним елементом у живленні рослин. Установлено, що він впливає на фізичний стан колоїдів клітини, збільшуючи гідрофільність протоплазми і проникність стінок клітини, тобто сприяє надходженню води в рослини, створенню тургору і зменшенню випаровування.

Динаміку калію в ґрунті під впливом мінеральних добрив вивчало багато науковців. Вони встановили, що ефективність внесення калійних добрив, як окремо, так і в суміші з іншими елементами, значною мірою

визначається ґрунтово-кліматичними умовами, біологічними особливостями культури і рівнем агротехніки [253].

Результати наших досліджень показали, що внесення калійного добрива під основний обробіток ґрунту на фоні азотно-фосфорного добрива, як, у неполивних умовах, так і при зрошенні, у середньому за три роки спостережень підвищило, порівняно з неудобrenим контролем, вміст обмінного калію в орному шарі ґрунту (табл. 3.7, 3.8). Так, в умовах без поливу у період сходів пшениці озимої цього елемента було на 6,9-9,3 % більше, ніж у ґрунті варіанті без внесення добрив.

Таблиця 3.7

Вплив фону живлення на вміст обмінного калію в ґрунті при вирощуванні пшениці озимої в неполивних умовах (середнє по сортах за 2009-2011 рр.), мг/кг ґрунту

Фон живлення	Шар ґрунту, см	Фази розвитку	
		сходи	повна стиглість зерна
Без добрив	0-30	290	201
	30-50	246	174
	0-50	272	190
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	0-30	310	212
	30-50	269	186
	0-50	294	202
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	0-30	317	214
	30-50	268	182
	0-50	297	201
Розрахункова доза добрив	0-30	296	204
	30-50	252	175
	0-50	278	192
НІР ₀₅		9,21	5,59

При зрошенні у період сходів пшениці озимої обмінного калію було на 7,4-8,8 % більше, ніж у ґрунті контрольного варіанту.

У цей же період у шарі 30-50 см кількість K_2O збільшилась такою ж мірою - на 8,9-9,3 % в неполивних умовах та на 8,4-9,6 % при зрошенні. Як видно з наведених у таблицях даних, максимальна його кількість як у 0-30 см, так і в 0-50 см шарі спостерігалась при застосуванні повного мінерального добрива – $N_{60}P_{30}K_{30}$ без поливу та $N_{120}P_{60}K_{30}$ в умовах зрошення.

Таблиця 3.8

Вплив фону живлення на вміст обмінного калію в ґрунті при вирощуванні пшениці озимої при зрошенні

(середнє по сортах за 2009-2011 рр.), мг/кг ґрунту

Фон живлення	Шар ґрунту, см	Фази розвитку	
		сходи	повна стиглість зерна
Без добрив	0-30	296	193
	30-50	249	169
	0-50	277	183
$N_{60}P_{60}K_{30}$	0-30	318	220
	30-50	273	191
	0-50	300	208
$N_{120}P_{60}K_{30}$	0-30	322	212
	30-50	270	179
	0-50	301	199
Розрахункова доза добрив	0-30	300	197
	30-50	256	171
	0-50	282	187
NP_{05}		11,21	7,48

У той же час у період повної стиглості зерна більш суттєві зміни в кількості обмінного калію за варіантами дослідів спостерігали в шарі ґрунту

30-50 см. Пояснюється це виносом цього елемента живлення врожаєм сортів пшениці озимої [125].

3.3. Вплив досліджуваних факторів на морозостійкість сортів пшениці озимої

Стабільність урожаїв озимих культур у конкретних екологічних умовах значною мірою залежить від рівня їхньої зимостійкості. Сама властивість зимостійкості багатокomпонентна за своїми складовим: це стійкість до прямого впливу низьких температур і до їхніх різких коливань, що зумовлюють відлиги і втрату загартування; це й стійкість до крижаної кірки, випрівання, вимокання, вимерзання, а також до різноманітних поєднань перерахованих чинників [30, 72, 184, 294]. У Південному Степу України, у період зимівлі озимих культур, метеорологічні умови нестійкі по роках, часто спостерігається недостатній сніжний покрив і навіть повна його відсутність, глибокі відлиги з різкими переходами до великих і помірних морозів. Тому посіви пшениці озимої в зимовий період гинуть, головним чином, від вимерзання.

На Україні сорти пшениці озимої повинні мати комплексну стійкість до несприятливих умов зими [323].

З питань вирішення проблеми перезимівлі пшениці озимої накопичений величезний матеріал, причому, висновки в різних авторів бувають нерідко суперечливими. Це можна пояснити недостатнім знанням зв'язку між метеорологічними факторами, розвитком рослин та їхньою реакцією на конкретні умови вирощування. У розв'язанні цих питань головне місце приділяється селекції зимостійких сортів, а також вивченню поведінки сортів у різноманітних умовах вирощування.

В Україні створено найбільш зимостійкі в світі сорти пшениці, серед них Червона безоста, Червона безоста 120, Одеська 16 і Одеська 26,

Білоцерківська 37. Вони були досить пристосованими до перезимівлі в умовах Лісостепової та Степової зон, щороку забезпечували високу врожайність. На особливу увагу заслуговує сорт вітчизняної і світової селекції Миронівська 808, у якому гармонійно поєднались висока врожайність, зимостійкість і якість продукції [298].

Важливим явищем у біології озимих культур є екологічний ефект часу відновлення весняної вегетації (ЧВВВ), вивчений вченим Мединцем В. Д. [175], який свідчить про те, що ріст, розвиток і врожайність озимих культур значною мірою залежать від строку відновлення весняної вегетації рослин.

На думку ряду вчених [164], формування біомаси в осінній період за рахунок кущистості, а не росту в висоту є одним із показників морозостійкості сортів. У дослідженнях вчених [165] загальною особливістю сортів було збільшення біомаси рослин при тривалій осінній вегетації. Тобто кількість біомаси в рослин зменшувалась від ранніх строків сівби до пізніх, при цьому відмічено як зменшення висоти, так і їх кущистості.

Установлено [214, 222], що морозостійкість рослин корелює з динамікою витрат цукрів у процесі зимівлі. Так, лінії з більш економною витратою цих метаболітів узимку є і більш високозимостійкими. Кількість витрачених цукрів у вузлах кущення негативно корелювала з морозостійкістю. На основі одержаних результатів автори зробили висновок, що не абсолютний вміст запасних цукрів в осінній період (він може бути дуже високий в усіх генотипів), а їх економні витрати під час зимівлі зумовлюють стійкість рослин до несприятливих умов, у першу чергу, до морозів [216].

Залежно від ЧВВВ рослини пшениці озимої починають вегетацію за різних температурно-світлових умов, а різне поєднання тривалості яровізаційної потреби та фотоперіодичної чутливості забезпечує діапазон мінливості за тривалістю етапів, відповідно, до групи стиглості. Так, при ранньому ЧВВВ рослини мають добре розвинену кореневу систему, у них

значно збільшується кущистість і вони інколи виколошуються не пізніше від строку, який буває в звичайні роки.

Модифікаційна мінливість виражає спадкоємну здібність організму відповісти зміною своїх морфологічних і фізіологічних ознак на мінливість факторів зовнішнього середовища. Так, агротехнічні прийоми, за яких ураховується специфічна потреба кожного сорту, служать засобом управління модифікаційною мінливістю [3].

Дані науковців [202] свідчать про те, що літо і осінь в останні роки стали прохолоднішими, а зима і весна теплішими і сприятливішими для перезимівлі озимих та відростання рослин весною. Інші дослідники [158] з цього питання зазначають, що зими останнього десятиріччя характеризувалися глибокими довготривалими відлигами, значним скороченням періоду зимового спокою озимих культур. Відновлення вегетації рослин відбувалося у дослідках на 2-3 тижні раніше багаторічних строків, у південному регіоні в окремі роки зимового спокою у рослин не спостерігалось зовсім.

Багаторічні спостереження [158] показали, що в останнє двадцятиліття екстремальність погодних умов на півдні України зростає, а п'ятирічки, на які приходиться три роки сухих, один – середній і один вологий, повторюються через кожні 5 років, а не через десять, як це було раніше.

Зимові періоди у роки проведення наших дослідів були сприятливими для перезимівлі озимих культур, тому значної гибелі рослин пшениці озимої не спостерігалось, несуттєві пошкодження були зафіксовані на посівах сорту Фаворитка. Середній бал зимостійкості у даного сорту складав 4,5 бала у середньому по фоні живлення за два роки. Погодні умови зими 2010-2011 років не можуть бути фоном для виявлення більш зимостійких сортів. Необхідно зазначити, що сорт Вдала мав найкращі показники зимостійкості у період зимівлі 2010 -2011 рр. [236].

У наших дослідах результати зимостійкості у роки досліджень наведено в табл. 3.9.

Успішна зимівля озимих культур визначається або залежить від їх фізіолого-біохімічного складу і напряму метаболічних процесів. Цей напрямок пов'язаний з активним перетворенням нерозчинних вуглеводів в розчинні цукри.

Зимостійкість залежить від вмісту в зимуючих органах рослин не тільки розчинних цукрів, але й інших захисних сполук. До них відносяться високоатомні спирти, глюкозиди та інші речовини.

Таблиця 3.9

**Зимостійкість сортів пшениці озимої в періоді зимівлі
(у середньому по фоні живлення), бал**

Сорт	Бал зимостійкості		
	2008-2009 рр.	2009-2010 рр.	2010-2011 рр.
Херсонська безоста	5,0	4,5	5,0
Дріада	5,0	4,5	5,0
Вікторія одеська	5,0	4,5	5,0
Вдала	5,0	5,0	5,0
Фаворитка	4,5	4,5	4,5

Максимальний вміст їх виявлений у всіх випадках в найбільш відповідальний період зимівлі, що свідчить про визначений напрямок метаболічних процесів. У менш зимостійких сортів ці речовини або відсутні, або виявляються в незначній кількості.

Виходячи з отриманих даних можна зробити висновки, що для визначення показника зимостійкості необхідно аналізувати дані як в сприятливі так і несприятливі за умовами зимівлі роки, тому що недооцінка цього показника може призвести до повної загибелі рослин пшениці озимої в екстремальні зими.

При зіставленні даних, отриманих у результаті штучного проморожування при різних режимах, звертає на себе увагу різноманітна реакція сортів на впливи низьких температур (табл. 3.10).

При зниженні температури до -16°C , сорти цілком витримували такий режим проморожування. Зниження температури до -18°C викликає незначну (до 10%) гибель рослин.

Встановлено, що температура -20°C є критичною. Так, у сорту Фаворитка загинула майже половина рослин. Сорти Степового еко типу Херсонська безоста, Дріада, Вікторія одеська, Вдала спроможні витримати прямий вплив низьких температур, кількість загиблих рослин складає від 19,9 до 42,3 %.

Таблиця 3.10

Морозостійкість сортів пшениці озимої при різних режимах проморожування (середнє за 2010-2011 рр.)

Сорт	Температура, $^{\circ}\text{C}$		
	-16°	-18°	-20°
	Кількість рослин, які вижили, %		
Херсонська безоста (стандарт)	100,0	93,1	67,7
Дріада	100,0	97,2	75,3
Вікторія одеська	100,0	96,3	68,4
Вдала	100,0	98,5	80,3
Фаворитка	100,0	91,4	55,8
НІР ₀₅	1,57	0,98	0,75

Особливо виділявся сорт Вдала, що цілком витримує рівень проморожування при -18°C . Навіть, при -20°C кількість загиблих рослин була порівняно невеликою. Тому його можна рекомендувати селекціонерам, як донора підвищеної морозо-, зимостійкості.

3.4. Вплив фону живлення, сортових особливостей та умов зволоження на висоту рослин і стійкість до вилягання пшениці озимої

Морфологічні особливості будови рослин відіграють вирішальну роль у стійкості їх до вилягання, а, як відомо, добрива та умови вологозабезпечення мають вирішальний вплив на морфологічні ознаки.

Стебло пшениці виконує важливі біологічні функції в онтогенезі рослин. Його довжина та особливості анатомічної будови мають великий вплив на розвиток інших господарсько-біологічних ознак, у тому числі й на продуктивність рослин та якість зерна. Відмінність по висоті рослин може свідчити про генетичну дивергенцію сортів. Особливості морфології та анатомії стебла визначають стійкість рослин до полягання, а це у теперішній час є важливою властивістю, що забезпечує реалізацію урожайного потенціалу генотипу та попереджує втрати врожаю при збиранні. Разом з тим, стебло – це орган фотосинтезу та транспорту метаболітів, тому проблема короткостебельності як у теоретичному, так і практичному плані розробляється у багатьох країнах світу [218].

В умовах зрошення до сорту висуваються високі вимоги, серед яких важливою є стійкість рослин до вилягання. Сорти пшениці озимої інтенсивного типу характеризуються складним комплексом господарсько-корисних ознак, серед яких висота рослин займає провідне місце, тому що тільки короткостеблові сорти не вилягають і максимально можуть реалізувати свої потенційні можливості в інтенсивному землеробстві [161].

У багатьох країнах світу з підвищенням рівня землеробства кожні 50 років висота рослин пшениці зменшувалася приблизно на 15 см. Явище широкого розповсюдження низькорослих сортів було настільки значним у вирішенні загальносвітової проблеми підвищення виробництва продуктів харчування, що його назвали «зеленою революцією» [171].

В умовах зрошення стійкість до вилягання вважається однією з найважливіших адаптивних ознак пшениці [170, 257]. Зниження зернової продуктивності в результаті слабкої стійкості до вилягання використовуваних сортів на Україні може досягати 60% [135].

Абсолютні величини приросту надземної маси - це зовнішні показники внутрішніх процесів, які відбуваються в організмі рослин. Тому справедливо за темпами приросту надземної маси судять про вплив того чи іншого фактору на рослину. Значною мірою інтенсивність накопичення рослинами біомаси залежить від рівня мінерального живлення [263, 264].

Численний експериментальний матеріал, практика землеробства і сортовипробування переконливо свідчать, що основна роль у рішенні проблеми вилягання належить створенню і використанню короткостеблових сортів, які позитивно реагують на зрошення і добрива [75, 154, 241].

Досвід сучасної науки показує, що підвищення продуктивності інтенсивних сортів супроводжується поступовим зниженням висоти рослин пшениці [133, 176, 381].

Численні наукові дослідження свідчать про те, що сприятливі умови живлення в процесі вегетації рослин позитивно впливають і на урожайні властивості насіння [130, 249, 283]. На посіви озимих культур необхідно вносити повне мінеральне добриво, при цьому частка фосфорних добрив повинна бути переважаючою. Нестача у ґрунті одного із мікроелементів живлення або його надлишок порушує фізіологічні процеси у рослинах, в результаті чого погіршуються посівні і урожайні якості насіння. Наслідком надлишку азоту на посівах є збільшення вилягання рослин [220].

Погодні умови року впливають на фенотипові виявлення ознаки висоти рослини. Так, сонячна інсоляція і вологозабезпеченість, впливаючи на рослину в період вегетації, можуть значною мірою вплинути на довжину стебла.

У наших дослідях погодні умови окремих років по-різному впливали на довжину стебел рослин. У цьому відношенні проявлялась взаємодія агроекологічних факторів. Так, найбільша довжина стебел по всіх сортах, як при зрошенні так і в умовах без зрошення, формувалась у 2011 році (табл. 3.11, 3.12).

Таблиця 3.11

Показники стійкості сортів пшениці озимої до вилягання залежно від фону живлення в неполивних умовах (середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт (фактор А)	Фон живлення (фактор В)	Довжина стебел, см	Опір стебел злому, кг	Стійкість до вилягання, бал
Херсонська безоста	Без добрив	77,1	1,05	5,0
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	80,1	1,14	5,0
	Розрахункова доза добрив	81,6	1,20	5,0
Дріада	Без добрив	75,5	1,04	5,0
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	77,5	1,20	5,0
	Розрахункова доза добрив	79,5	1,30	5,0
Вдала	Без добрив	74,7	1,04	5,0
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	76,3	1,11	5,0
	Розрахункова доза добрив	77,0	1,19	5,0
Вікторія одеська	Без добрив	77,4	1,03	4,7
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	79,6	1,08	4,7
	Розрахункова доза добрив	81,5	1,12	4,7
Фаворитка	Без добрив	83,0	1,00	4,7
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	85,7	1,09	4,5
	Розрахункова доза добрив	86,8	1,18	4,3
НІР ₀₅ за факторами	А	1,55	0,04	0,12
	В	2,24	0,05	0,19

Таблиця 3.12

Показники стійкості сортів пшениці озимої до вилягання залежно від фону живлення в умовах зрошення (середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт (фактор А)	Фон живлення (фактор В)	Довжина стебла, см	Опір стебла злому, кг	Стійкість до вилягання, бал
Херсонська безоста	Без добрив	82,7	1,05	5,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	85,4	1,16	5,0
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀	87,4	1,26	4,7
	Розрахункова доза добрив	87,7	1,37	4,7
Дріада	Без добрив	80,1	1,00	4,8
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	84,2	1,23	5,0
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀	86,2	1,28	4,7
	Розрахункова доза добрив	86,8	1,42	4,7
Вдала	Без добрив	79,8	1,04	4,7
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	83,0	1,09	4,7
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀	85,0	1,22	4,7
	Розрахункова доза добрив	85,4	1,29	4,7
Вікторія одеська	Без добрив	84,6	0,96	4,5
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	87,1	1,08	4,7
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀	89,2	1,13	4,3
	Розрахункова доза добрив	90,0	1,23	4,2
Фаворитка	Без добрив	92,5	0,97	4,3
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	95,6	1,12	4,3
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀	97,2	1,19	4,2
	Розрахункова доза добрив	98,3	1,28	4,2
NIP ₀₅ за факторами	А	2,65	0,07	0,23
	В	2,97	0,09	0,29

Довжина стебла рослин різних сортів збільшувалась при збільшенні норм азотних добрив у варіантах з різними фонами живлення. Необхідно зазначити, що при внесенні мінеральних добрив в умовах зрошення, довжина стебла в усіх сортів збільшувалась більшою мірою, порівняно з неполивними умовами.

Збільшення довжини другого нижнього міжвузля на достатньому фоні живлення (розрахункова доза добрив при зрошенні та без зрошення і $N_{120}P_{60}K_{30}$ при зрошенні) сприяло зниженню стійкості до вилягання у ряду сортів. Проте наші дослідження свідчать про позитивний вплив мінеральних добрив на товщину другого нижнього міжвузля та збільшення стебла злому.

У низькорослих сортів (Херсонська безоста, Дріада, Вдала) були найкращі показники опору стебла злому та стійкості до вилягання за умов достатнього мінерального живлення, як при зрошенні, так і в незрошуваних умовах. Дані сорти в неполивних умовах майже не вилягали.

Незважаючи на більшу довжину стебла і реакцію на зміну фону живлення при зрошенні, сорт Херсонська безоста не поступається, а в деяких варіантах володіє більшою стійкістю до вилягання, ніж сорт Вдала [12].

З отриманих даних видно, що високорослі сорти (Вікторія одеська та Фаворитка) більш суттєво реагують на збільшення доз добрив шляхом збільшення довжини останнього міжвузля.

Висновки з розділу 3

1. В умовах півдня України найбільш скоростиглим в досліджах є сорт Дріада як при зрошенні так і в неполивних умовах, сорти Вдала та Фаворитка мають найбільший період вегетації, що на 2 - 6 днів, залежно від погодних умов року та умов вирощування, більше за скоростиглий сорт Дріада. Сорти Вікторія одеська та Лагуна по проходженню фаз розвитку та довжині вегетаційного періоду займають проміжне значення, але знаходяться ближче

до ранньостиглого типу. При вирощуванні без зрошення скоростиглі сорти пшениці озимої м'яких та твердих форм мають перевагу при формуванні більш високих урожаїв, у зв'язку з частими суховіями. В період формоутворення і наливу зерна, суховії більше пошкоджують пізньостиглі сорти, що призводить до запалення зерна, і, в кінцевому підсумку, до недобору врожаю. В умовах зрошення цей негативний вплив зменшується, але тенденція формування кращої урожайності ранньостиглими сортами залишається.

2. Застосування азотного добрива під основний обробіток ґрунту та у ранньовесняне підживлення при застосуванні розрахункової дози добрив підвищує вміст у ньому нітратів, порівняно з неудобреним ґрунтом, у середньому по сортах пшениці озимої за 2009-2011 рр. в неполивних умовах у 1,6-2,1, а при зрошенні – в 2,0-2,7 рази. Цей показник був тим більшим, чим вищою була доза внесеного азоту. Вміст нітратів був найбільшим у середньому по сортах в неполивних умовах при застосуванні $N_{60}P_{30}K_{30}$, а при зрошенні – $N_{120}P_{60}K_{30}$. Збільшення дози азоту в складі азотно-фосфорного добрива сприяло деякому подальшому підвищенню рухомості фосфору упродовж вегетаційного періоду рослин сортів пшениці озимої, що простежували у всі роки досліджень. Вміст рухомого фосфору та використання його рослинами упродовж вегетації пшениці озимої при зрошенні та без поливу у роки досліджень у варіанті внесення розрахункової дози добрив, були майже такими, як і на фоні азотно-фосфорного добрива.

3. Внесення мінеральних добрив під основний обробіток ґрунту на період сходів пшениці озимої збільшувало вміст обмінного калію в 0-30 см шарі ґрунту в середньому по сортах за 2009-2011 рр., порівняно з ґрунтом неудобреного контролю, на 6,9-9,3% в неполивних умовах, та на 7,4-8,8% при зрошенні. За вегетацію пшениці озимої кількість обмінного калію зменшувалась. Вміст обмінного калію у ґрунті та його витрати упродовж

вегетації у всіх сортів в усі роки досліджень у варіанті застосування розрахункової дози добрив, були такими ж, як і за внесення калійних добрив.

4. Сорт Вдала мав найкращі показники зимостійкості у період зимівлі 2010 - 2011 рр. Для використання у виробництві можна рекомендувати усі досліджувані сорти, але необхідно враховувати понижену морозостійкість сорту Фаворитка. Сіяти ці сорти необхідно тільки в південних приморських районах України, де ризик промерзання ґрунту на рівні вузла кушіння до -18°C невеликий, або в зоні зі стійким сніговим покривом.

5. Короткостеблові генотипи мають більшу стійкість до вилягання, як при зрошенні так і у неполивних умовах. Найбільш стійкими до вилягання виявились сорти Херсонська безоста, Дріада, та Вдала. Менші стійкими в умовах зрошення були Вікторія одеська та Фаворитка, який мав найбільшу довжину стебла як при зрошенні, так і в умовах без зрошення.

6. Збільшення довжини другого нижнього міжвузля на достатньому фоні живлення сприяло зниженню стійкості до вилягання у ряду сортів. Нашими дослідженнями встановлено позитивний вплив мінеральних добрив на товщину другого нижнього міжвузля та збільшення стебла злому. Таким чином, використання короткостеблових сортів є діючим фактором в боротьбі з виляганням.

РОЗДІЛ 4

УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Урожай не є абсолютна величина, а результат взаємовідносин між продуктивністю і протистоянням несприятливим умовам середовища.

Продуктивність – здатність створювати, засвоюючи, найкращим чином, навколишнє середовище. При інших рівних умовах сорт тим більше продуктивний, чим більше він здатен відповідати послідовним збільшенням приросту врожаю на послідовне покращення умов навколишнього середовища [177].

Урожайність рослин, у тому числі й пшениці озимої, є інтегральним показником, що формується при участі окремих кількісних ознак. Тому прогноз можливості підвищення продуктивності значною мірою залежить від знання основних закономірностей формування врожаю, сутності зв'язку між окремими компонентами та їхнього впливу на загальну урожайність [140, 229].

Урожай є функція сукупної дії ряду факторів, і випадання хоча б одного з них, може звести до нуля дії всіх інших [171].

Під урожаєм потрібно розуміти ту або іншу кількість продукції певної якості, отриманої в результаті складної взаємодії з космічними і земними факторами. Тут взаємодіють у діалектичній єдності, з одного боку, рослини з їхньою природою, а з іншого боку - умови зовнішнього середовища: сонячне світло, тепло, вуглекислота, поживні речовини, ґрунтове середовище, мікроорганізми і т.д. [339].

Підвищення урожайності культурних рослин є основним завданням більшості агрономічних досліджень. Успіх у підвищенні врожайності значно залежить від знання основних закономірностей продукційних процесів і взаємозв'язку їх з умовами вирощування.

Для подальшого підвищення врожайності та якості зерна пшениці озимої великого значення набуває підбір нових сортів інтенсивного та напівінтенсивного типу, що відрізняються широкими адаптаційними можливостями до специфічних зональних умов, і які найбільш повно розкривають генетичний потенціал зернової продуктивності [349].

Урожайність є інтегрованим показником ефективності тієї чи іншої технології вирощування, окремого агротехнічного заходу. Часто цей показник використовують як єдиний і безперечний для підтвердження того чи іншого висновку з проблем технології вирощування сільськогосподарських культур [91].

Важливою умовою формування врожаю і якості зерна є науково-обґрунтована система удобрення.

Значно ускладнює процес регуляції ґрунтового живлення рослин індивідуальна реакція сортів, яка залежить від різних природних умов і проявляється у так званих генотип - середовищних взаємодіях. Але всі ці складнощі можна подолати і при наявності необхідної інформації використання добрив для цілеспрямованого покращення урожайних якостей зерна. Необхідно лише розуміти дію на рослини і післядію на урожайні якості зерна окремих елементів живлення, а також їх сукупну дію.

Для отримання максимальних урожаїв інтенсивних сортів необхідне внесення збалансованих доз добрив. Відсутність нормального співвідношення найважливіших елементів живлення призводила до затримки диференціації конусу наростання уже на другому етапі органогенезу [223].

В останні роки в Україні намітилась тенденція до зниження витрат на вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі й зернових. А правильний підбір сорту та оптимального, економічно обґрунтованого фону живлення під озиму пшеницю є найдешевшим та ефективним засобом збільшення її врожайності. У зв'язку з цим і виникла потреба у вивченні цих факторів з метою підвищення продуктивності культури та стабілізації

виробництва зерна при зрошенні та без зрошення в різні за метеорологічними умовами роки.

4.1. Структура врожаю сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в умовах зрошення та без зрошення

Урожайність повинна розглядатися в розрізі окремих компонентів, що беруть участь у її формуванні, оскільки кожний із них виявляється часто незалежним і є результатом генетичної взаємодії багатьох факторів і агроекологічних умов [349].

Величину урожайності формують елементи її структури, вони належать до кількісних ознак. Між величиною урожайності й елементами її структури існує взаємозв'язок, кореляційна залежність [231]. Незнання цих взаємозв'язків може призвести до значних втрат та зниження урожайності посіву. Кожен з елементів урожайності по-різному впливає на її величину [155, 232].

Сортові особливості та умови вирощування мають суттєвий вплив на формування елементів структури врожаю, а, в остаточному підсумку, і на врожай. Одержання високих урожаїв пшениці твердої озимої створює оптимальна структура агроценозу посіву. Дослідники вважають, що врожай пшениці твердої озимої формується за рахунок 3-х основних елементів структури: густоти продуктивного стеблостою, числа зерен у колосі та їх маси [206].

Для створення високопродуктивних посівів необхідно цілеспрямовано формувати кожен елемент структури врожаю. При цьому, важливо дотримуватися синхронного розвитку стебел, колосків та всіх інших елементів структури. Чим синхронніше та інтенсивніше проходять ростові процеси на кожному етапі органогенезу, тим вища реальна їх продуктивність [198].

До того ж, багато дослідників прийшли до висновку, що для створення високопродуктивних посівів необхідно ще й цілеспрямовано формувати кожен елемент структури врожаю [55]. При цьому важливо добиватися синхронного розвитку стебел, колосків та всіх інших елементів структури. Дослідники вважають, що чим синхронніше та інтенсивніше проходять органотворчі процеси на кожному етапі органогенезу і, чим більше будуть вирівняні посіви, тим вища реальна їх продуктивність [26, 47].

Ми аналізували структуру врожаю на всіх досліджуваних сортах пшениці м'якої та твердої озимої, як в умовах без зрошення, так і при зрошенні (табл. 4.1, 4.2). Аналіз проводили на більш контрастних фонах живлення. Так, в умовах без зрошення на варіантах: без добрив, $N_{30}P_{30}K_{30}$, розрахункова доза добрив, а при зрошенні: без добрив, $N_{60}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колосіння, розрахункова доза добрив.

Аналіз структури врожаю показав, що збільшення доз добрив (насамперед азотних) призводило до поступового і закономірного зростання густоти продуктивного стеблостою, але загальна кількість стебел на 1 м^2 змінювалась по-різному і більше залежала від сортових особливостей та реакції конкретного генотипу на фон живлення та умови вирощування. Так, у сорту Херсонська безоста показник загальної кількості стебел на 1 м^2 на фоні розрахункової дози добрив в умовах без зрошення був на третьому рівні, а в умовах зрошення у цього сорту він був найкращим. Сорт Фаворитка в незрошуваних умовах на фоні без добрив мав найкращий показник загальної кількості стебел на 1 м^2 , який склав 551 шт., в умовах зрошення на цьому ж фоні він також переважав інші сорти: від 11 до 83 стебел на 1 м^2 , але відсоток формування продуктивних стебел у цього сорту був одним із найгірших. У сорту Вдала загальна кількість стебел на 1 м^2 спостерігалася найкращою при внесенні з осені $N_{30}P_{30}K_{30}$. Так, в умовах без зрошення даний показник склав 41 шт. (тобто збільшення склало 9,1%), а при зрошенні кращі показники були у сорту Фаворитка - 96 рослин (збільшення становило 11,6%) [235].

Таблиця 4.1

**Структура врожаю сортів пшениці озимої на різних фонах живлення в
неполивних умовах (середнє за 2009–2011 рр.)**

Фон живлення (фактор В)	Кількість стебел, шт./м ²			Маса зерна з колоса, г	Кількіс- ть зерен у колосі, шт	Маса 1000 зерен, г	
	всього	у т.ч. продуктив- них	% продук- тивних				
Херсонська безоста(st) (фактор А)							
Без добрив	446	366	82,1	0,86	22,1	39,0	
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	456	386	84,7	0,94	23,1	40,7	
Розрахункова доза добрив	533	472	88,5	1,00	23,6	42,4	
Вікторія Одеська (фактор А)							
Без добрив	441	361	81,9	0,91	23,3	39,1	
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	453	380	83,8	0,97	23,8	40,8	
Розрахункова доза добрив	554	475	85,7	1,02	24,3	41,9	
Вдала (фактор А)							
Без добрив	416	332	79,8	0,82	21,4	38,4	
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	457	384	84,0	0,87	21,6	40,2	
Розрахункова доза добрив	515	450	87,4	0,96	23,1	41,5	
Дріада (фактор А)							
Без добрив	445	369	82,9	0,88	22,6	38,9	
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	453	379	83,6	0,95	23,4	40,6	
Розрахункова доза добрив	539	481	89,3	1,00	23,6	42,4	
Фаворитка (фактор А)							
Без добрив	451	371	82,3	0,82	21,5	38,1	
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	459	384	83,6	0,90	22,4	40,2	
Розрахункова доза добрив	551	477	86,6	0,94	23,1	40,7	
Алий парус (А)							
Без добрив	382	318	83,2	0,85	21,0	40,4	
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	387	325	84,0	0,91	21,7	42,0	
Розрахункова доза добрив	450	389	86,5	0,95	22,1	43,0	
Лагуна (фактор А)							
Без добрив	434	363	83,6	0,84	21,0	40,0	
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	444	379	85,4	0,89	22,0	40,5	
Розрахункова доза добрив	509	460	90,3	0,97	23,3	41,7	
НІР ₀₅	А	21,2	19,6	–	0,041	0,97	1,62
	В	23,9	22,4		0,059	1,14	1,83

Таблиця 4.2

Структура врожаю сортів пшениці озимої на різних фонах живлення в умовах зрошення (середнє за 2009–2011 рр.)

Фон живлення (В)	Кількість стебел, шт./м ²			Маса зерна з колоса, г	Кількість зерен у колосі, шт	Маса 1000 зерен, г	
	всього	у т.ч. продуктивних	% продуктивних				
Херсонська безоста(st) (А)							
Без добрив	514	437	85,1	0,91	22,8	39,9	
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	593	526	88,7	0,99	24,0	41,2	
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ + N ₃₀	665	620	93,3	1,06	24,7	43,0	
Розрахункова доза добрив	682	642	94,1	1,12	26,0	43,1	
Вікторія Одеська (А)							
Без добрив	495	410	82,9	0,98	24,6	39,9	
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	552	477	86,4	1,05	25,5	41,1	
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ + N ₃₀	628	568	90,4	1,09	25,7	42,4	
Розрахункова доза добрив	655	603	92,0	1,12	26,2	42,7	
Вдала(А)							
Без добрив	501	422	84,2	0,93	23,7	39,2	
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	565	489	86,5	1,0	24,4	41,0	
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ + N ₃₀	619	561	90,7	1,1	25,9	42,5	
Розрахункова доза добрив	628	585	93,2	1,14	26,7	42,7	
Дріада(А)							
Без добрив	507	431	85,0	0,95	23,9	39,7	
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	570	510	89,5	1,02	24,9	41	
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ + N ₃₀	640	595	93,0	1,09	25,3	43,1	
Розрахункова доза добрив	662	620	93,7	1,14	26,5	43,1	
Фаворитка(А)							
Без добрив	518	437	84,3	0,87	22,0	39,5	
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	603	523	86,8	0,92	22,7	40,6	
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ + N ₃₀	669	601	89,8	0,99	23,1	42,4	
Розрахункова доза добрив	681	621	91,2	1,05	23,8	42,5	
Алий парус (А)							
Без добрив	435	362	83,2	0,91	21,9	41,5	
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	495	429	86,7	0,95	22,2	42,8	
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ + N ₃₀	569	515	90,5	1,0	22,3	44,9	
Розрахункова доза добрив	577	531	92,1	1,02	22,6	45,1	
Лагуна(А)							
Без добрив	496	420	84,7	0,91	22,2	40,9	
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	558	497	89,0	0,97	23,2	41,9	
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ + N ₃₀	640	590	92,2	1,02	23,6	43,3	
Розрахункова доза добрив	661	626	94,7	1,04	23,9	43,5	
НІР ₀₅	А	23,1	19,5	-	0,048	0,82	1,56
	В	25,4	22,7		0,085	1,19	1,86

Ми можемо зазначити, що сорт пшениці озимої твердої Лагуна за показниками загальної та продуктивної кількості стебел на 1 м² не поступається основній кількості сортів пшениці озимої м'якої та має найбільший відсоток формування продуктивних стебел як у незрошуваних умовах, так і в умовах зрошення на більшості фонах живлення.

Установлено, що найбільша кількість продуктивних стебел на 1 м² формується при розрахунковій дозі добрив, як в умовах без зрошення, так і у зрошувальних умовах. Так, у незрошуваних умовах у середньому за три роки досліджень найбільшим даний показник був у сорту Дріада - 481 шт/м² (табл. 4.1), а в зрошувальних умовах - у сорту Херсонська безоста - 642 шт/м² (табл. 4.2). Всі сорти достовірно збільшували кількість продуктивних стебел на 1 м² та відсоток продуктивних стебел з покращенням фону живлення, як в умовах зрошення так і без зрошення.

Із табл. 4.1 та 4.2 видно, що збільшення доз мінеральних добрив призводило до закономірного зростання питомої ваги продуктивних стебел у всіх сортів, як у незрошуваних умовах, так і в умовах при зрошенні: найбільший відсоток продуктивних стебел був на фоні розрахункової дози добрив. При цьому, у даному варіанті фону живлення зберігалась перевага показників, які отримані в умовах зрошення.

Також, слід зазначити, що на кожному сорті, як озимої м'якої, так і твердої пшениці, при вирощуванні на фоні розрахункової дози добрив, порівняно з варіантом без добрив, збільшення відсотку продуктивних стебел на 1 м², дорівнювало на зрошувальних ділянках - 8,5-10%, на неполивних - 3,8 – 7,6%, тобто динаміка зростання в умовах зрошення була більш кращою та більш схожою по всім сортам.

Особливий інтерес має аналіз впливу фону живлення на формування компонентів продуктивності колосу (табл. 4.1 і 4.2). Так на фоні без добрив практично всі сорти формують масу колоса на рівні 0,82-0,91 г в незрошуваних умовах, та 0,87-0,98 г в умовах зрошення, при цьому, тверді

сорти не поступаються за цим показником м'яким сортам пшениці. Але при вирощуванні на фоні розрахункової дози добрив в умовах зрошення маса зерна з колосу і кількість зерен з колосу у них значно нижче, ніж у всіх сортів пшениці м'якої озимої. В умовах без зрошення дещо більша маса зерна з колосу на досліджуваних фонах живлення була у сорту Вікторія Одеська - від 0,91 г у варіанті без добрив до 1,02 г при внесенні розрахункової дози добрив. У зрошуваних умовах у варіанті без добрив цей показник теж був кращим у сорту Вікторія одеська (0,98 г.), але при застосуванні розрахункової дози добрив він був кращим у сортів Вдала та Дріада - 1,14 г.

Ступінь забезпеченості елементами живлення має істотний вплив на збільшення кількості зерен у колосі. Найбільшим даний показник у сорту Вдала та Дріада в умовах зрошення - 26,7 та 26,5 шт. зерен у колосі відповідно. У незрошуваних умовах також необхідно виділити сорт Херсонська безоста, який на ряду з сортом Дріада формує 23,6 шт. зерен у колосі, та сорт Вікторія Одеська - 24,3 шт. зерен у колосі.

Із даних таблиць 4.1 та 4.2 видно, що маса 1000 зерен в усіх досліджуваних сортів була значно вище при вирощуванні в зрошуваних умовах. За даним показником виділився сорт пшениці твердої Алий парус. На різних фонах живлення у даного сорту маса 1000 зерен була вище, ніж в інших генотипах, причому, як в умовах зрошення так і без зрошення. Встановлено також, що найбільш сприятливі умови для формування високої маси 1000 зерен створювались на фонах з підживленням азотом (табл. 4.2).

Ми можемо зазначити, що зрошення, в поєднанні з розрахунковою дозою добрив, сприяло формуванню більш густих посівів, порівняно з умовами без зрошення, та збільшенню показників продуктивності колосу, що було характерним для всіх сортів (рис. 4.1, 4.2, 4.3, 4.4).

З вищевикладеного можна зробити висновок, що при оптимальному фоні живлення, як в умовах без зрошення, так і при зрошенні, рослини пшениці формують більш продуктивний стеблостій та колос.

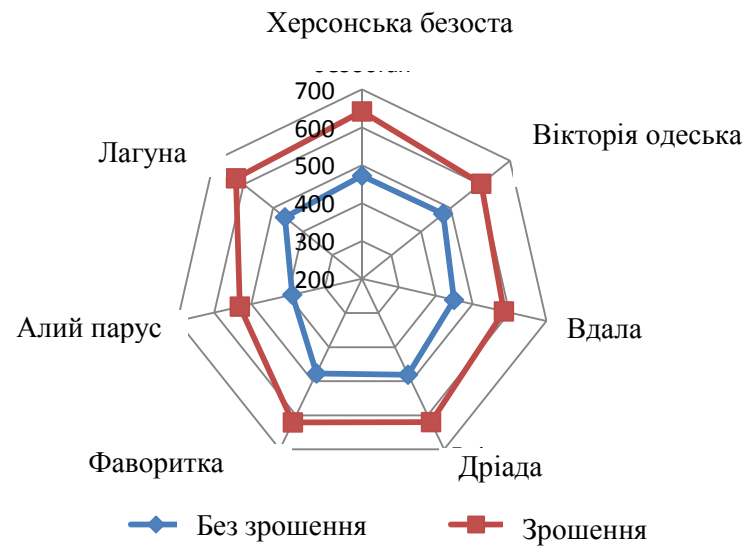


Рис. 4.1. Кількість продуктивних стебел сортів пшениці озимої на фоні внесення розрахункової дози добрив за різних умов зволоження, шт/м² (середнє за 2009-2011 рр.)

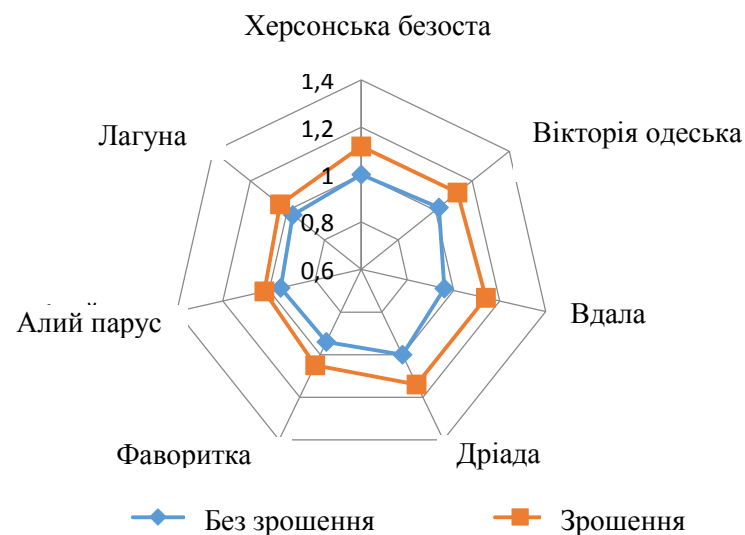


Рис. 4.2. Маса зерна з колоса сортів пшениці озимої на фоні внесення розрахункової дози добрив за різних умов зволоження, г (середнє за 2009-2011 рр.)

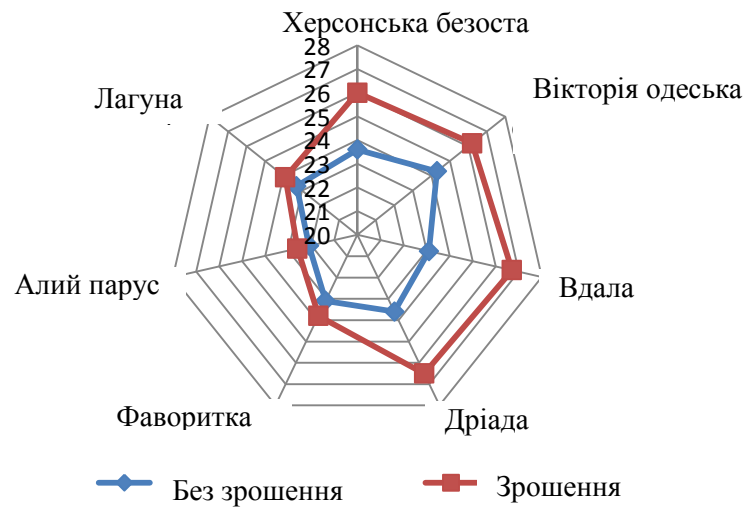


Рис. 4.3. Кількість зерен у колосі сортів пшениці озимої на фоні внесення розрахункової дози добрив за різних умов зволоження, шт. (середнє за 2009-2011 рр.)

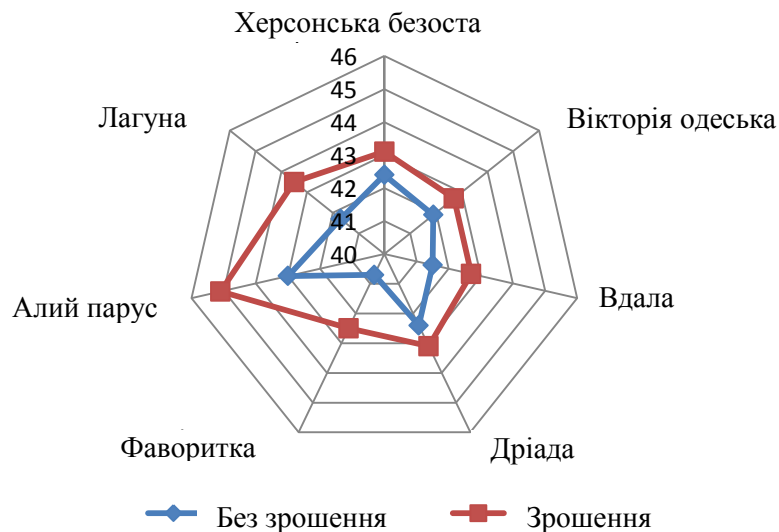
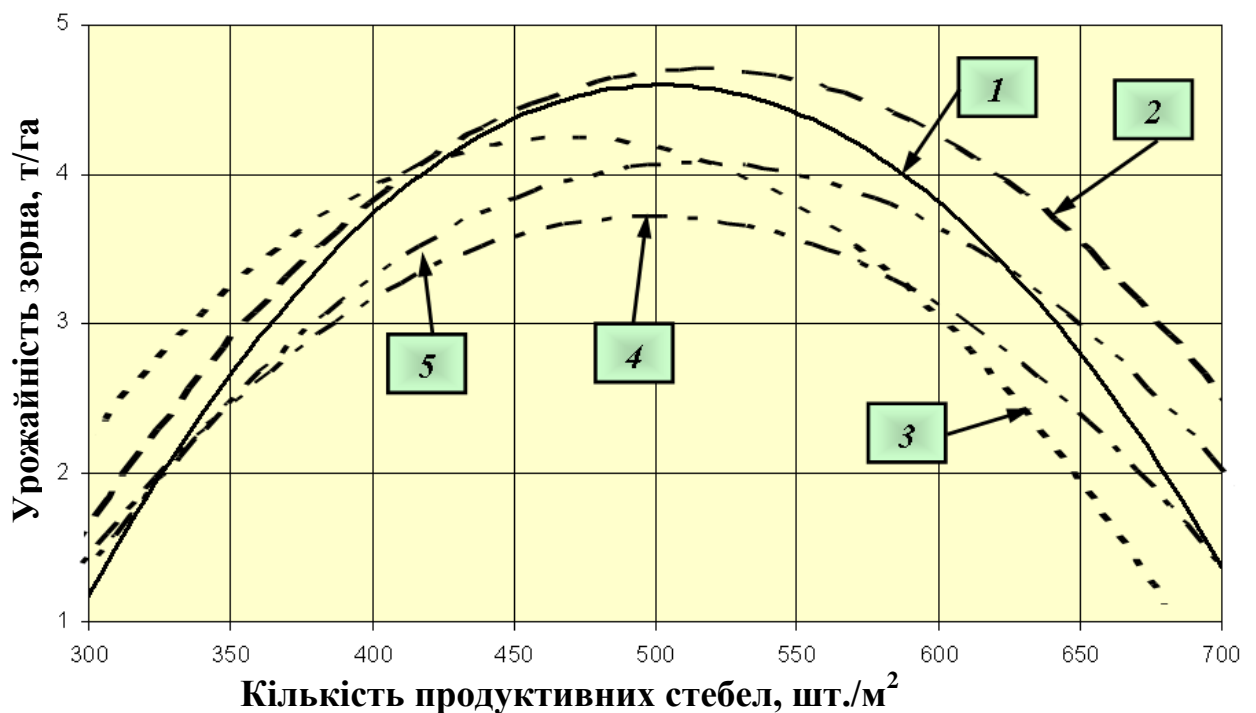


Рис. 4.4. Маса 1000 зерен сортів пшениці озимої на фоні внесення розрахункової дози добрив за різних умов зволоження, г (середнє за 2009-2011 рр.)

Пояснюється це тим, що з початку до моменту припинення вегетації, пшениця озима цілком забезпечена потенціалом для формування зародкового колосу, кількості стебел та їхнього виявлення у продуктивні стебла, а також високу реалізацію продуктивних показників колосу.

Під час проведення статистичної оцінки результатів досліджень нами виявлено пряму істотну кореляційну залежність між показниками врожайності зерна досліджуваних сортів і густотою продуктивного стеблостою (рис. 4.5).



1 – Херсонська безоста ($y = -0,000008x^2 + 0,0834x - 16,352$; $R^2 = 0,7231$)

2 – Вікторія одеська ($y = -0,000057x^2 + 0,0643x - 12,083$; $R^2 = 0,7590$)

3 – Вдала ($y = -0,00003x^2 + 0,0637x - 10,846$; $R^2 = 0,6955$)

4 – Дріада ($y = -0,00041x^2 + 0,0948x - 18,784$; $R^2 = 0,7104$)

5 – Лагуна ($y = -0,000073x^2 + 0,0694x - 13,383$; $R^2 = 0,6819$)

Рис. 4.5. Статистична залежність між щільністю продуктивного стеблостою та врожайністю зерна досліджуваних сортів пшениці озимої при вирощуванні в неполивних умовах

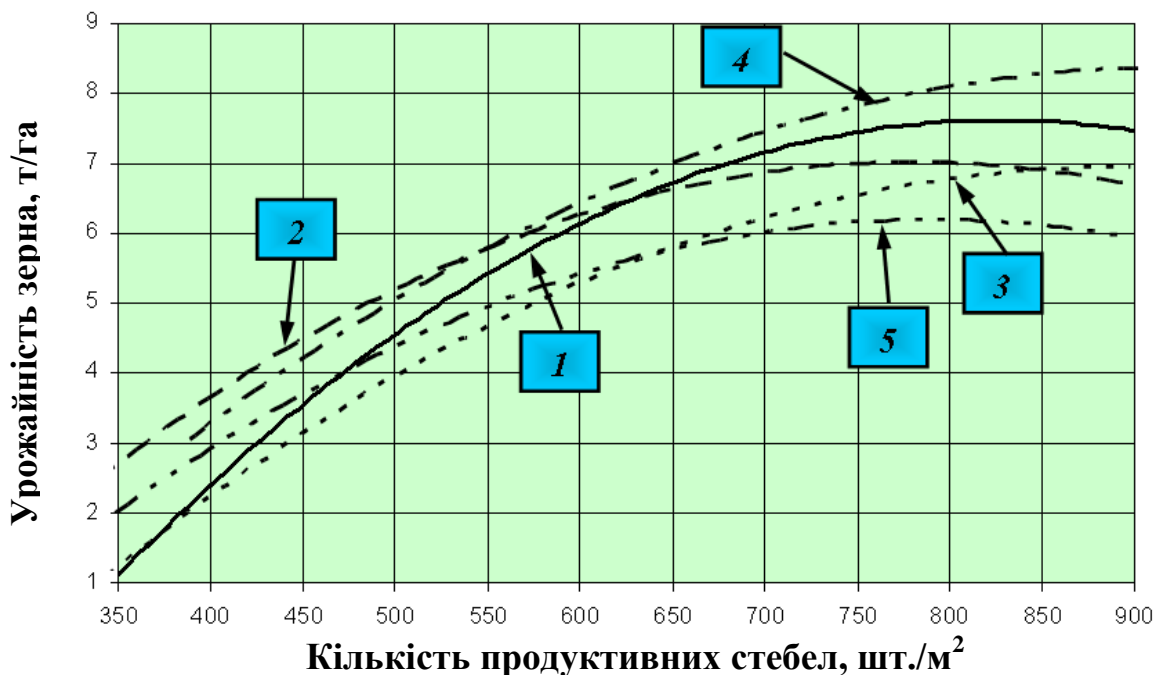
Шляхом кореляційно-регресійного моделювання доведено, що сорт Вікторія одеська здатний сформувати максимальну як кількість стебел, так і врожайність зерна понад 4,6 т/га при щільності стеблостою 450 шт./м².

Неістото поступаються за досліджуваними показниками сорту Вікторія одеська сорти Дріада та Херсонська безоста. Найгірше співвідношення кількості продуктивних стебел і врожайності зерна зафіксовано на сорті Вдала. На цьому сорті навіть за щільності продуктивних стебел понад 440 шт./м² теоретичний рівень урожайності зерна знаходиться на рівні 4,0 т/га.

Густота продуктивного стеблостою вища при вирощуванні в умовах зрошення, формуванні оптимального фону живлення рослин та значно збільшується при ранньовесняному застосуванні азоту.

Кількість зерен у колосі зростає при внесенні добрив. Вона вища в інтенсивних сортів нового покоління.

Статистичним аналізом доведений висока тіснота зв'язку між рівнем урожайності зерна та показниками продуктивної кущистості при взаємодії із зрошенням та високим фоном азотного живлення (рис. 4.6).



1 – Херсонська безоста ($y = -0,005x^2 + 0,0326x - 8,2721$; $R^2 = 0,9349$)

2 – Вікторія одеська ($y = -0,05x^2 + 0,0246x - 4,4584$; $R^2 = 0,9491$)

3 – Вдала ($y = -0,00005x^2 + 0,0706x - 17,583$; $R^2 = 0,9755$)

4 – Дріада ($y = -0,005x^2 + 0,0336x - 7,1485$; $R^2 = 0,9248$)

5 – Лагуна ($y = -0,005x^2 + 0,0318x - 6,1651$; $R^2 = 0,9394$)

Рис. 4.6. Кореляційно-регресійна залежність між щільністю продуктивного стеблостою та врожайністю зерна досліджуваних сортів пшениці озимої при вирощуванні в умовах зрошення

Регресійними рівняннями встановлено, що за умов високого рівня продуктивної кущистості на поливних землях максимальну врожайність зерна в межах 7-8 т/га здатні сформувати сорти Дріада, Херсонська безоста та Вікторія одеська. При вирощуванні сорту Лагуна відмічається уповільнення приросту врожайності зерна при кількості продуктивних стебел 450-500 шт./м², а сорту Вдала – при 600-650 шт./м². Найвищу величину теоретичної врожайності має сорт Дріада при підвищенні густоти продуктивного стеблостою до 550-600 шт./м².

4.2. Урожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в неполивних умовах

Відповідно до даних державного сортовипробування заміна старих сортів новими високоврожайними забезпечує підвищення урожайності на 8-12 ц/га. Роль сорту особливо зростає при високому рівні інших чинників інтенсифікації, зокрема агротехніки і добрив. Як вважає багато дослідників, урожайність від впровадження високопродуктивних сортів підвищується на 25-40% [140, 177, 229].

Сучасні високопродуктивні сорти мають підвищену інтенсивність фотосинтезу, більш тривалий період поглинання поживних речовин і краще використовують їх; вони більш стійкі до несприятливих умов [91, 171, 223, 339, 349].

Враховуючи, що на півдні України озимі форми пшениці внаслідок кращої забезпеченості рослин вологою за продуктивністю в 1,5 – 2 рази перевищують ярі форми, відновлювати і підвищувати виробництво зерна твердої пшениці доцільно саме за рахунок впровадження у виробництво пшениці озимої твердої [146, 223].

Сучасні її сорти при відповідній агротехніці практично не поступаються за врожайністю сортам пшениці озимої м'якої, а якість її зерна

повністю відповідає вимогам макаронної і круп'яної промисловості [25, 50, 64, 111, 274]. Вирощувати пшеницю озиму тверду необхідно у сприятливих для неї кліматичних умовах за технологією, яка відрізняється від технології вирощування пшениці озимої м'якої [111]. До того ж, рівна економічна ефективність з пшеницею м'якою досягається при врожайності пшениці озимої твердої на рівні 55 – 65 % від м'якої [199].

Азотне живлення пшениці озимої, як м'якої так і твердої, створює вплив на формування продуктивності її посівів і якості зерна [47, 55, 85, 116, 132, 134, 138, 276, 277]. Разом з тим, озима форма пшениці твердої створена селекціонерами набагато пізніше озимої м'якої, а тому публікацій на її реакцію щодо забезпеченості посівів азотом за строками і нормами внесення азотних добрив, набагато менше. Однак, знаючи особливості біології цієї культури, можна зазначити, що між вказаними видами пшениці є багато спільного, як в морфології, так і в реакції на умови вирощування [25, 26, 50, 116, 136, 274].

Пшениця озима тверда вимоглива до наявності в ґрунті поживних речовин в рухомій і легкодоступній формі, а також до реакції ґрунтового середовища. Найкраще її ріст і розвиток спостерігається при рН 6,5-7. Норму добрив розраховують з урахуванням попередника, механічного складу ґрунту, забезпеченості його поживними речовинами і запланованого врожаю [26].

У зв'язку з тим, що азот безпосередньо впливає на продуктивність і якість зерна пшениці озимої твердої, більш високі його норми збільшують концентрацію у вегетативних органах, сприяють підвищенню білковості зерна [50]. Але, при цьому, обов'язково слід враховувати ефект «ростового розбавлення азоту» в урожаї [64, 111, 199].

Результати наших досліджень показали, що у несприятливому 2009 році загальний рівень урожайності пшениці озимої в умовах без зрошення в середньому по досліді був невисокий і склав на дослідній ділянці 2,94 т/га.

Досліджувані сорти за рівнем урожайності в 2009 р. умовно можна розділити на три групи. У першу можна включити сорти Вікторія одеська, Херсонська безоста, Дріада: вони спромоглися в жорстких умовах вегетації сформувати урожайність більше 3 т/га (табл. 4.3).

У другу групу за урожайністю можна віднести лише один сорт - Лагуна з рівнем урожайності в середньому по досліді 2,95 т/га, він поступився сорту Херсонська безоста на 0,07 т/га. У третю за врожайністю групу відносяться сорти Фаворитка, Алий парус, Вдала, при цьому, останній сорт значно поступався як сортам свого виду, так і сортам пшениці твердої по всім фонам живлення. Найгірша різниця була зафіксована у варіанті без добрив, та склала до сорту Алий парус 0,18 т/га, тобто 9,2%.

Найвищий рівень урожайності в умовах без зрошення сформував сорт Вікторія Одеська. Він перевищив за даним показником на всіх фонах живлення інші сорти. Необхідно зазначити, що найбільший приріст урожайності отримано у варіанті без добрив 4,2%, а найменший - у варіанті з розрахунковою дозою добрив - 3,8%.

Таблиця 4.3

Урожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в умовах без зрошення, т/га (2009 р.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)						Середнє по фактору А
	Без добрив	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	Розрахункова доза добрив	
Херсонська безоста	2,48	2,76	2,83	3,53	2,76	3,74	3,02
Вікторія одеська	2,73	3,02	3,19	3,79	3,02	4,04	3,30
Вдала	2,09	2,34	2,42	2,93	2,34	3,18	2,55
Дріада	2,62	2,90	3,08	3,75	2,89	3,89	3,19
Фаворитка	2,30	2,59	2,70	3,22	2,58	3,42	2,80
Алий парус	2,27	2,49	2,64	3,12	2,49	3,33	2,72
Лагуна	2,40	2,65	3,01	3,36	2,66	3,60	2,95
Середнє по фактору В	2,41	2,68	2,84	3,39	2,68	3,62	
NIP ₀₅ , т/га: А – 0,063; В – 0,058							

Аналіз одержаних експериментальних даних у 2009 р. за рівнем урожайності пшениці озимої на різних фонах живлення свідчить про те, що ранньовесняне підживлення N_{30} на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ істотно більше впливало на рівень урожайності, ніж внесення з осені $N_{60}P_{30}K_{30}$. Найвищу урожайність отримано при внесенні розрахункової дози добрив, за якої також проводилося підживлення рано весною N_{30} . Так, на даному варіанті урожайність була вищою за варіант з внесенням $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною на 0,23 т/га (НІР₀₅ по фактору В - 0,058 т/га). Нами не встановлено впливу на урожайність в незрошуваних умовах підживлення N_{30} у фазу колосіння на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ під основний обробіток ґрунту. Так, у цьому варіанті дослідження отримано однаковий рівень урожайності з таким же варіантом, але без підживлення.

Дисперсійним аналізом доведена істотна різниця у впливі на формування врожайності зерна досліджуваних факторів (рис. 4.7).

Так, встановлено, що дія факторів А і В має значущість, а взаємодія факторів несуттєва. Частка впливу факторів склала: фактор А (сорт) – 23,5 %, фактор В (фон живлення) – 69,7%, взаємодія АВ – 2,7%.

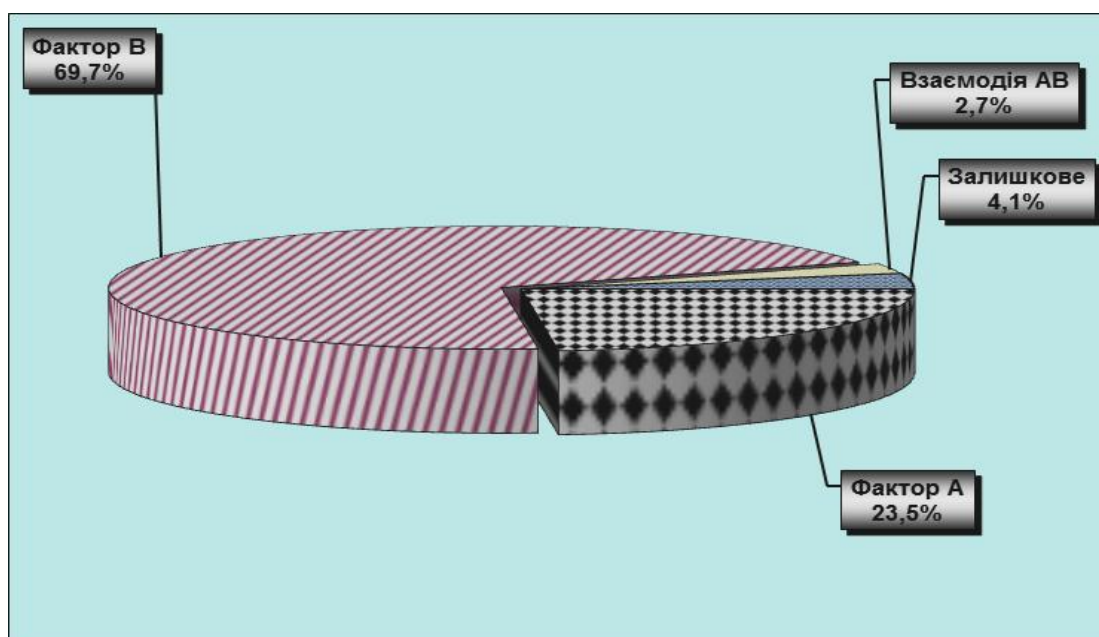


Рис. 4.7. Частка впливу досліджуваних факторів (фактор А – сорт; фактор В – фон живлення та їх взаємодія) на врожайність пшениці озимої в умовах без зрошення, % (2009 р.)

У 2010 р. загальна урожайність посіву пшениці озимої зроста, порівняно з 2009 р., на 0,76 т/га і склала у середньому по досліді 3,71 т/га (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Урожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в неполивних умовах, т/га (2010 р.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)						Середнє по фактору А
	Без добрив	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	Розрахункова доза добрив	
Херсонська безоста	3,05	3,76	3,61	4,35	3,59	4,36	3,79
Вікторія одеська	3,33	3,70	3,99	4,62	3,73	4,68	4,01
Вдала	3,08	3,47	3,60	4,38	3,46	4,39	3,73
Дріада	3,33	3,73	3,95	4,79	3,74	4,83	4,06
Фаворитка	3,03	3,41	3,58	4,39	3,41	4,34	3,69
Алий парус	2,55	2,77	2,85	3,46	2,75	3,11	2,92
Лагуна	3,12	3,44	3,57	4,33	3,43	4,38	3,71
Середнє по фактору В	3,07	3,47	3,59	4,33	3,47	4,30	
НІР ₀₅ , т/га: А – 0,160; В – 0,150							

Показники урожайності досліджуваних сортів, як і в попередньому 2009 р., значно різнилися між собою. Найбільш урожайним був сорт Дріада, який у середньому по досліді незначно (на 0,05 т/га, НІР₀₅ по фактору А 0,16 т/га) перевищив сорт Вікторія Одеська.

Перевищення урожайності над іншими сортами було більш суттєве: від 0,27 до 1,14 т/га. Також, ми можемо стверджувати, що сорт Дріада в умовах 2010 р. найкраще реагував на внесення N₃₀ рано весною на фоні N₃₀P₃₀K₃₀. Так, у варіанті без добрив та на фонах з осіннім внесенням всіх доз добрив і з підживленням N₃₀ у фазу колосіння на фоні N₃₀P₃₀K₃₀ цей сорт не був першим, а на фонах з підживленням рано весною він перевищував інші сорти

за рівнем урожайності. Найбільша різниця у врожайності спостерігалась на фоні розрахункової дози добрив і складала понад 55 % порівняно з сортом Алий парус. Необхідно відзначити, що сорт пшениці озимої твердої Лагуна на фоні без добрив майже не поступався за цим показником кращим сортам Дріаді та Вікторії Одеській, котрі мали однаковий рівень урожайності - 3,33 т/га.

Фони живлення в умовах 2010 р. мали більший вплив на рівень урожайності, ніж у 2009 р.. Так, приріст урожайності на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ у 2010 р. у середньому по сортах склав 0,4 т/га, а в умовах 2009 р. лише 0,27 т/га.

У середньому по досліді найбільшу урожайність забезпечив фон $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною з рівнем урожайності 4,33 т/га; він не значно (НІР₀₅ по фактору В 0,16 т/га) на 0,03 т/га перевищив варіант з розрахунковою дозою добрив. Порівняно з іншими варіантами удобрення був суттєвий приріст - від 0,74 до 1,26 т/га. Ми також можемо зазначити, що всі сорти пшениці озимої м'якої та сорт пшениці озимої твердої Лагуна формують урожайність більше програмованого рівня.

В умовах аналізованого року залежність врожаю від сорту істотно зросла, про що свідчить дольова участь цього фактору у формуванні урожайності пшениці озимої (рис. 4.8), яка складає 33,7 %. Відповідно знизилась частка впливу фону живлення до 57,3 %, а взаємодія АВ склала лише 4,9 %. Встановлено, що дія факторів А і В має значущість, а взаємодія факторів несуттєва.

Погодні умови, які склалися у 2011 р., дозволили сформувати найбільш високий рівень урожайності. За досліджуваний рік він склав у середньому по досліді 4,01 т/га, що на 0,30 і 1,07 т/га вище за 2010 і 2009 рр. відповідно.

Із досліджуваних сортів за показником урожайності необхідно відзначити сорт Херсонської селекції – Херсонська безоста (табл. 4.5).

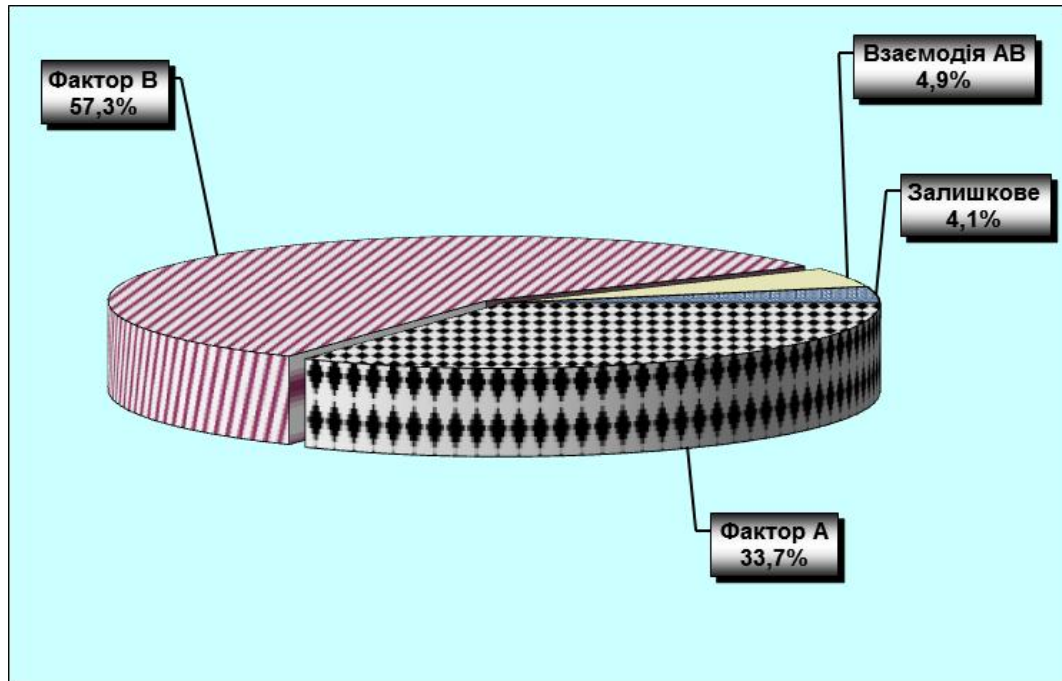


Рис. 4.8. Частка впливу досліджуваних факторів (фактор А – сорт; фактор В – фон живлення та їх взаємодія) на врожайність пшениці озимої в неполивних умовах, % (2010 р.)

Таблиця 4.5

Урожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в неполивних умовах, т/га (2011 р.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)						Середнє по фактору А
	Без добрив	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{30}K_{30}$	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ у фазу колосіння	Розрахункова доза добрив	
Херсонська безоста	3,49	3,89	4,30	5,08	3,88	5,47	4,35
Вікторія одеська	3,48	3,87	4,13	4,85	3,93	5,08	4,22
Вдала	3,26	3,70	3,85	4,63	3,68	4,85	4,00
Дріада	3,32	3,72	3,98	4,78	3,79	5,08	4,11
Фаворитка	3,31	3,75	3,92	4,78	3,76	4,93	4,07
Алий парус	2,80	3,14	3,36	3,86	3,13	4,09	3,40
Лагуна	3,25	3,61	3,82	4,52	3,63	4,83	3,94
Середнє по фактору В	3,27	3,67	3,91	4,64	3,68	4,90	
НІР ₀₅ , т/га: А – 0,031; В – 0,029							

Цей сорт сформував найбільшу врожайність і перевищив найближчий сорт Вікторія одеська (за рівнем врожайності) на 0,13 т/га (НІР₀₅ по цьому

фактору 0,11 т/га), а інші сорти - на 0,24-0,95 т/га в середньому по досліді. До того ж, найвищою урожайністю даного сорту виявилася на п'яти фонах живлення з шести, виняток склав лише варіант $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ у фазу колосіння.

Порівнюючи сорти твердої пшениці за показником урожайності, необхідно відзначити, що сорт Лагуна за сприятливих умов року в середньому по досліді на 0,54 т/га перевищував сорт Алий парус. При цьому приріст урожайності між сортами твердої пшениці більш суттєвий на всіх фонах, ніж м'яких сортів між собою, та складає від 0,45 до 0,80 т/га, а у м'яких сортів найбільший - 0,54 т/га.

Аналіз впливу фонів живлення на урожайність пшениці озимої у 2011 році свідчить, що застосування розрахункової дози добрив сприяє підвищенню даного показника, порівняно з іншими варіантами досліді, від 0,26 до 1,63 т/га, що значно більше ніж у 2009 та 2010 роках. Необхідно відзначити несуттєву тенденцію підвищення рівня урожайності на фоні з підживленням N_{30} у фазу колосіння на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$, порівняно з аналогічним фоном без підживлення. Слід зазначити, що при внесенні розрахункової дози добрив всі сорти пшениці озимої м'якої істотно перевищували за урожайністю сорти пшениці озимої твердої.

Отримані данні свідчать, що всі сорти пшениці озимої в сприятливих умовах 2011 р. змогли перевищити розрахунковий рівень урожайності в 4 т/га [10].

В умовах 2011 р. значно зросла роль фону живлення у формуванні урожайності і склала 74,7 % (рис. 4.9), що на 5% більше за умови 2009 р. та на 17,4% за умови 2010 р. Встановлено, що дія факторів А і В має значущість.

У середньому за роки проведення досліджень сорт Вікторія Одеська мав незначну перевагу над сортами Дріада та Херсонська безоста за показником урожайності (відповідно на 0,06 т/га або 1,6% та 0,12 т/га або

3,2% (табл. 4.6)), такі прирости не є істотними.

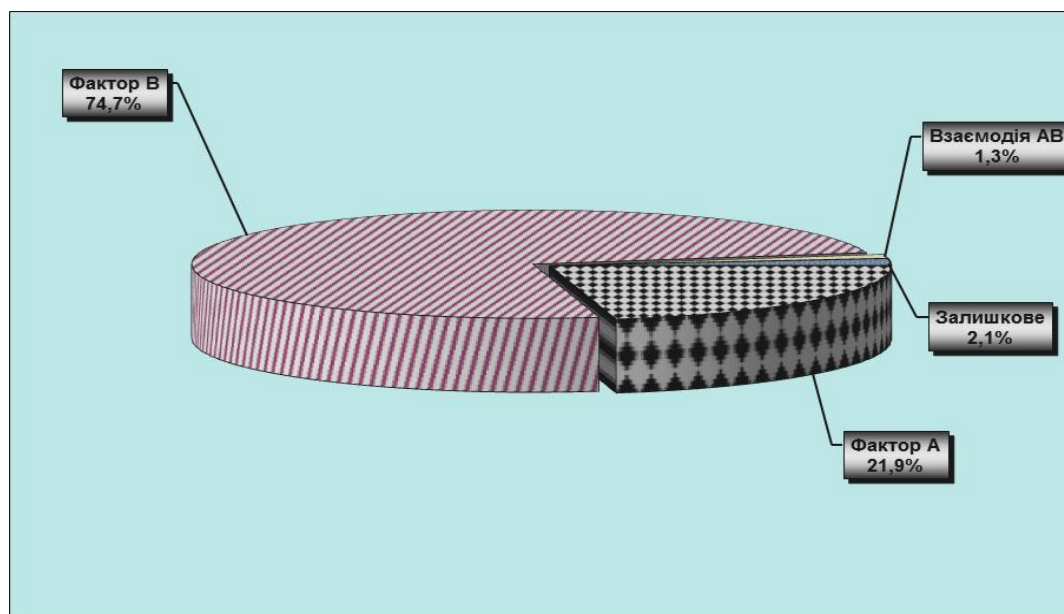


Рис. 4.9. Частка впливу досліджуваних факторів (фактор А – сорт; фактор В – фон живлення та їх взаємодія) на врожайність пшениці озимої в неполивних умовах, % (2011 р.)

А різниці у даному показнику між цими сортами на оптимальному фоні живлення (розрахункова доза добрив) майже не існує. Рівень урожайності даних сортів в умовах без зрошення значно вищий, ніж у інших сортів, приріст складає від 0,20 до 0,71 т/га в середньому по досліді та від 0,25 до 1,45 т/га на оптимальному фоні живлення.

Сорт пшениці озимої твердої Лагуна був четвертим за рівнем урожайності в досліді, як у середньому, так і на оптимальному фоні живлення. Він перевищував інший сорт пшениці озимої твердої Алий парус у середньому на 0,52 т/га або на 17,3%, а при внесенні розрахункової дози добрив - на 0,74 т/га або на 18,1%.

За роки проведення досліджень основне внесення добрив згідно схеми досліді підвищило врожайність, у середньому по фактору В, на 0,3 т/га – фон $N_{30}P_{30}K_{30}$, та на 0,53 т/га фон – $N_{60}P_{30}K_{30}$, позакореневе підживлення рослин в період вегетації сечовиною на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ сприяло збільшенню цього показника але в межах похибки досліді.

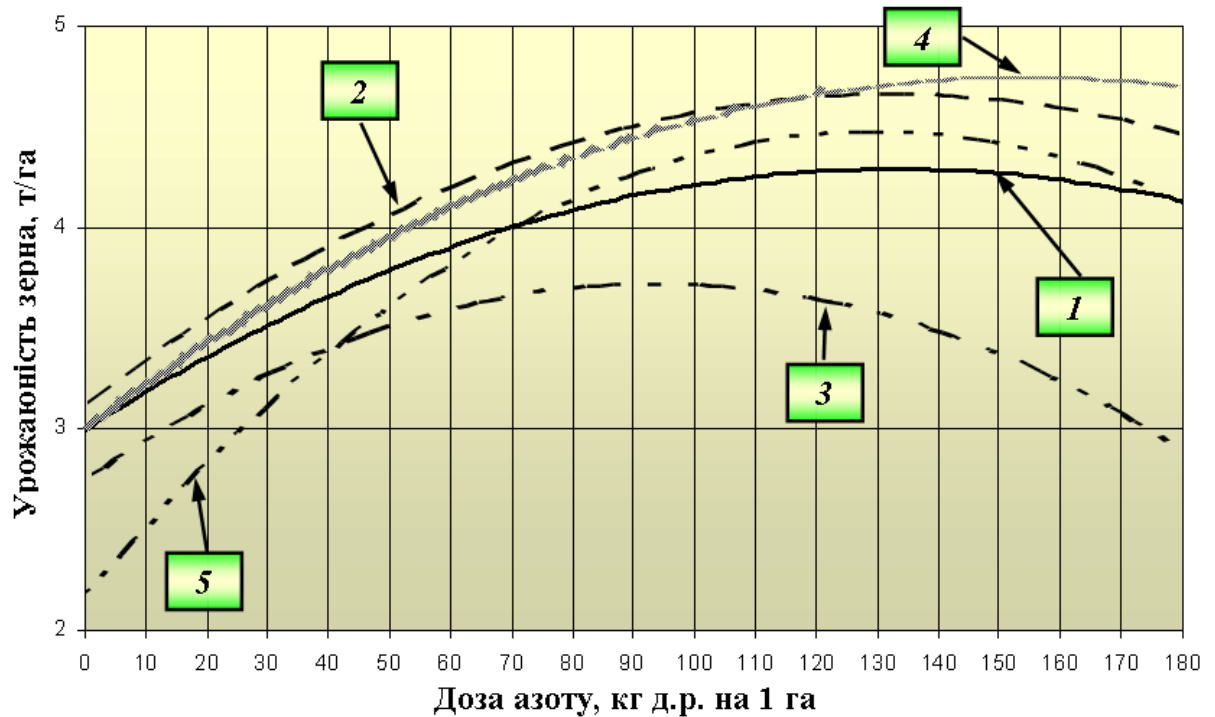
Таблиця 4.6

Урожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в умовах без зрошення, т/га (середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)						Середнє по фактору А
	Без добрив	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано	весною N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	Розрахункова доза добрив	
Херсонська безоста	3,01	3,47	3,58	4,32	3,41	4,52	3,72
Вікторія одеська	3,18	3,53	3,77	4,42	3,56	4,60	3,84
Вдала	2,81	3,17	3,29	3,98	3,16	4,14	3,43
Дріада	3,09	3,45	3,67	4,44	3,47	4,60	3,78
Фаворитка	2,88	3,25	3,40	4,13	3,25	4,23	3,52
Алий парус	2,54	2,80	2,95	3,48	2,79	3,15	3,01
Лагуна	2,92	3,23	3,47	4,07	3,27	4,27	3,53
Середнє по фактору В	2,92	3,27	3,45	4,12	3,28	4,27	
NIP ₀₅ , т/га: А – 0,052; В – 0,075							

Найвищий врожай у середньому за 2009-2011 рр. було отримано у варіанті із застосуванням розрахункової дози добрив. Приріст склав від 0,15 т/га або 3,65% до 1,35 т/га або 46,2%.

Кореляційно-регресійний аналіз отриманих експериментальних даних дозволив виявити відмінності формування теоретичного рівня врожайності зерна під впливом зміни дози азотного добрива (рис. 4.10). Розрахунками доведено, що найбільший потенціал зернової продуктивності має сорт Вікторія одеська, який здатний сформувати врожайність понад 4 т/га при внесенні N₄₆. Мінімальні значення рівня теоретичного рівня врожайності зерна встановлені у сорту Вдала. Так, навіть при внесенні азоту дозами 80-90 кг/га д.р., цей сорт формує врожайність в межах 3,75-3,80 т/га, а при підвищенні фону азотного живлення понад N₉₀₋₉₅ – відмічається зниження продуктивності рослин.



- 1 – Херсонська безоста ($y = -0,000005x^2 + 0,0195x + 2,9964$; $R^2 = 0,7875$)
 2 – Вікторія одеська ($y = -0,000005x^2 + 0,0231x + 3,1186$; $R^2 = 0,8481$)
 3 – Вдала ($y = -0,0001x^2 + 0,0207x + 2,7728$; $R^2 = 0,8963$)
 4 – Дріада ($y = -0,000005x^2 + 0,0188x + 3,0525$; $R^2 = 0,7265$)
 5 – Лагуна ($y = -0,0005x^2 + 0,0107x + 2,9222$; $R^2 = 0,7992$)

Рис. 4.10. Кореляційно-регресійна залежність між показниками доз азоту та врожайністю зерна досліджуваних сортів пшениці озимої при вирощуванні в неполивних умовах

Економічну ефективність в дослідях з добривами прийнято розраховувати шляхом визначення окупності 1 кг туків зерном. У посушливих умовах добрим результатом прийнято рахувати, коли на 1 кг туків отримано показник у 4-5 кг зерна. Відповідно до одержаних даних, розрахункова доза мінеральних добрив, яка в середньому за три роки досліджень склала $N_{75}P_{30}K_0$, забезпечила формування врожаю зерна пшениці озимої на рівні від 3,51 до 4,60 т/га. Окупність 1 кг мінерального добрива зерном на фоні розрахункової дози добрив була максимальною по всім сортам і становила від 9,2 кг у сорту Алий парус до 14,4 кг у сортів Херсонська безоста та Дріада. Найнижчий цей показник був у варіанті $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ у фазу колосіння і становив від 2,1 – 3,3 кг (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

Урожайність зерна та окупність одиниці внесеного добрива зерном сортів пшениці озимої у роки досліджень в умовах без зрошення (середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)	Урожайність, т/га	Приріст урожайності		Окупність, кг зерна / 1 кг д.р. добрив
			т/га	%	
Херсонська безоста	Без добрив	3,01	-	-	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,47	0,36	11,2	4,0
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,58	0,57	18,9	4,7
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	4,32	1,31	43,5	10,9
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	3,41	0,40	11,3	3,3
	Розрахункова доза добрив	4,52	1,51	50,2	14,4
Вікторія одеська	Без добрив	3,18	-	-	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,53	0,35	11,0	3,9
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,77	0,59	18,6	4,9
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	4,42	1,24	39,0	10,3
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	3,56	0,38	12,0	3,2
	Розрахункова доза добрив	4,60	1,42	44,5	13,5
Вдала	Без добрив	2,81	-	-	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,17	0,36	12,8	4,0
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,29	0,48	17,0	4,0
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	3,98	1,17	41,5	9,7
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	3,16	0,35	12,5	2,9
	Розрахункова доза добрив	4,14	1,33	47,3	12,7
Дріада	Без добрив	3,09	-	-	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,45	0,36	11,8	4,0
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,67	0,58	18,8	4,8
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	4,44	1,35	43,7	11,2
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	3,47	0,38	12,3	3,2
	Розрахункова доза добрив	4,60	1,51	49,0	14,4
Фаворитка	Без добрив	2,88	-	-	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,25	0,37	13,0	4,1
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,40	0,52	18,1	4,3
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	4,13	1,25	43,5	10,5
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	3,25	0,37	12,8	3,1
	Розрахункова доза добрив	4,23	1,36	47,0	13,0
Алий парус	Без добрив	2,54	-	-	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,80	0,26	10,2	2,9
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	2,95	0,41	16,0	3,4
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	3,48	0,94	37,0	7,8
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	2,79	0,25	10,0	2,1
	Розрахункова доза добрив	3,51	0,97	38,2	9,2
Лагуна	Без добрив	2,92	-	-	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,23	0,31	10,6	3,4
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,47	0,55	18,8	4,6
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	4,07	1,15	39,4	9,6
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	3,24	0,32	11,0	2,7
	Розрахункова доза добрив	4,27	1,35	46,2	12,9
NIP ₀₅ , т/га: А – 0,052; В – 0,075					

Таким чином, для одержання врожайності пшениці озимої твердої та м'якої на рівні 4,00 т/га необхідно вирощувати високо адаптовані сорти та вносити розрахункову дозу мінеральних добрив з підживленням рано весною N₃₀. Кращими сортами для незрошуваних умов півдня України є Вікторія Одеська, Дріада, Херсонська безоста та сорт пшениці озимої твердої Лагуна.

4.3. Урожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в умовах зрошення

На формування врожаю сільськогосподарських культур впливає дуже багато факторів, серед яких найважливіше значення в умовах зрошення відіграє наявність в ґрунті поживних речовин у засвоюваній формі.

Створення сприятливих умов живлення забезпечує внесення мінеральних добрив. Їх застосування значно підвищує урожай вирощуваних культур. У зв'язку з цим, ми вивчали продуктивність сортів пшениці озимої м'якої та твердої залежно від фону живлення.

Добрива – це один з найбільш дієвих факторів, який впливає на ріст і розвиток рослин, урожай та якість зерна пшениці озимої. Їх застосування на пшениці озимій в умовах зрошення півдня України вивчали багато дослідників [46, 84, 86, 189, 308, 324] та ін. В результаті цих досліджень розроблена система її удобрення але вона ще не досконала і знаходиться в процесі доопрацювання. Багато питань застосування добрив на пшениці ще не вивчені. До того ж не досить обґрунтовані дози добрив, стоки їх внесення. По багатьох питаннях існують протилежні погляди. Існуюча система удобрення пшениці будується на основі застосування так званих середніх доз добрив, без урахування запасів поживних речовин у ґрунті та інших факторів. Це призводить до низької їх ефективності, високої собівартості зерна, забруднення навколишнього середовища. Тому дуже важливо розробити систему удобрення цієї культури, яка б забезпечувала більш

ефективне використання добрив, залучала біологічні джерела азотного живлення рослин та інше. На важливість вирішення цієї проблеми вказують у своїх працях вчені ІЗПР УААН [310, 312].

Тверда пшениця значно підвищує врожай і майже не погіршує якості зерна при вирощуванні за умов зрошення. За даними ІЗПР УААН [197] склоподібність зерна твердої пшениці без зрошення складає 98%, при поливі 94%, вміст білка у зерні буває відповідно 15,5% та 15,2%, клейковини 36,5% та 35,4%.

Сорт має велике значення у формуванні високопродуктивних посівів пшениці озимої. Вчені в багатьох дослідках установили, що на зрошуваних землях найбільшу ефективність забезпечують короткостеблові, стійкі до вилягання сорти, які добре реагують на поливи, добрива, стійкі проти несприятливих факторів навколишнього середовища. Впровадження нових сортів із генами карликовості не тільки змінило архітектуру рослин, але й збільшило стійкість до вилягання [171, 223, 273].

Відрізняючись за інтенсивністю росту, розвитку й стійкості до несприятливих факторів, сорти пшениці озимої по-різному реагують на зрошення і підвищені дози мінеральних добрив. Кінцевим критерієм реакції сортів на специфіку умов вирощування є урожайність [119, 200].

Тому нами ставилось завдання встановити рівень урожайності сучасних сортів пшениці озимої м'якої та твердої на різних фонах живлення в зрошуваних умовах. Дослідити рівень інтенсифікації сортів та їх чутливість на покращення фону живлення в умовах зрошення.

Аналіз одержаних експериментальних даних у 2009 році за рівнем урожайності пшениці озимої в умовах зрошення свідчить про те, що серед досліджуваних сортів, у середньому по фактору А, сорт Херсонська безоста з врожайністю 5,16 т/га перевищує сорт Вікторію Одеську (4,89 т/га) на 0,27 т/га, а інші сорти - на 0,32 - 1,30 т/га (табл. 4.8, НІР₀₅ по фактору А 0,079 т/га). Сорт Херсонська безоста був кращим на всіх варіантах дослідження, але

найбільший приріст урожайності отримали на фоні розрахункової дози добрив - 1,67 т/га.

Кращий сорт пшениці озимої твердої Лагуна з середнім рівнем урожайності 4,64 т/га перевищував, як сорт твердої пшениці Алий парус (на 0,78 т/га), так і два сорти м'якої пшениці Вдала (на 0,44 т/га) та Фаворитка (на 0,12 т/га). При цьому, урожайність сорту Лагуна була більше за середню по досліді на 0,08 т/га.

Фони живлення сприяли підвищенню врожайності. Внесення азотних добрив за розрахунковим методом збільшило врожайність, у середньому по фактору В, від 0,45 т/га (9%) до 2,27 т/га (69%) (NIP₀₅ по фактору В 0,079 т/га).

Таблиця 4.8

Урожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в умовах зрошення, т/га (2009 р.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)							Середнє по фактору А
	Без добрив	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною + N ₃₀ у фазу колосіння	Розрахункова доза добрив	
Херсонська безоста	3,73	4,61	4,80	5,13	5,68	5,83	6,34	5,16
Вікторія одеська	3,55	4,44	4,54	4,87	5,47	5,47	5,93	4,89
Вдала	3,01	3,76	3,91	4,17	4,73	4,72	5,08	4,20
Дріада	3,46	4,35	4,46	4,83	5,43	5,42	5,92	4,84
Фаворитка	3,17	4,01	4,09	4,41	4,93	4,92	5,41	4,42
Алий парус	2,85	3,53	3,62	3,85	4,26	4,27	4,67	3,86
Лагуна	3,35	4,17	4,26	4,61	5,20	5,22	5,68	4,64
Середнє по фактору В	3,30	4,12	4,24	4,59	5,10	5,12	5,57	
NIP ₀₅ , т/га: А – 0,079; В – 0,079								

Слід зазначити, що у середньому по сортах фон $N_{60}P_{60}K_{30}$ дає приріст урожайності, порівняно з фоном $N_{60}P_{30}K_{30}$ - 0,12 т/га, також як і фон $N_{60}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колосіння, порівняно з фоном $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною - 0,02 т/га, але ці прирости не є суттєвими. Необхідно відзначити, що не один сорт в умовах 2009 року в зрошуваних умовах, також, як і в аналогічному досліді без зрошення, не зміг сформувати запланований рівень урожайності у варіанті з розрахунковою дозою добрив.

Оцінка дольової участі досліджуваних факторів у зрошуваних умовах у 2009 р. показана на рис. 4.11. Так, внесок фактора фону живлення майже у три рази перевищує фактор сорту та складає близько 70%. Установлено, що дія факторів А і В має значущість, а взаємодія факторів несуттєва.

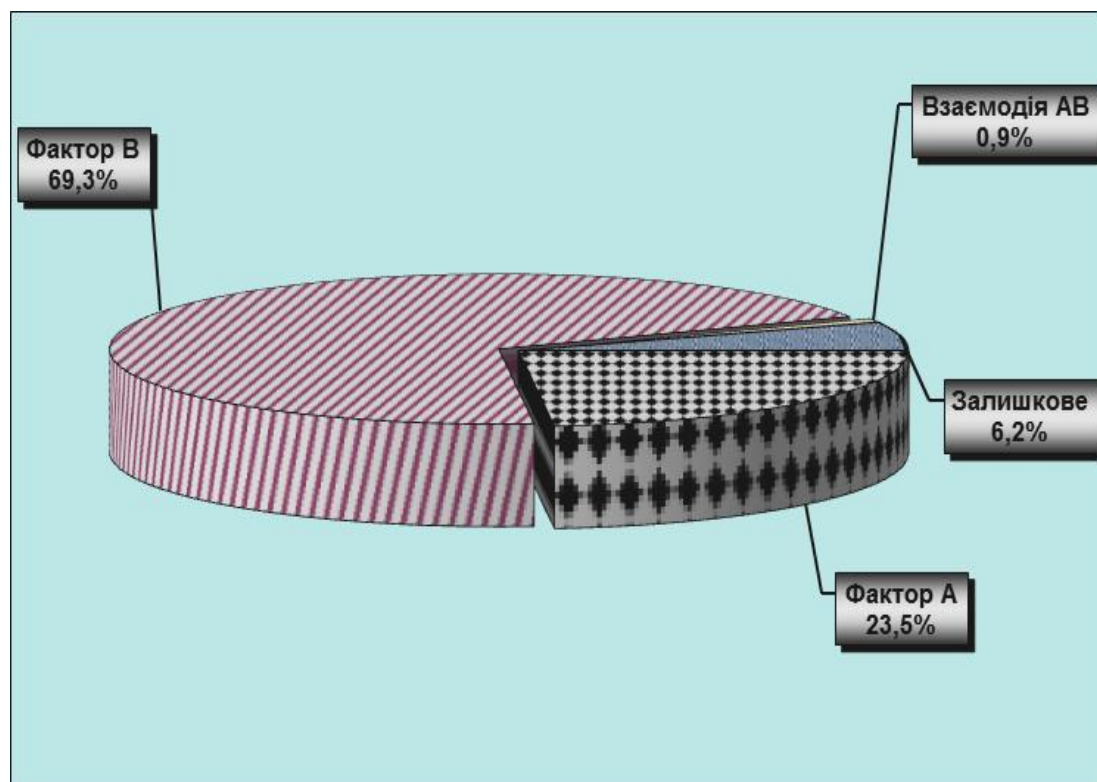


Рис. 4.11. Частка впливу досліджуваних факторів (фактор А – сорт; фактор В – фон живлення та їх взаємодія) на врожайність пшениці озимої в умовах зрошення, % (2009 р.)

Середній рівень урожайності по досліді у 2010 р. в умовах зрошення значно перевищував аналогічний показник 2009 р. та складав 5,07 т/га, що більше ніж на 0,5 т/га за перший рік досліджень.

Кращим за рівнем урожайності також, як і в умовах 2009 р., був сорт Херсонська безоста (табл. 4.9). Але він з середнім по фактору показником урожайності 5,44 т/га не мав суттєвого приросту над сортами Дріада з урожайністю 5,42 та Вдала 5,36 т/га (НІР₀₅ по фактору А - 0,160 т/га). Тому ці сорти в даному році формували умовну найбільш урожайну групу.

Таблиця 4.9

Урожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в умовах зрошення, т/га (2010 р.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)							Середнє по фактору А
	Без добрив	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною + N ₃₀ у фазу колосіння	Розрахункова доза добрив	
Херсонська безоста	3,92	4,90	5,06	5,41	6,04	6,01	6,75	5,44
Вікторія одеська	3,74	4,68	4,83	5,14	5,78	5,80	6,29	5,18
Вдала	3,82	4,77	5,05	5,29	6,02	6,06	6,48	5,36
Дріада	3,89	4,88	5,01	5,45	6,10	6,10	6,59	5,42
Фаворитка	3,41	4,30	4,42	4,71	5,31	5,35	5,86	4,77
Алий парус	3,12	3,90	4,00	4,29	4,86	4,87	4,47	4,22
Лагуна	3,67	4,62	4,77	5,08	5,76	5,76	6,16	5,12
Середнє по фактору В	3,65	4,58	4,73	5,06	5,70	5,71	6,07	
НІР ₀₅ , т/га: А – 0,034; В – 0,034								

При цьому, сорти Херсонська безоста та Дріада домінували один над іншим на різних фонах живлення, які значно відрізнялись між собою, тоді як сорт Вдала на всіх без виключення фонах, як і в середньому по досліді, був

стабільно третім за рівнем урожайності. Ця група сортів мала суттєві прирости урожайності, порівняно з другою групою, в яку можна віднести сорти Вікторія Одеська та Лагуна з середнім рівнем урожайності 5,12 та 5,18 т/га відповідно. Дана група мала істотні прирости, порівняно з третьою групою, до якої умовно можна віднести сорти з найменшими показниками урожайності: Фаворитка – 4,77 та Алий парус 4,22 т/га.

Ми можемо зазначити, що урожайність на фоні з розрахунковою дозою добрив у 2010 р. була більшою, ніж у 2009 р. Так, отримали істотні прирости урожайності, порівняно з іншими фонами: від 0,36 т/га (6%) до 2,42 т/га (66%) (НІР₀₅ по фактору В - 0,150 т/га). Але відсоток приросту по фонам живлення даного року в середньому на 3% нижче за попередній рік.

Дисперсійний аналіз даних урожайності у 2010 р. довів істотну різницю у впливі на формування врожайності зерна досліджуваних факторів (рис. 4.12), але вона була майже однаковою з минулим 2009 роком, та складала по фактору А (сорт) – 19,7 %, фактору В (фон живлення) – 69,6%. Установлено, що дія факторів А і В має значущість, а взаємодія факторів несуттєва.

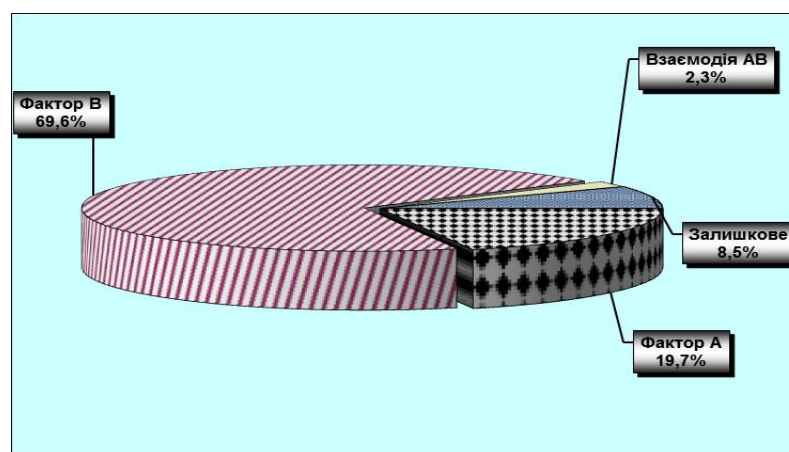


Рис. 4.12. Частка впливу досліджуваних факторів (фактор А – сорт; фактор В – фон живлення та їх взаємодія) на врожайність пшениці озимої в умовах зрошення, % (2010 р.)

Агроекологічні умови, які склалися у 2011 р., дозволили сформувати найбільший рівень урожайності за роки дослідження. Ця закономірність

щодо урожайності по роках аналогічна даним паралельного дослідів в незрошуваних умовах. У даному досліді 2011 р. з середнім рівнем урожайності 5,87 т/га був кращим, порівняно з 2010 та 2009 рр., на 0,8 та 1,29 т/га відповідно.

Як і в 2010 р., у цьому році досліджень сорти, які вивчали, за показниками середньої урожайності по фактору (А) умовно можна розділити на три групи (табл. 4.10).

Таблиця 4.10

Урожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в умовах зрошення, т/га (2011 р.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)							Середнє по фактору А
	Без добрив	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною + N ₃₀ у фазу колосіння	Розрахункова доза добрив	
Херсонська безоста	4,30	5,46	5,55	5,98	6,95	7,00	7,52	6,11
Вікторія одеська	4,23	5,31	5,48	5,83	6,60	6,55	7,13	5,88
Вдала	4,42	5,57	5,77	6,14	6,98	7,01	7,55	6,21
Дріада	4,47	5,68	5,83	6,28	7,04	7,05	7,74	6,30
Фаворитка	4,31	5,52	5,62	6,03	6,77	6,84	7,48	6,08
Алий парус	3,49	4,36	4,50	4,82	5,60	5,63	6,31	4,96
Лагуна	4,01	5,01	5,19	5,55	6,26	6,27	6,82	5,59
Середнє по фактору В	4,18	5,27	5,42	5,80	6,60	6,62	7,22	
НІР ₀₅ , т/га: А – 0,048; В – 0,048								

Але, в першу групу необхідно віднести вже чотири сорти: Дріада із урожайністю 6,30 т/га, Вдала - 6,21, Херсонська безоста - 6,11, Фаворитка - 6,08 т/га. Ці сорти значно перевищували інші (НІР₀₅ по фактору 0,048 т/га). Друга група сортів: Вікторія Одеська - урожайність 5,88 т/га та Лагуна - 5,59

т/га. Різниця у продуктивності цих сортів між собою істотна, але їхній рівень урожайності значно нижчий, ніж у першої групи - на 0,20 - 0,71 т/га, і значно вищий, ніж у третьої - на 0,63-0,92 т/га. До третьої групи умовно можна віднести тільки один сорт пшениці озимої твердої лісостепового екотипу – Алий парус.

Аналіз даних стосовно впливу фону живлення на рівень урожайності, однозначно засвідчив, що при застосуванні розрахункової дози добрив сорти пшениці озимої формують найбільший рівень урожайності, який у середньому по фактору становить 7,22 т/га. Приріст урожаю, порівняно з іншими фонами живлення, складає від 0,6 т/га (11%) до 3,04 т/га (73%) (НІР₀₅ по фактору В 0,048 т/га). В умовах 2011 р. всі сорти при внесенні розрахункової дози добрив значно перевищували запланований рівень урожайності.

У 2011 р. залежність врожаю від фону живлення (фактор В) істотно зросла, про що свідчить дольова участь цього фактору у формуванні урожайності пшениці озимої (рис. 4.13), і складає 76,4%, а вплив фактору А (сорт), навпаки, зменшився до 15,7%. Установлено, що дія факторів А і В має значущість.

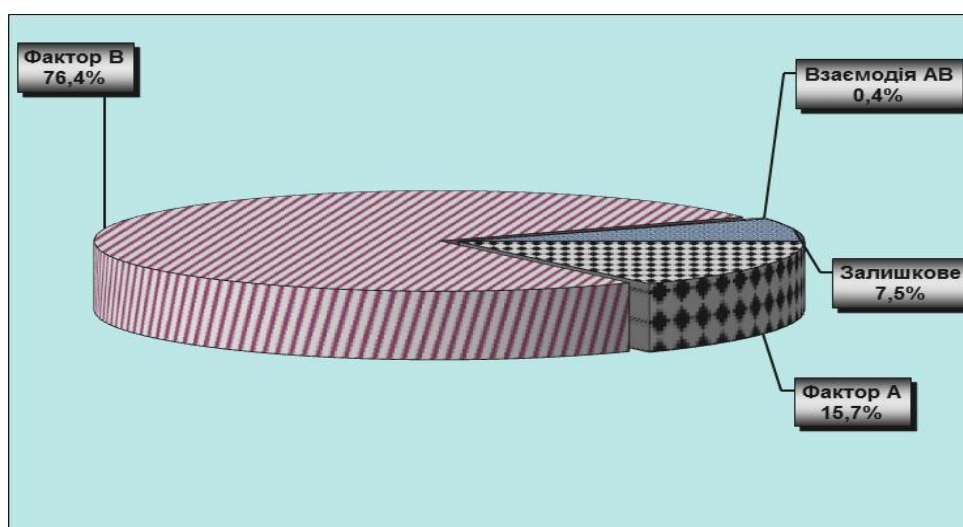


Рис. 4.13. Частка впливу досліджуваних факторів (фактор А – сорт; фактор В – фон живлення та їх взаємодія) на врожайність пшениці озимої в умовах зрошення, % (2011 р.)

У середньому за роки досліджень (табл. 4.11) застосування мінеральних добрив у зрошуваних умовах дозволило підвищити урожайність, порівняно з контролем, від 0,95 т/га до 2,58 т/га. Згідно середніх даних оптимальним фоном, як в умовах без зрошення, так і при зрошенні, виявився фон із застосуванням розрахункової дози добрив. Так, урожайність була вищою, порівняно з фонами з підживленнями на 0,45-0,47 т/га, а підвищений фон з осені $N_{120}P_{60}K_{30}$ - на 1,14 т/га. У дослідях встановлено, що позакореневе підживлення в умовах зрошення не істотно, але збільшує рівень урожайності, що краще виявлено на інтенсивному сорті Херсонська безоста.

Таблиця 4.11

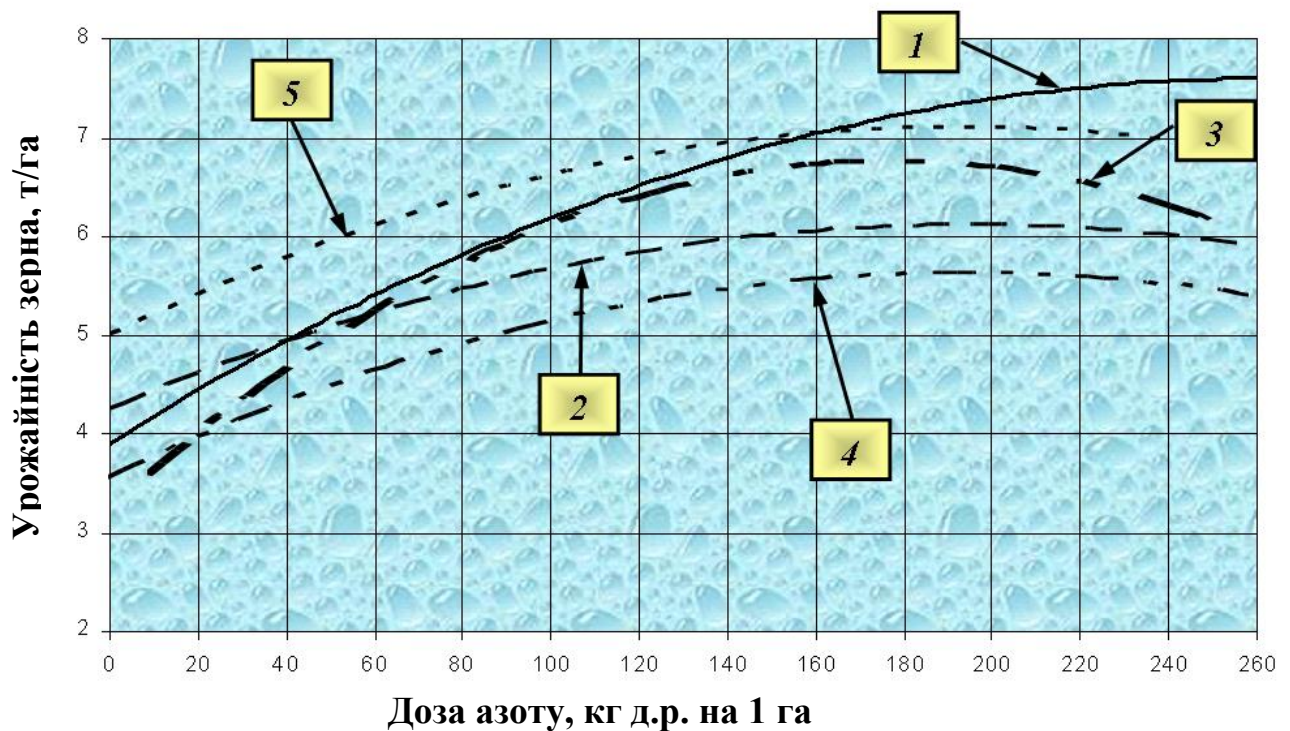
Урожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в умовах зрошення, т/га (середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)							Середнє по фактору А
	Без добрив	$N_{60}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{30}$	$N_{120}P_{60}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колосіння	Розрахункова доза добрив	
Херсонська безоста	3,98	4,99	5,14	5,51	6,22	6,28	6,87	5,57
Вікторія одеська	3,84	4,81	4,95	5,28	5,95	5,94	6,45	5,32
Вдала	3,75	4,70	4,91	5,20	5,91	5,93	6,37	5,26
Дріада	3,94	4,97	5,10	5,52	6,19	6,19	6,75	5,52
Фаворитка	3,63	4,61	4,71	5,05	5,67	5,70	6,25	5,09
Алий парус	3,15	3,93	4,04	4,32	4,91	4,92	5,15	4,35
Лагуна	3,68	4,60	4,74	5,08	5,74	5,75	6,22	5,11
Середнє по фактору В	3,71	4,66	4,80	5,15	5,80	5,82	6,29	
НІР ₀₅ , т/га: А – 0,064; В – 0,064								

Фактор сорту мав значний вплив на урожайність. Різниця між найбільш врожайним сортом Херсонська безоста і сортом із найменшою врожайністю Алий парус склала в середньому по досліді 1,22 т/га, а з сортом пшениці м'якої – Фаворитка - 0,48 т/га. Аналізуючи ці показники при оптимальному

фоні живлення, можна зазначити, що вони ще більш вражаючі: відповідно 1,72 та 0,62 т/га. Виходячи із пересічних даних, необхідно виділити сорти Херсонська безоста та Дріада з середньою врожайністю 5,57 і 5,52 т/га відповідно, які перевищували інші сорти на 0,20-1,22 т/га, а на оптимальному фоні живлення - на 0,25-1,72 т/га. Також необхідно зазначити, що найкращим сортом пшениці озимої твердої в досліді в умовах зрошення є сорт Лагуна, який перевищував сорт Алий парус за показником урожайності на 0,8 у середньому по фактору та на 1,05 т/га на оптимальному фоні живлення.

При вирощуванні досліджуваних сортів в умовах зрошення зафіксоване зростання їх продуктивності при підвищенні доз азотного добрива (рис. 4.14).



1 – Херсонська безоста ($y = -0,000005x^2 + 0,0295x + 3,8955$; $R^2 = 0,8332$)

2 – Вікторія одеська ($y = -0,000006x^2 + 0,0149x + 3,8952$; $R^2 = 0,8405$)

3 – Вдала ($y = -0,0005x^2 + 0,0173x + 3,7962$; $R^2 = 0,7587$)

4 – Дріада ($y = -0,00006x^2 + 0,0172x + 3,9678$; $R^2 = 0,7899$)

5 – Лагуна ($y = -0,00005x^2 + 0,0206x + 3,6774$; $R^2 = 0,7352$)

Рис. 4.14. Кореляційно-регресійна залежність між показниками доз азоту та врожайністю зерна досліджуваних сортів пшениці озимої при вирощуванні в умовах зрошення

Найбільший потенціал продуктивності при дозах азоту понад 120 кг/га д.р. забезпечує сорт Херсонська безоста, який здатний при внесенні N_{180} сформувати врожайність близько 7,5 т/га. Слід підкреслити, що в діапазоні використання азотних добрив від 38 до 115 кг/га д.р. сорт Дріада дещо переважає сорт Херсонська безоста за показниками теоретичної врожайності зерна. Сорти Вікторія одеська і Вдала мають схожі тенденції наростання врожайності зерна понад 6,0 т/га при підвищенні фону азотного живлення більше N_{160} , а сорт Лагуна навіть при використанні N_{180} здатний сформувати врожайність лише близько 5,4 т/га.

Найкращу натуральну ефективність мінеральних добрив за роки досліджень в умовах зрошення на всіх сортах встановлено при застосуванні розрахункової дози добрив (табл. 4.12).

Вона в середньому за три роки становила $N_{147}P_{30}K_0$. ($N_{117}P_{30}$ вносили під основний обробіток ґрунту та проводили ранньовесняне підживлення нормою N_{30}). Найбільший показник окупності 1 кг добрив зерном становив у сорту Херсонська безоста - 16,3 кг. У цього сорту і найбільший приріст, порівняно з контролем 2,89 т/га (тобто 72,6%). Приріст урожайності від застосування добрив з осені фоном $N_{60}P_{30}K_{30}$ становив від 0,78 до 1,03 т/га, а найвища окупність при такому фоні у сорту Дріада - 8,6 кг. Найнижчі прирости урожайності на всіх сортах та найменші показники окупності мінеральних добрив отримали на фоні $N_{120}P_{60}K_{30}$ з осені. Приріст урожаю від роздрібненого внесення азотних добрив на усіх сортах має прирости більше ніж 55%, при цьому показники окупності добрив коливаються в межах 9,8 - 12,4 кг.

Таким чином, всі сорти забезпечують значне збільшення зборів зерна при вирощуванні в умовах зрошення при оптимальному фоні живлення, але формують заплановану врожайність лише сорти Херсонська безоста та Дріада [11]. Найвищі показники окупності добрив становлять при внесенні розрахункової дози добрив - у середньому 14-16 кг.

Таблиця 4.7

Урожайність зерна та окупність одиниці внесеного добрива зерном сортів пшениці озимої у роки досліджень в неполивних умовах (середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)	Урожайність, т/га	Приріст урожайності		Окупність, кг зерна / 1 кг д.р. добрив
			т/га	%	
Херсонська безоста	Без добрив	3,01	-	-	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,47	0,36	11,2	4,0
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,58	0,57	18,9	4,7
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	4,32	1,31	43,5	10,9
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	3,41	0,40	11,3	3,3
	Розрахункова доза добрив	4,52	1,51	50,2	14,4
Вікторія одеська	Без добрив	3,18	-	-	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,53	0,35	11,0	3,9
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,77	0,59	18,6	4,9
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	4,42	1,24	39,0	10,3
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	3,56	0,38	12,0	3,2
	Розрахункова доза добрив	4,60	1,42	44,5	13,5
Вдала	Без добрив	2,81	-	-	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,17	0,36	12,8	4,0
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,29	0,48	17,0	4,0
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	3,98	1,17	41,5	9,7
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	3,16	0,35	12,5	2,9
	Розрахункова доза добрив	4,14	1,33	47,3	12,7
Дріада	Без добрив	3,09	-	-	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,45	0,36	11,8	4,0
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,67	0,58	18,8	4,8
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	4,44	1,35	43,7	11,2
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	3,47	0,38	12,3	3,2
	Розрахункова доза добрив	4,60	1,51	49,0	14,4
Фаворитка	Без добрив	2,88	-	-	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,25	0,37	13,0	4,1
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,40	0,52	18,1	4,3
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	4,13	1,25	43,5	10,5
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	3,25	0,37	12,8	3,1
	Розрахункова доза добрив	4,23	1,36	47,0	13,0
Алий парус	Без добрив	2,54	-	-	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,80	0,26	10,2	2,9
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	2,95	0,41	16,0	3,4
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	3,48	0,94	37,0	7,8
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	2,79	0,25	10,0	2,1
	Розрахункова доза добрив	3,51	0,97	38,2	9,2
Лагуна	Без добрив	2,92	-	-	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,23	0,31	10,6	3,4
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,47	0,55	18,8	4,6
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	4,07	1,15	39,4	9,6
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	3,24	0,32	11,0	2,7
	Розрахункова доза добрив	4,27	1,35	46,2	12,9
NIP ₀₅ , т/га: А – 0,052; В – 0,075					

Використання адаптованих сортів до ґрунтово-кліматичних умов півдня України, які мають високий потенціал на оптимальному фоні живлення в умовах зрошення, збільшує урожайність в середньому на 0,5 – 1,0 т/га (12-25%).

Висновки з розділу 4

1. Густота продуктивного стеблостою вища при вирощуванні в умовах зрошення, формуванні оптимального фону живлення рослин та значно збільшується при ранньовесняному застосуванні азоту. Нами виявлено пряму істотну кореляційну залежність між показниками врожайності зерна досліджуваних сортів і густотою продуктивного стеблостою. Кількість зерен у колосі зростає при внесенні добрив. Збільшення кількості зерен у колосі сприяє росту продуктивності пшениці озимої, що підтверджується високим коефіцієнтом кореляції. Маса зерна з одного колоса зростає при сівбі по оптимальному фоні живлення, особливо від підживлень азотними добривами на IV етапі органогенезу.

2. Урожайність зерна пшениці озимої істотно зростає під впливом фону живлення, залежно від особливостей сорту та погодних умов років досліджень. Така закономірність спостерігається як в умовах зрошення, так і у незрошуваних умовах. Незважаючи на погодні умови у роки проведення досліджень, більш високі показники урожайності в незрошуваних умовах були у сортів Вікторія Одеська, Дріада та Херсонська Безоста. Рівень урожайності даних сортів в умовах без зрошення значно вищий, ніж у інших, а приріст складає від 0,20 до 0,71 т/га в середньому по досліді, та від 0,25 до 1,45 т/га на оптимальному фоні живлення. Сорт пшениці озимої твердої Лагуна був четвертим за рівнем урожайності в досліді, як у середньому по досліді, так і на оптимальному фоні живлення. Він перевищував інший сорт пшениці озимої твердої Алий парус у середньому на 0,52 т/га або на 17,3%, а

на оптимальному фоні живлення - на 0,74 т/га або на 18,1%.

3. Найвищий урожай та найкращі показники окупності добрив за три роки досліджень в умовах без зрошення, було отримано у варіантах з підживленням N_{30} рано весною на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ та внесенням розрахункової дози добрив. Приріст урожайності по фактору склав від 0,15 т/га або 3,65% до 1,35 т/га або 46,2%. Найкращий показник окупності добрив був у сорту Дріада - 14,4 кг.

4. Максимальну врожайність пшениці озимої сформовано у середньо-вологодому 2011 р., в якому практично на всіх сортах, як при зрошенні, так і без зрошення, досягнуто та перевищено запрограмований її рівень. У середньому за роки досліджень фактор фон живлення в зрошуваних умовах дозволив підвищити урожайність, порівняно з контролем, на 0,95 - 2,58 т/га. Згідно середніх даних оптимальним фоном, як і в умовах без зрошення, так і при зрошенні, виявився фон із застосуванням розрахункової дози добрив. Так, ранньовесняне підживлення N_{30} на фоні внесення $N_{117}P_{30}$ дозволило підвищити урожайність на 0,45-0,47 т/га, порівняно з фонами $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною та $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колосіння, а з варіантом $N_{120}P_{60}K_{30}$ - на 1,14 т/га. У дослідях встановлено, що позакореневе підживлення при зрошенні не істотно, але збільшує рівень урожайності, що краще виявлено на інтенсивному сорті Херсонська безоста.

5. Статистичний обробіток експериментальних даних дозволив встановити, що в неполивних умовах найбільший потенціал зернової продуктивності має сорт Вікторія одеська, який здатний сформувати врожайність понад 4 т/га при внесенні понад N_{46} . Також доведено, що цей сорт здатний сформувати врожайність зерна понад 4,6 т/га при щільності стеблостою 450 шт./м². Неістото поступаються за досліджуваними показниками сорту Вікторія одеська сорти Дріада та Херсонська безоста. За рахунок кореляційно-регресійного моделювання встановлено, що найбільший потенціал продуктивності при дозах азоту понад 120 кг/га д.р.

забезпечує використання сорту Херсонська безоста. При високому рівні продуктивної кущистості на поливних землях максимальну врожайність зерна в межах 7-8 т/га здатні сформувати сорти Дріада, Херсонська безоста та Вікторія одеська. Найвищу величину теоретичної врожайності має сорт Дріада при підвищенні густоти продуктивного стеблостою до 550-600 шт./м².

6. Найкращу натуральну ефективність мінеральних добрив за роки досліджень в умовах зрошення на всіх сортах встановлено при внесенні розрахункової дози добрив. Фактор сорту в умовах зрошення мав значний вплив на урожайність. Необхідно виділити сорти Херсонська безоста та Дріада з середньою врожайністю 5,57 і 5,52 т/га відповідно, які перевищували інші сорти на 0,2-1,22 т/га, а на оптимальному фоні живлення - на 0,25-1,72 т/га. Найкращим сортом пшениці озимої твердої в досліді, як в умовах зрошення, як і без зрошення, є сорт Лагуна. Він перевищував стандарт Алий парус на 0,8 т/га в середньому по фактору та на 1,05 т/га при оптимальному фоні живлення.

7. Сівба пшениці озимої адаптованими сортами без інших додаткових витрат дозволяє підвищити валовий збір зерна до 25%. Кращими сортами для умов зрошення необхідно вважати сорти Херсонська безоста та Дріада, а в умовах без зрошення до них необхідно додати сорт Вікторія Одеська.

РОЗДІЛ 5

ВПЛИВ ФОНУ ЖИВЛЕННЯ НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У НЕПОЛИВНИХ УМОВАХ ТА ПРИ ЗРОШЕННІ

Степова зона завжди славилася високоякісним зерном пшениці, що обумовлено сприятливими умовами цієї зони для формування якісного зерна. Нажаль, в останні роки якість зерна пшениці не відповідає вимогам харчової промисловості, а тим більше вимогам світового ринку. За якістю зерна пшениці третього класу вирощують біля 20%, воно здебільшого відповідає п'ятому класу. Пшениця має низький вміст білка і клейковини. Майже половина зерна характеризується високою якістю клейковини, а продовольчого зерна, що придатне для продажу на світовому ринку, нараховується усього близько 13-15%.

Значно підвищити прибутки господарств можливо за рахунок вирощування високоякісного зерна. Велика різниця в цінах на зерно низької і високої якості робить вигідним вкладання додаткових коштів для вирощування зерна вищого класу [201].

Якість зерна характеризується такими показниками як вміст білка, клейковини, якість клейковини, скловидність, натура, а також борошномельні і хлібопекарські властивості. Хлібопекарські якості пшеничного борошна залежать, перш за все, від вмісту білка і клейковини. Пшениця з високим вмістом білка й клейковини забезпечує великий об'єм хліба [200].

За останні 15-20 років показники якості зерна пшениці озимої в традиційних зонах її вирощування погіршилися і не відповідають сучасним стандартам. Формування якості зерна є тривалим процесом.

Фізико-хімічні властивості зерна можна змінювати як селекційним шляхом, так і за рахунок застосування різних агротехнічних заходів, зокрема, внесенням добрив і системою захисту рослин [320].

Якість зерна пшениці формується під впливом зовнішніх умов вирощування і біологічних особливостей сортів. Її визначають такі основні показники: натура зерна (г/л), скловидність (%), вміст клейковини і білка (%), вихід хліба з 100 г борошна (см³). Хлібопекарські властивості борошна характеризують пружність, розтяжність тіста, фізичні і хімічні характеристики тіста, що визначають силу борошна.

Основою виробництва високоякісного зерна є сорт, що поєднує високу продуктивність з відмінною якістю зерна. Усі сорти пшениці за показниками якості зерна розподіляються на слабкі, пшениці філери, найбільш цінні за якістю і сильні пшениці. Слабкі – це сорти з клейковиною низької якості, зерно яких можна використовувати на технічні цілі, як фуражне для годівлі тварин та кондитерської промисловості. Пшениці - філери – це сорти з більш еластичною клейковиною, зерно яких можна використовувати для випікання цілком задовільного формового хліба. Найбільш цінні за якістю зерна пшениці здатні давати при випіканні доброякісний хліб, придатні для випікання як формового, так і подового хліба, булочок, батонів тощо. Але ці пшениці мають слабку здатність поліпшувати хлібопекарські якості слабкої пшениці. Особлива цінність сильних пшениць полягає в тому, що вони здатні ефективно поліпшувати якість слабких пшениць [86].

Якість врожаю пшениці озимої в Південному Степу України в основному обумовлюється генетичними особливостями сорту, проте значною мірою залежить від умов і технології вирощування [90, 310].

У зв'язку з тим, що зернові культури з насінницької точки зору відносяться до двоцільових культур, тобто таких, у яких зерно (товарна продукція) може бути одночасно і посівним матеріалом, основні принципи агротехніки їх насінництва не відрізняються від агротехніки на виробничих площах.

Серед багатьох агротехнічних факторів, які впливають на формування врожаю якісного зерна та посівних якостей насіння, найбільш дієвими є

добрива. Але оптимізація мінерального живлення рослин у прямій дії і в післядії ускладнюється різною нерегульованою водозабезпеченістю, типами ґрунтів, температурним режимом та іншими факторами, які важко контролювати, але які необхідно враховувати.

Значно ускладнює процес регуляції ґрунтового живлення рослин індивідуальна реакція сортів, яка залежить від різних природних умов і проявляється у так званих генотип - середовищних взаємодіях. Але всі ці складнощі можна подолати, і за наявності необхідної інформації, використання добрив для цілеспрямованого покращення урожайних якостей насіння є цілком реальним. Необхідно тільки розуміти дію на рослини і післядію на урожайні якості насіння окремих елементів живлення, а також їх сукупну дію [220].

5.1. Оцінка якості зерна сортів пшениці озимої під впливом мінеральних добрив за вирощування без зрошення

Якість зерна, зокрема вміст білка в ньому, сильно змінюється як під впливом умов вирощування, так і залежно від спадкових (сорткових) особливостей [214].

В останні роки на якість зерна пшениці значно впливають зміни клімату, які позначаються на водозабезпеченості рослин, поживному режимі ґрунту, розвитку хвороб, шкідників та інше. Тому, дотримання навіть усіх вимог існуючої технології часто не забезпечує одержання високоякісного зерна. Для формування якісного зерна пшениці необхідно адаптувати технологію її вирощування до умов нового клімату [241].

Найголовнішими ознаками, що лімітують виробництво зерна високої якості, були й залишаються вміст у ньому білка і клейковини. Ці показники тісно пов'язані між собою, маючи високий (0,765) коефіцієнт кореляції [23].

Значення білка в зерні пшениці переоцінити важко. Білок впливає з одного боку, на харчову цінність хліба, з іншого – на його технологічну

цінність. Кількість білка в зерні пшениці багато у чому залежить від впливу умов вирощування і погодних факторів у період вегетації.

Результати лабораторного аналізу щодо показників вмісту білка в зерні пшениці озимої в наших дослідах дозволили виявити перевагу сортів твердої пшениці над сортами м'якої практично у всіх поєднаннях досліджуваних факторів, приріст склав на рівні 11 – 13 відносних відсотків (табл. 5.1). Максимальний вміст білка (16,0 %) сформувався у варіанті з сортом Лагуна за розрахункової дози добрив.

Таблиця 5.1

Вміст білка в зерні сортів пшениці озимої на різних фонах живлення в неполивних умовах, % (середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)					
	Без добрив	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	Розрахункова доза добрив
Херсонська безоста	12,2	12,5	12,6	14,3	13,0	14,4
Вікторія одеська	12,4	12,6	12,8	14,4	13,0	14,5
Вдала	12,2	12,4	12,5	14,2	12,8	14,2
Дріада	12,3	12,6	12,7	14,6	13,2	14,7
Фаворитка	12,1	12,3	12,4	14,3	12,9	14,3
Алий парус	13,9	14,2	14,4	15,8	14,4	15,8
Лагуна	13,9	14,3	14,5	15,9	14,6	16,0
NIP ₀₅ , %: А – 0,23; В – 0,31						

Найвищими показниками кількості білка в зерні вирізнялися сорти як твердої, так і м'якої пшениці, при подрібненому внесенні добрив з підживленням азотом рано навесні. Підживлення у фазу колосіння, хоч і значно перевищувало за кількістю білка основні фони внесення добрив з осені, але з наведених даних можна зазначити, що такий спосіб їх внесення

значно менше сприяє накопиченню білка (на 1,3-1,4% залежно від сорту), ніж за аналогічної дози азотного підживлення рано весною.

Наші дослідження показали, що за різних доз мінерального живлення сорти пшениці озимої по-різному накопичували кількість білка. Так, без добрив та по фонах лише основного внесення, виділився сорт Вікторія одеська, а за розрахункової дози добрив та на фонах з підживленням, кращими показниками за вмістом білка характеризувався сорт Дріада.

Разом з тим, важливо визначити умовний збір білка з одиниці площі, тому що цей показник залежить як від рівня урожайності зерна, так і від вмісту в ньому білка. Аналіз оцінки впливу досліджуваних факторів, а саме сорту та фону живлення за цим показником, ми зробили, його дані наведено в табл. 5.2.

Таблиця 5.2

Умовний вихід білка з одиниці площі пшениці озимої залежно від сорту та фону живлення, т/га (середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)						Середнє по фактору А
	Без добрив	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{30}K_{30}$	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ у фазу колосіння	Розрахункова доза добрив	
Херсонська безоста	0,367	0,434	0,451	0,618	0,443	0,651	0,494
Вікторія одеська	0,394	0,445	0,483	0,636	0,463	0,667	0,515
Вдала	0,343	0,393	0,411	0,565	0,404	0,523	0,440
Дріада	0,380	0,435	0,466	0,648	0,448	0,676	0,509
Фаворитка	0,348	0,400	0,422	0,591	0,419	0,605	0,464
Алий парус	0,353	0,398	0,425	0,550	0,402	0,498	0,438
Лагуна	0,406	0,462	0,503	0,647	0,477	0,683	0,530
Середнє по фактору В	0,370	0,424	0,452	0,608	,437 ⁰	,615	
НІР ₀₅ , т/га: А – 0,019; В – 0,021							

У нашому дослідженні найвищим умовний збір білка, як в середньому по фактору удобрення (0,615 т/га), так і по всіх сортах (від 0,498 до 0,683 т/га) формувався за внесення розрахункової дози добрив. Ми можемо зазначити, що вирішальне значення у збільшенні умовного виходу білка з одного гектара має підживлення азотом рано весною. Так, внесення під основний обробіток ґрунту $N_{60}P_{30}K_{30}$ в середньому по сортах збільшувало умовний збір білка на 82 кг/га, а застосування ранньовесняного підживлення N_{30} на цьому фоні дало змогу збільшити даний показник на 156 кг/га порівняно з попереднім варіантом.

Необхідно зазначити, що в окремих варіантах досліду за умовним збором білка сорти пшениці твердої не тільки не поступались, але і перевищували сорти пшениці озимої м'якої. Найбільш істотне домінування спостерігали у сорту Лагуна за вирощування на фоні $N_{60}P_{30}K_{30}$: від 20 до 92 кг/га умовного білка. Кращим озимим м'яким генотипом за цим показником виявився сорт Вікторія одеська: він перевищував у середньому по досліді інші м'які пшениці від 6 до 75 кг/га, а в окремих варіантах і до 169 кг/га. Проте, у варіанті класичної норми добрив ($N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною) сорт Дріада забезпечив результат на рівні з озимою твердою пшеницею сорту Лагуна та значно перевищував інші сорти пшениці м'якої озимої за показником умовного збору білка на 8-83 кг/га.

Клейковина – це нерозчинний у воді пружно-еластичний гель, що утворюється при змішуванні борошна з водою. Основу її становить білковий комплекс, в якому переважають білки гліадини і глютеїни. Білки клейковини у воді сильно набухають, створюють еластичний студень – сиру клейковину. Клейковини в зерні міститься від 16 до 48%. Пшениця першого класу повинна містити її не менше 30%. Вона визначає такі фізичні властивості, як об'єм та пружність тіста і якість хліба. Тому для одержання високоякісного хліба вміст клейковини в борошні повинен бути високим. Не менш важливим показником є якість клейковини. Високоякісна клейковина повинна

характеризуватись еластичністю, доброю пружністю і середньою розтяжністю [185].

Основний шлях покращення клейковини – селекція, створення сортів та форм пшениці з оптимальним, генетично детермінованим співвідношенням компонентів борошна та, перш за все, поліпептидів і фракцій клітковинних білків. Другий, такий же важливий та необхідний шлях – агротехніка. Для реалізації генетичного потенціалу хлібопекарської та макаронної якості сорту необхідні наступні умови формування врожаю зерна – перш за все температура, водний режим, а також мінеральне, особливо азотне живлення рослин [144].

У наших дослідженнях за вмістом клейковини в зерні у середньому по варіантах досліду найкращими були сорти Вікторія одеська (28,2%) та Дріада (28,1%), але за умов оптимального живлення (розрахункова доза добрив) сорт Дріада формував більше клейковини порівняно з іншими сортами на 0,3 – 0,8в.п. (табл. 5.3).

Результати наших досліджень показали, що за вирощування на різних фонах живлення вміст клейковини та група її якості змінювались. Усі сорти формували зерно, що відповідало якості сильних пшениць на фонах розрахункової дози добрив та $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано навесні. А за внесення $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ у фазу колосіння зерно сильної пшениці сформував тільки сорт Дріада. З впевненістю ми можемо стверджувати, що навіть забезпечення підвищеного фону живлення з осені недостатньо для формування якості зерна сильних пшениць в умовах недостатнього зволоження. У варіанті без добрив тільки сорт Вікторія одеська у середньому за три роки досліджень сформував зерно цінної пшениці, інші ж сорти містили клейковини менше 25%, а сорти Вдала та Фаворитка формували зерно лише III групи якості [7].

В Україні має набути обов'язкового статусу метод встановлення якості за показником «сила борошна», який визначають альвеографом. Цей показник свідчить про потенційну придатність борошна для випікання хліба.

Альвеограму читають і розуміють всі технологи світу. Немає «сили» – якісного хліба не спечеш [66].

Тісто з борошна сильних пшениць повинно показувати високу питому роботу деформації тіста при випробуванні на альвеографі (не менше 280 од. а.).

Таблиця 5.3

**Вміст клейковини в зерні пшениці озимої м'якої та її якість
залежно від фону живлення за вирощування в неполивних умовах
(середнє за 2009-2011 рр.)**

Фон живлення (В)	Сорт (А)										
	Херсонська безоста		Вікторія одеська		Вдала		Дріада		Фаворитка		Вміст клейковини, % (середнє по фактору А)
	Вміст клейковини, %	Група якості клейковини	Вміст клейковини, %	Група якості клейковини	Вміст клейковини, %	Група якості клейковини	Вміст клейковини, %	Група якості клейковини	Вміст клейковини, %	Група якості клейковини	
Без добрив (контроль)	23,8	2	25,3	2	24,5	3	24,0	2	24,4	3	24,4
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	25,6	2	25,8	2	25,4	2	25,2	2	25,2	2	25,5
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	26,1	2	26,5	2	26,3	2	26,3	2	26,0	2	26,2
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	30,8	1	31,1	1	30,5	1	31,7	1	31,6	1	31,1
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	28,1	2	28,3	2	27,3	2	28,6	1	27,7	2	28,0
Розрахункова доза добрив	32,0	1	32,2	1	32,0	1	32,8	1	32,5	1	32,3
Середнє по фактору В	27,7	-	28,2	-	27,7	-	28,1	-	27,9	-	-
NIP ₀₅ вміст клейковини, %: А – 0,31; В – 0,34											

Дані щодо сили борошна пшениці озимої м'якої наведені в табл. 5.4. Ми можемо зазначити, що відмінні показники сили борошна, характерні для сильних пшениць, формуються у всіх без винятку сортів у варіантах з проведенням підживлення рано весною. Ми можемо зазначити, що застосування азотних добрив у розрахунковій кількості в поєднанні з сучасними генотипами пшениці озимої м'якої дає змогу отримувати сильні пшениці.

Таблиця 5.4

Сила борошна пшениці озимої м'якої залежно від фону живлення без зрошення, од. а. (середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)					
	Без добрив	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{30}K_{30}$	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ у фазу КОЛОСІННЯ	Розрахункова доза добрив
Херсонська безоста	220	260	268	305	275	316
Вікторія одеська	254	262	276	324	278	335
Вдала	206	250	257	300	268	310
Дріада	232	258	278	316	281	332
Фаворитка	214	268	277	308	271	320
НІР ₀₅ , од. а.: А – 9,33; В – 10,24						

За показником «сили» борошна за вирощування без зрошення найкращим виявився сорт Вікторія одеська на фоні застосування розрахункової дози добрив - 335 од. а.

Хлібопекарські якості зерна досліджуваних сортів пшениці озимої наведені в табл. 5.5.

Об'єктивною ознакою високоякісного хліба є його великий об'єм. За результатами досліджень найбільшим показником об'ємного виходу хліба зі 100 г борошна відрізнялися сорти Дріада і Вікторія одеська (відповідно 672 та 665 см³ за внесення розрахункової дози добрив), вони, у середньому по досліді, перевищували інші сорти на 20-30 см³ і більше, при високій загальній оцінці хліба 5 балів.

Підживлення в фазу колосіння виявилось не здатним компенсувати об'ємний вихід хліба, порівняно із застосуванням розрахункової дози добрив, але при цьому, поліпшується загальна оцінка хліба.

Таблиця 5.5

Хлібопекарські якості зерна сортів пшениці озимої м'якої залежно від фону живлення в неполивних умовах (середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)							
	Без добрив		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння		Розрахункова доза добрив	
	Об'ємний вихід хліба, см ³ /100 г борошна	Загальна оцінка хліба, бал	Об'ємний вихід хліба, см ³ /100 г борошна	Загальна оцінка хліба, бал	Об'ємний вихід хліба, см ³ /100 г борошна	Загальна оцінка хліба, бал	Об'ємний вихід хліба, см ³ /100 г борошна	Загальна оцінка хліба, бал
Херсонська безоста	497	3,4	575	4,3	615	4,8	640	5
Вікторія одеська	520	3,6	585	4,4	630	4,9	665	5
Вдала	492	3,2	543	4,0	600	4,6	642	5
Дріада	513	3,3	573	4,3	625	4,9	672	5
Фаворитка	502	3,4	565	4,1	610	4,7	655	5
NIP ₀₅ , для об'ємного виходу хліба, см ³ /100 г борошна: А – 14,3; В – 19,2								

При визначенні якості зерна пшениці серед інших показників склоподібності надається одне з першочергових місць. Цей показник включено до групи показників оцінки продовольчого зерна, яке використовують на внутрішні потреби й експорт.

Із склоподібністю пов'язують особливості хімічного складу, фізико-хімічні і технологічні властивості зерна. Вважається, що склоподібність та вміст білка тісно пов'язані між собою, і в межах сорту відібране склоподібне зерно є більш збагаченим на білок і клейковину, ніж борошністе.

Показники скловидності зерна пшениці озимої, що отримали у наших дослідженнях, наведені на рис. 5.1 та додатку В.1.

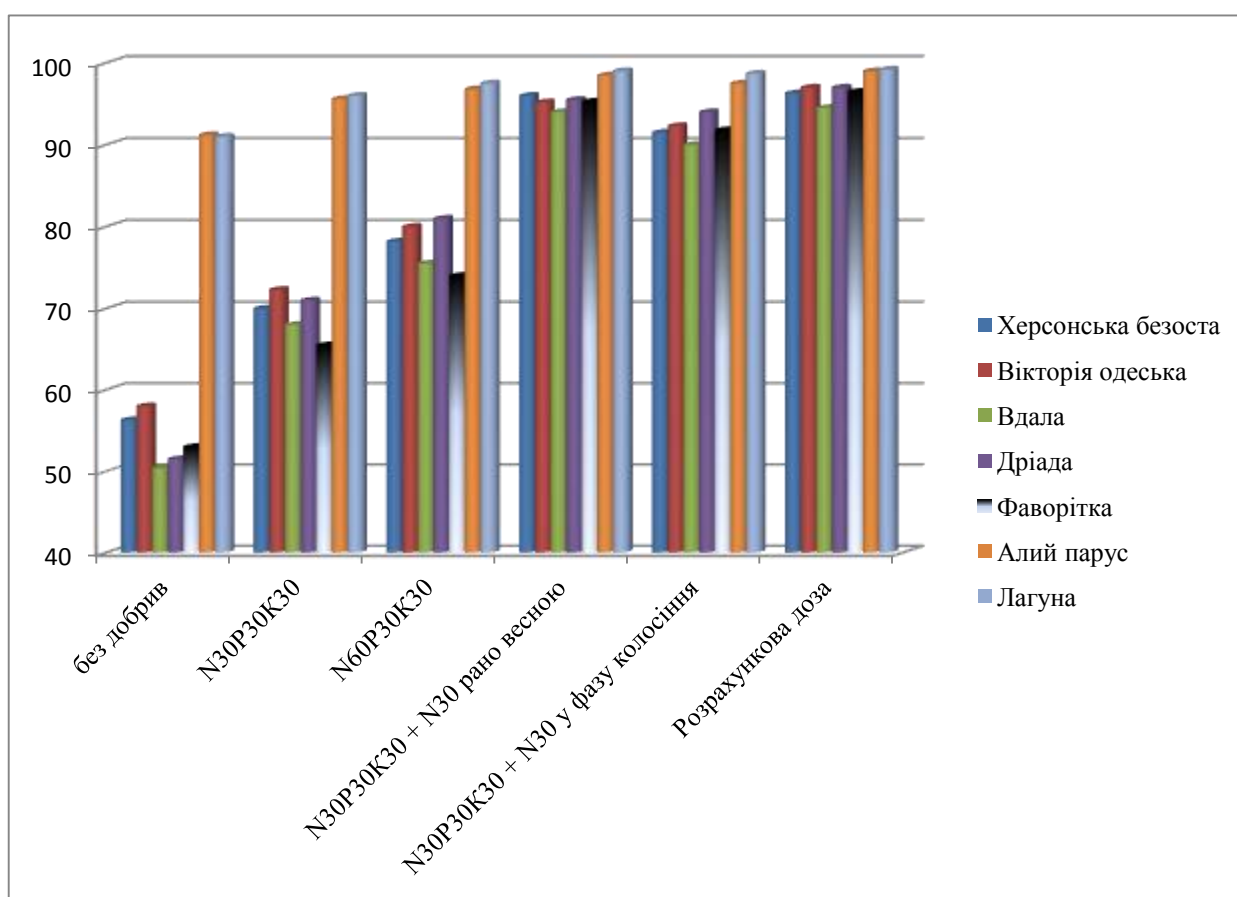


Рис 5.1. Скловидність зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в неполивних умовах, % (середнє за 2009-2011 рр.)

Застосування азотних добрив як одноразово, так і з проведенням підживлення, призводило до значного збільшення показників скловидності, в першу чергу, сортів пшениці озимої м'якої. Так, приріст склоподібних зерен у варіанті $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною, порівняно з контролем, складає більше, ніж у два рази.

Для сортів твердої пшениці характерним є високий показник скловидності зерна і вони значно переважають сорти пшениці озимої м'якої у варіанті без добрив та фонах удобрення з осені. При цьому, найкращим за цим показником є сорт твердої пшениці озимої Лагуна, який за умов підживлення рано весною формує 99,0-99,2 % склоподібних зерен.

Ми можемо зазначити, що підживлення у фазу колосіння значно підвищує вміст склоподібних зерен, порівняно з аналогічним фоном з осені (на 12-15% у сортів м'якої пшениці), але цілком компенсувати ранньовесняне підживлення не спроможне.

Одним із важливих для переробної промисловості критеріїв якості пшениці є натура зерна, що дає уявлення про його якість і є допоміжною ознакою для визначення борошномельних властивостей: при високій натурі зерна вихід борошна є більшим.

Ми досліджували показник натури зерна м'яких та твердих сортів пшениці озимої (рис. 5.2 та додаток В.2).

Найменшими значення натури зерна (743-758 г/л) виявилися за вирощування на ділянках без добрив, а найбільшими - з основним внесенням розрахункової дози азотних добрив та підживленням рано весною. Проведення підживлення у фазу колосіння практично не впливало на даний показник.

Виходячи з отриманих даних, ми можемо зазначити, що найбільш стабільним у формуванні натури зерна є сорт Вікторія одеська, коливання по досліді склало від 751 до 762 г/л. Найбільшою мірою показник натури змінювався у сорту Фаворитка: від 743 до 763 г/л.

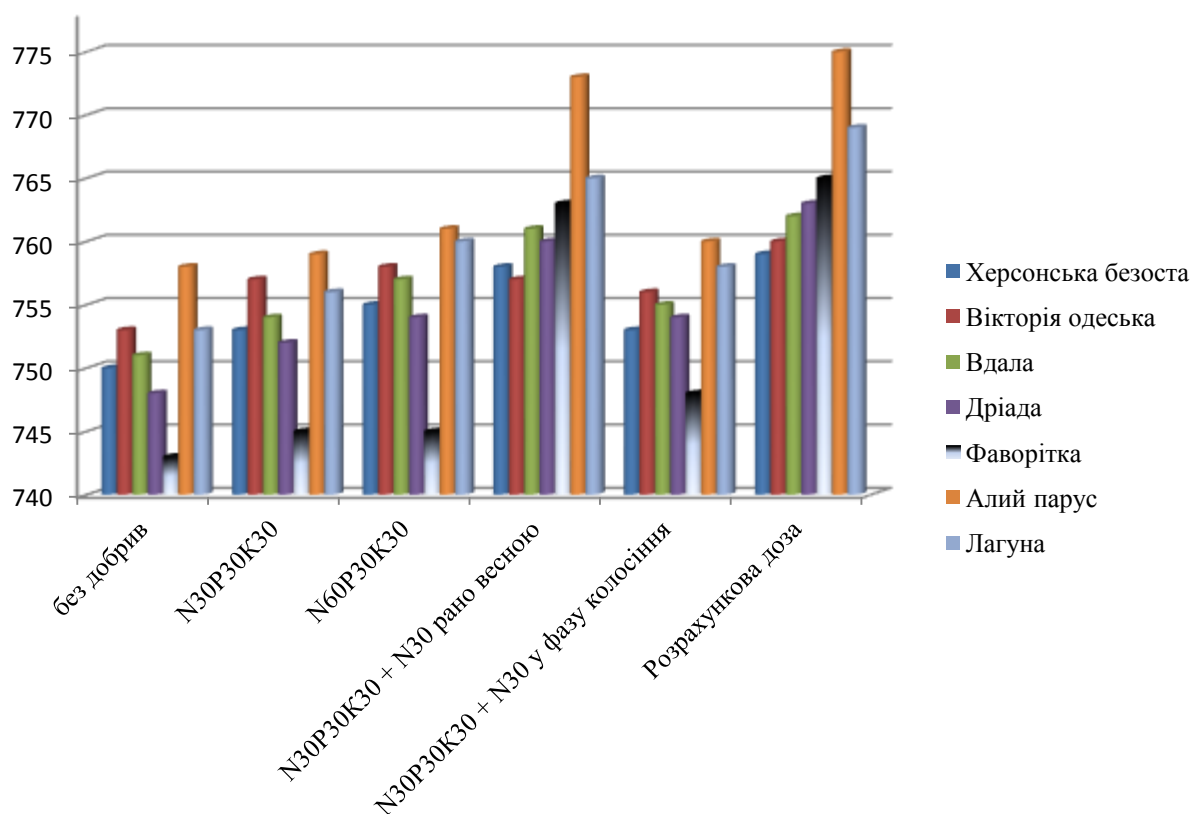


Рис. 5.2. **Натура зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення за вирощування в неполивних умовах, г/л (середнє за 2009-2011 рр.)**

Абсолютно кращими показники натури зерна формувалися у сорту Алий парус за внесення розрахункової дози добрив – 769 г/л.

5.2. Оцінка якості зерна сортів пшениці озимої при зрошенні під впливом мінеральних добрив

Головним зовнішнім фактором, від якого залежить вміст білка в зерні, є забезпеченість рослин азотом [185, 227, 270]. Значно впливає на цей показник також вологозабезпеченість. Дія інших зовнішніх факторів (попередники, обробіток ґрунту, строки і норми сівби тощо) у кінцевому результаті зводиться до змін умов живлення. Як правило, зворотна залежність між урожайністю і кількістю білка спостерігається в умовах, які

зумовлюють гальмування ростових процесів. Наприклад, усім відомо, що в умовах посухи, коли урожайність знижується, вміст білка у зерні підвищується. У вологі роки, навпаки, спостерігається зворотна закономірність.

Даними чисельних досліджень [17, 171, 228, 230] у сортів пшениці існує від'ємна кореляція між вмістом білка в зерні та урожайністю. За даними Орлюка А.П., отриманих в умовах зрошення, в окремих гібридних комбінаціях коефіцієнти фенотипової кореляції між урожайністю і вмістом білка можуть бути різними і коливатися від +0,09 до -0,54, але середня кореляційна залежність має невисоке від'ємне значення ($r = -0,38$) [221].

Основною загальною причиною зниження концентрації білка в зерні, при підвищенні урожайності, є недостатня забезпеченість рослин азотом у період утворення зерна, яка, у свою чергу, зумовлена як специфікою фізіологічних функцій органів рослин, так і наявністю доступних азотистих речовин у ґрунті [230].

У більшості випадків характерною особливістю високоврожайних генотипів пшениці озимої є підвищений вихід зерна у загальному врожаї біомаси, через це за рівного поглинання азоту із ґрунту у більш продуктивних сортів на одиницю урожаю зерна припадає менше азотистих речовин. У цьому багато авторів досліджень бачать головну причину зниження білковості зерна у короткостеблових сортів [171, 275]. Натомість, у літературних джерелах не відображені достатньою мірою взаємозв'язки між збиральним індексом і білковістю зерна.

Причини зниження білковості зерна з покращенням умов водозабезпечення виявлені спеціальними дослідженнями [185, 227].

Відомо, що головними компонентами зерна пшениці є крохмаль і білок. Зрошення підвищує урожайність, але накопичення окремих компонентів зерна є неоднаковим: вміст крохмалю збільшується відносно

більше, ніж білка. Через це білковість зерна при зрошенні, як правило, зменшується.

Часто дослідники роблять висновок, що у посушливих умовах зерно накопичує більше білка, ніж за умов оптимального забезпечення рослин водою. Авторитетний спеціаліст – фізіолог Павлов [227] вважає, що це невірно. У посушливих умовах у зерні накопичується менше і білка, і крохмалю, тільки накопичення крохмалю гальмується більшою мірою, ніж накопичення білка.

Численні дані свідчать про те, що за допомогою азотних добрив вміст білка у зерні зрошуваних рослин можна утримувати на тому ж рівні, що й без зрошення [215, 227, 240, 282]. При цьому важливе значення набуває роздільне внесення добрив, оскільки для підвищення білковості зерна важливо покращити забезпеченість рослин азотом у період наливу. Ефективним засобом є пізні (у фазу колосіння – початок наливу зерна) позакореневі підживлення азотом.

Результати наших досліджень з різними за походженням і тривалістю використання у виробництві сортами підтверджують останні положення (табл. 5.6).

Так, в умовах зрошення по всіх сортах пшениці м'якої озимої при застосуванні двох підживлень можна отримати показники за кількістю білка на рівні, а за вирощування сорту Вдала – більше, ніж без зрошення.

Слід зазначити, що застосування двох підживлень більш ефективно впливає на накопичення білка, ніж одне підживлення рано весною, або одноразове внесення добрив з осені.

Так, доза добрив $N_{120}P_{60}K_{30}$ значно поступалася за кількістю білка аналогічній за вмістом діючої речовини, але внесеній у декілька прийомів: $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30} + N_{30}$, у середньому по сортах на 1,2%.

Необхідно зазначити, що у варіанті без добрив та фонах їх внесення тільки з осені, сорти пшениці озимої твердої Лагуна та Алий парус формують

майже однакову кількість білка. Але з проведенням підживлень сорт Лагуна більш якісно використовує азот для накопичення білка та формує на 0,2-0,3% більше протеїну.

Таблиця 5.6

Вміст білка в зерні пшениці озимої залежно від фону живлення при зрошенні, % (середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)						Розрахункова доза добрив
	Без добрив (контроль)	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною + N ₃₀ у фазу колосіння	
Херсонська безоста	12,0	12,4	12,5	12,8	13,8	14,2	14,2
Вікторія одеська	12,1	12,5	12,6	12,9	13,8	14,2	14,3
Вдала	12,0	12,4	12,6	12,9	14,0	14,5	14,4
Дріада	12,0	12,5	12,8	13,0	14,1	14,8	14,7
Фаворитка	11,9	12,3	12,5	12,8	13,9	14,4	14,2
Алий парус	13,9	14,3	14,6	14,9	15,5	16,0	15,9
Лагуна	13,9	14,4	14,6	15,0	15,7	16,2	16,2
NIP ₀₅ , %: А – 0,48; В – 0,48							

Наші дослідження показали, що середньостиглий сорт Фаворитка без проведення весняних підживлень не може конкурувати за показником вмісту білка з сортами місцевої селекції.

Найбільше білка в зерні формував сорт пшениці озимої твердої Лагуна - 16,2%, а з сортів пшениці озимої м'якої - Дріада (на рівні 14,7-14,8%).

Як свідчать наведені дані (табл. 5.7), умовний вихід білка з гектара в умовах зрошення зростає від збільшення доз мінеральних добрив.

Максимальним цей показник визначений при застосуванні розрахункової дози - у середньому по сортах 0,932 т/га.

Ми можемо стверджувати, що застосування двох підживлень збільшує умовний збір білка, але найбільш суттєві прирости по цьому показникові

були при застосуванні розрахункової дози добрив. Це дає можливість отримувати в середньому по сортах на 0,069-0,468 т/га білка більше.

Таблиця 5.7

Умовний вихід білка сортів пшениці озимої залежно від фону живлення при зрошенні, т/га (середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)							Середнє по фактору А
	Без добрив (контроль)	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною + N ₃₀ у фазу КОЛОСІННЯ	Розрахункова доза добрив	
Херсонська безоста	0,478	0,619	0,643	0,705	0,856	0,891	0,976	0,738
Вікторія одеська	0,465	0,601	0,624	0,681	0,821	0,834	0,922	0,707
Вдала	0,450	0,583	0,619	0,671	0,827	0,860	0,917	0,704
Дріада	0,473	0,621	0,653	0,718	0,873	0,916	0,992	0,749
Фаворитка	0,432	0,567	0,589	0,646	0,788	0,821	0,888	0,676
Алий парус	0,438	0,562	0,590	0,644	0,761	0,787	0,819	0,657
Лагуна	0,512	0,662	0,692	0,762	0,901	0,932	1,008	0,781
Середнє по фактору В	0,464	0,602	0,630	0,690	0,832	0,863	0,932	
NIP ₀₅ , т/га: А – 0,028; В – 0,028								

За показниками отриманих даних ми можемо зазначити, що поєднання розрахункової дози добрив та сучасного інтенсивного сорту пшениці озимої твердої дає змогу отримувати понад 1 т/га білка, що перевищує кращі за цим показником сорти пшениці м'якої озимої Дріада та Херсонська безоста на 16 та 32 кг/га відповідно на зазначеному фоні живлення, а сорт пшениці озимої твердої Алий парус – на 189 кг/га.

Аналіз даних дозволяє зазначити, що із м'яких сортів пшениці озимої за показником умовного збору білка можна виділити два сорти, які змогли поєднати високий рівень урожайності зерна з високим вмістом білка. Це сорти Дріада та Херсонська безоста.

Пшеничний білок містить деяких незамінних амінокислот менше, ніж білки інших зернових культур, особливо бобових. Але цінність зерна пшениці, порівняно з зерном інших культур, навіть більш цінним за хімічним складом, полягає у тому, що його білки (в основному гліадини і глютеніни) при набряканні у воді утворюють своєрідний білковий комплекс - клейковину, що має пружність і розтяжність. Завдяки цим властивостям клейковини при замішуванні тісто утворює пружну сітку, що додає йому зв'язність, утримує вуглекислий газ, який виділяється при бродінні, і забезпечує великий об'єм хліба і мілкопористу структуру його м'якуша. Чим більше клейковини міститься в зерні пшениці та чим краща збалансованість її фізичних властивостей (велика пружність і достатня розтяжність), тим більшим виходить об'єм хліба і краща пористість його м'якуша.

Основні характеристики клейковини – це пружність, міцність, еластичність, зв'язність, розтяжність, здатність до релаксації. Так, міцна клейковина пшениці твердої, що коротко рветься, дає щільне, нееластичне тісто з високою пружністю, але малою розтяжністю. З цієї причини пшеницю тверду використовують для отримання макаронних виробів [266]. Клейковина пшениці м'якої поєднує в собі пружність та міцність з еластичністю. Завдяки цьому тісто пшениці м'якої має достатню міцність і розтяжність, добру газоутримуючу здатність та при випіканні хліба забезпечує пористу структуру.

Наші дослідження показали, що найбільшою мірою на вміст сирової клейковини в борошні та поліпшення групи якості вплив мали мінеральні добрива (табл. 5.8).

Так, на фоні внесення розрахункової дози добрив та у варіанті з двома підживленнями при зрошенні, усі сорти спроможні формувати більше 31% клейковини з першою групою якості. Тому, усі без винятку сорти за таких умов відносяться до сильних пшениць. Ми можемо стверджувати, що без

підживлення в умовах зрошення не можливо отримати сильні пшениці, а у варіанті без добрив усі сорти формували фуражне зерно.

Таблиця 5.8

Вміст клейковини в зерні пшениці озимої м'якої та її якість залежно від фону живлення при зрошенні (середнє за 2009-2011 рр.), %

Фон живлення (В)	Сорт (А)										
	Херсонська безоста		Вікторія одеська		Вдала		Дріада		Фаворитка		Вміст клейковини, % (середнє по фактору А)
	Вміст клейковини, %	Група якості клейковини	Вміст клейковини, %	Група якості клейковини	Вміст клейковини, %	Група якості клейковини	Вміст клейковини, %	Група якості клейковини	Вміст клейковини, %	Група якості клейковини	
Без добрив (контроль)	23,8	3	24,2	2	22,7	3	23,0	3	23,9	3	23,5
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	25,2	2	25,5	2	23,7	3	24,4	2	24,9	2	24,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	24,8	2	25,1	2	24,8	2	25,8	2	25,3	2	25,1
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀	27,4	2	27,4	2	27,2	2	28,1	2	27,5	2	27,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	30,4	1	30,1	1	30,8	2	31,0	1	30,4	2	30,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною + N ₃₀ у фазу колосіння	31,7	1	31,5	1	32,5	1	33,3	1	32,1	1	32,2
Розрахункова доза добрив	31,8	1	31,8	1	32,0	1	33,4	1	31,4	1	32,1
Середнє по фактору В	28,0	-	28,1	-	27,8	-	28,6	-	28,1	-	-
NIP ₀₅ вміст клейковини, %: А – 0,19; В – 0,22											

Найбільше клейковини (33,4%) першої групи якості містила пшениця м'яка сорту Дріада на фоні застосування розрахункової дози добрив, що

значно перевищувало інші сорти за таких же умов вирощування (від 1,31 до майже 2,0%).

Тісто має одночасно властивості твердого тіла і рідини, тому в ньому повинно бути певне співвідношення в'язких та пружних властивостей.

Пружність – здатність речовини відновлювати форму (об'єм) після деформації. Вона обумовлює вирівнювання слідів від натискання пальцями на поверхню пшеничного тіста.

Пластичність - протилежна пружності властивість речовини сприймати та зберігати деформацію після усунення навантаження. Внаслідок пластичності заготовки з пшеничного тіста зберігають надану їм форму.

В'язкість – це опір, що виникає всередині рідкої речовини при її русі.

Еластичність – властивість речовини випробовувати значні деформації без руйнування структури (наприклад, після розтягнення сира клейковина знову стискається).

Залежно від стану реологічних властивостей тіста розрізняють сильне, середнє та слабке за силою борошно.

Сильне борошно містить багато білкових речовин, дає більший вихід сирої клейковини. Клейковина і тісто з сильного борошна характеризуються високою пружністю та низькою пластичністю. Білкові речовини сильного борошна набухають при замісі тіста відносно повільно, але в цілому поглинають багато води. Протеоліз в тісті протікає повільно. Тісто відрізняється високою газотримуючою здатністю, хліб має правильну форму, великий об'єм, оптимальну за величиною та структурою пористість. Слід зауважити, що дуже сильне борошно дає хліб меншого об'єму. Клейковина та тісто з такого борошна надмірно пружні та недостатньо розтяжні.

Слабке борошно утворює нееластичну, надмірно розтяжну клейковину. Тісто з слабого борошна внаслідок інтенсивного протеолізу має малу пружність, високу пластичність, підвищену липкість. Сформовані заготовки з

тіста в період розстоювання розпливаються. Готовим виробам властиві низький об'єм, недостатня пористість та розпливчастість (подові виробу).

Середнє борошно дає сиру клейковину та тісто з хорошими реологічними властивостями. Тісто і клейковина достатньо пружні та еластичні. Хліб має форму та якість, що відповідають вимогам стандарту.

«Сила» борошна не менше 280 одиниць альвеографа відповідає за якість сильній пшениці. У наших дослідженнях цим умовам відповідали всі сорти при внесенні розрахункової дози добрив та у варіанті $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колосіння (табл. 5.9).

Таблиця 5.9

Сила борошна сортів пшениці озимої м'якої залежно від фону живлення в умовах зрошення, од. а. (середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)						
	Без добрив	$N_{60}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{30}$	$N_{120}P_{60}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колосіння	Розрахункова доза добрив
Херсонська безоста	188	220	218	258	280	295	312
Вікторія одеська	196	235	232	260	280	291	314
Вдала	187	225	230	250	276	300	305
Дріада	198	223	228	262	282	304	325
Фаворитка	182	222	230	257	277	295	294
НІР ₀₅ , од. а.: А – 10,37; В – 11,19							

Слід зазначити, що для формування «сильного» борошна при вирощуванні пшениці м'якої озимої в умовах зрошення не достатньо основного внесення добрив навіть у великих дозах - $N_{120}P_{60}K_{30}$ з осені.

Найкращий показник сили борошна формує сорт Дріада при застосуванні розрахункової дози добрив – 325 од. а.

Аналіз хлібопекарських якостей зерна сортів пшениці м'якої озимої при зрошенні наведено у табл. 5.10.

Так, застосування розрахункової дози добрив та з двома підживленнями. За даних варіантів дослідження об'ємний вихід хліба по сортах складав 635 – 675 см³/ 100 г борошна, при цьому загальна оцінка хліба на всіх без винятків сортах становила 5 балів.

Таблиця 5.10

Хлібопекарські якості зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення при зрошенні (середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)							
	Без добрив		N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀		N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною + N ₃₀ у фазу колосіння		Розрахункова доза добрив	
	Об'ємний вихід хліба, см ³ /100 г борошна	Загальна оцінка хліба, бал	Об'ємний вихід хліба, см ³ /100 г борошна	Загальна оцінка хліба, бал	Об'ємний вихід хліба, см ³ /100 г борошна	Загальна оцінка хліба, бал	Об'ємний вихід хліба, см ³ /100 г борошна	Загальна оцінка хліба, бал
Херсонська безоста	437	3,2	520	4,0	650	5	654	5
Вікторія одеська	456	3,3	565	4,2	655	5	660	5
Вдала	390	3,0	513	3,9	652	5	635	5
Дріада	398	3,0	570	4,3	665	5	675	5
Фаворитка	428	3,1	535	4,0	660	5	650	5
NIP ₀₅ , для об'ємного виходу хліба, см ³ /100 г борошна: А – 21,0; В – 23,5								

У варіанті без добрив об'ємний вихід хліба був дуже незначним та поступався по сортах кращим варіантам - від 204 до 277 см³/100 г борошна, при цьому загальна оцінка хліба становила на рівні 3 балів. Підвищений фон з осені покращує показники об'ємного виходу хліба, але значно (на 11-14%) поступається варіантам з підживленнями.

Серед сортів найкращими хлібопекарськими якостями зерна характеризувалися Херсонська безоста, Вікторія одеська та Дріада.

Склоподібність є також важливим критерієм непрямой оцінки вмісту білка та хлібопекарських властивостей зерна пшениці. З проаналізованих даних видно (рис. 5.3, та додаток В.3), що майже всі сорти пшениці м'якої озимої без добрив при зрошенні (4 зразки) мали невисоку склоподібність зерна: нижче 50%.

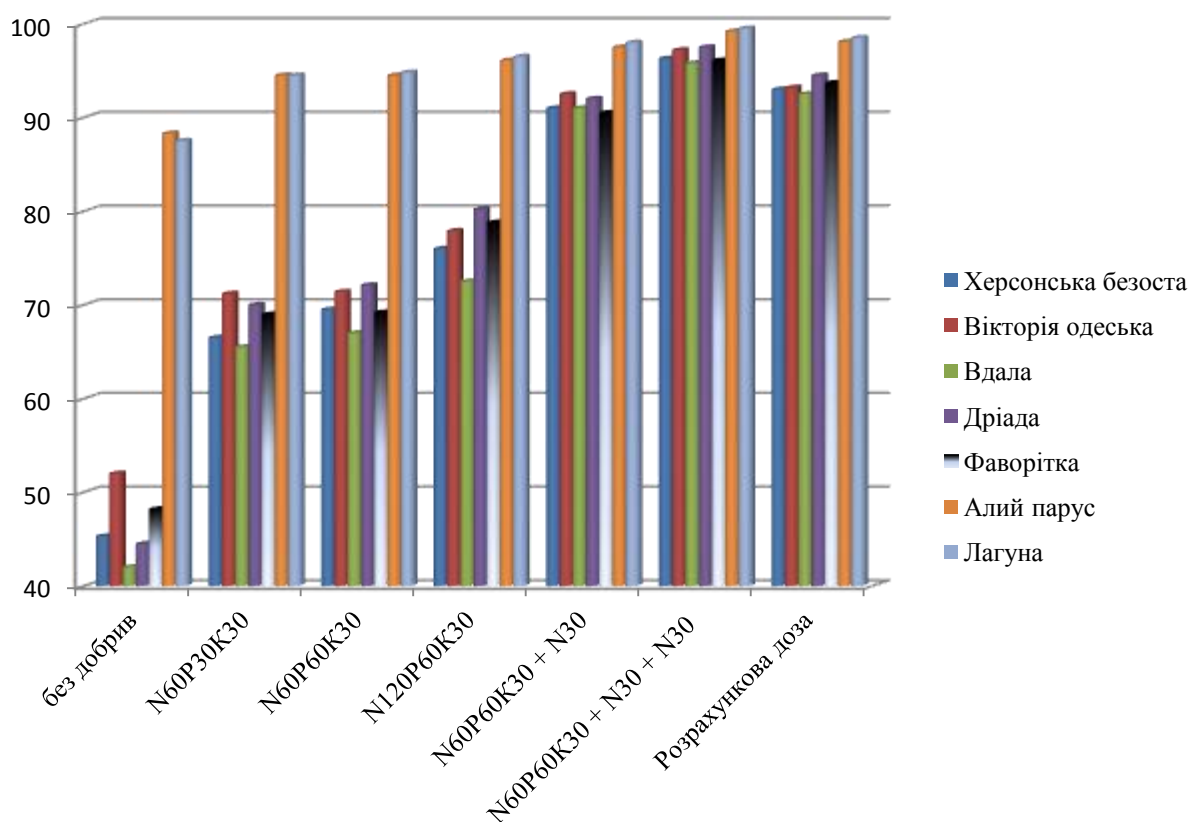


Рис 5.3. Склоподібність зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення при зрошенні, % (середнє за 2009-2011 рр.)

Ми можемо зазначити, що навіть підвищений фон удобрення з осені, хоча значно збільшує вміст склоподібних зерен, порівняно з контролем (на 30-35%), але є недостатнім для формування високих показників склоподібності.

Аналізуючи отримані дані, ми можемо зазначити, що без підживлень в умовах зрошення м'які сорти пшениці озимої значно поступаються за

показником скловидності твердим сортам (тобто вирощування без підживлень при зрошенні виключає можливість використання м'яких сортів у макаронній промисловості). Сорти пшениці твердої навіть за таких умов спроможні формувати скловидність більше 96%.

Підживлення значно поліпшує показник скловидності зерна м'яких сортів, наближає їх до зерна твердих пшениць. Так, кращими за цим показником при застосуванні двох підживлень були сорти Дріада та Вікторія одеська зі скловидністю відповідно 97,5 та 97,2%. Сорт пшениці твердої Лагуна за таких умов формував абсолютно найвищий показник, який склав 99,5 % в середньому за три роки досліджень.

За вирощування в умовах зрошення натура зерна у всіх сортів була вищою, ніж без поливу. Підживлення у фазу колосіння не вплинуло на натуру зерна (рис. 5.4, додаток В.4).

Найвищою натура зерна (на рівні 777-783 г/л) була у сорту Алий парус в усіх варіантах з підживленнями. Найменшим даний показник був майже по всіх фонах живлення у сорту Фаворитка. Із сортів пшениці м'якої озимої в досліді за показником натури зерна виділився сорт Вдала. Так, на фонах з підживленнями натура зерна у нього сформувалася у межах 767 – 770 г/л.

Для розкриття поняття «якість зерна пшениці» залучається більше двох десятків ознак. За такої ситуації ускладнюється селекційна робота або добір сортів для отримання всебічно якісного зерна в конкретних кліматичних умовах. Для поліпшення вирішення цього питання та покращення ефективності роботи в цьому напрямку важливо знати залежності між окремими ознаками.

Формування якості зерна пшениці озимої відбувається на фоні конкретних погодних умов, які у свою чергу впливають на ефективність ранньовесняного та позакореневого підживлення.

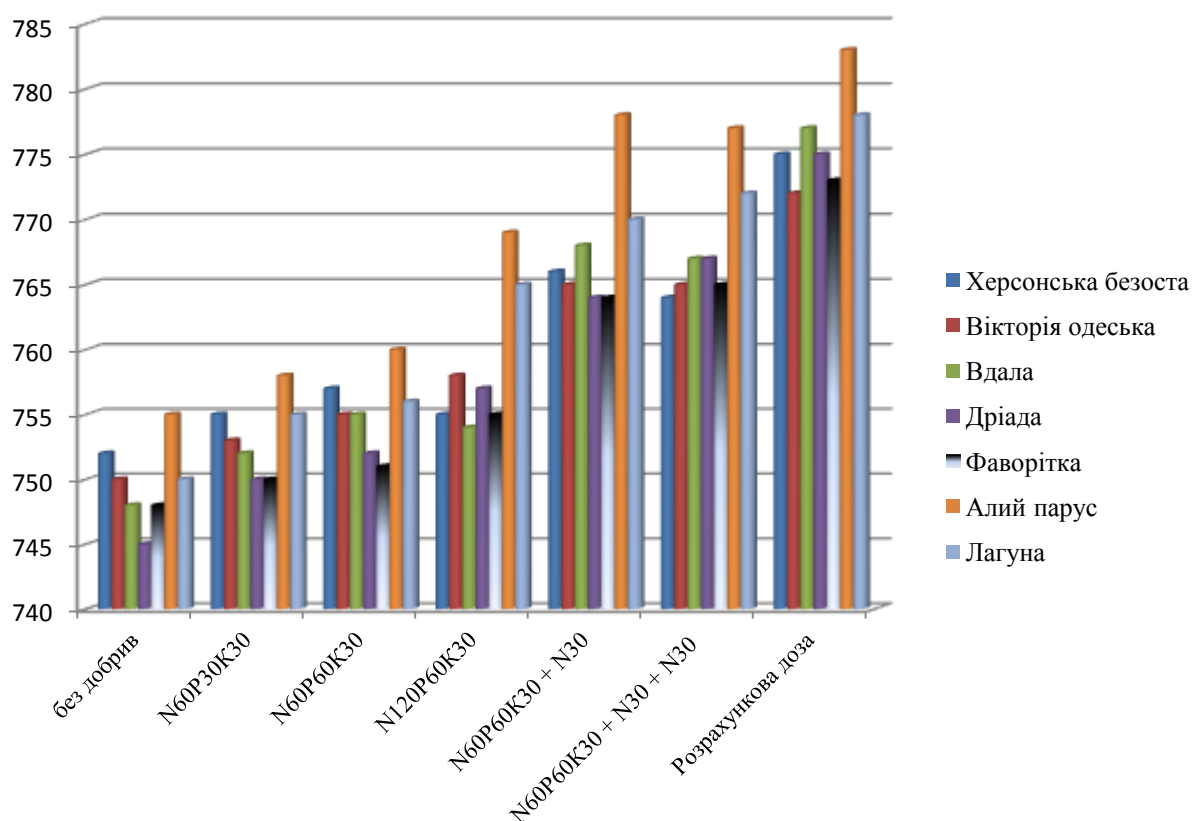


Рис. 5.4. Натура зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення при зрошенні, г/л (середнє за 2009-2011 рр.)

Нами встановлено, що позитивний вплив підживлення зростає з підвищенням вологозабезпечення посівів пшениці озимої.

5.3. Посівні якості насіння і насіннєва продуктивність у неполивних умовах

Вище нами був розглянутий вплив фонів живлення на врожайні властивості і якість товарного зерна. Не менш важливим є питання про взаємозв'язок агротехнічних прийомів, сортового складу і погодних умов із посівними якостями насіння, тому що ці показники багато у чому визначають і рівень продуктивності нащадка, і ступінь прояву якісних показників товарного зерна, які характерні тому або іншому сорту.

Відмінні посівні і врожайні властивості насіння, як правило, формуються на фоні високої агротехніки, при високій культурі землеробства. Зазначені параметри можуть зберігатися у насінні тривалий час, але цей ефект позитивних модифікацій можна використовувати при добре налагодженому щорічному сортооновленні. Приріст врожаю на товарних посівах від високоврожайного насіння складає 2-3 ц/га [18, 62, 149, 195]. Ось чому, так важливо щорічно забезпечувати на насінницьких посівах комплекс агротехнічних, фітосанітарних і організаційних заходів, спрямованих на одержання високоякісного насіння.

Одержання біологічно повноцінного насіння можливе тільки при створенні для материнських рослин оптимального фону живлення. Сприятливий режим живлення, як відомо, багато у чому залежить від ґрунтово-кліматичних, погодних умов, видових і сортових реакцій генотипів [88].

Відомо, що позакореневі підживлення пшениці сприяють більшому накопиченню в зерні білка. Значно покращуються також інші показники якості зерна. У той же час на масу 1000 насінин, енергію проростання, лабораторну схожість і силу росту насіння підживлення істотного впливу не мають, але спостерігається чітко виражена тенденція збільшення маси сухої речовини паростків [131].

Ми аналізували масу 1000 насінин різних сортів пшениці озимої м'якої та твердої після первинного очищення під впливом фонів живлення (табл. 5.11).

За масою 1000 зерен виявлена суттєва перевага сорту Алий парус над іншими сортами в усіх варіантах удобрення. Найкращі показники маси 1000 насінин, як у даного сорту, так і у інших сортів формувались за умов внесення розрахункової дози добрив та перевищували контроль на 2,3-3,2 г.

Таблиця 5.11

**Маса 1000 зерен сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в
неполивних умовах, г (середнє за 2009-2011 рр.)**

Сорт (А)	Фон живлення (В)					
	Без добрив	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{30}K_{30}$	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ у фазу колосіння	Розрахункова доза добрив
Херсонська безоста	39,9	41,8	42,1	42,5	42,0	43,1
Вікторія одеська	40,0	41,0	41,3	42,0	41,1	42,9
Вдала	39,2	40,2	40,4	41,2	40,3	41,7
Дріада	39,8	40,8	41,1	41,8	40,9	42,3
Фаворитка	39,0	40,5	40,9	41,7	40,7	42,2
Алий парус	41,2	42,6	43,0	43,5	42,8	43,8
Лагуна	40,7	41,3	41,7	42,6	41,5	43,0
НІР ₀₅ , г: А – 1,51; В – 1,98						

Ми можемо зазначити, що внесення азоту в підживлення має позитивний вплив на масу 1000 насінин, але збільшення буде більш суттєвим при підживленні рано навесні.

У науковій літературі майже відсутня інформація про вплив добрив, а, насамперед, підживлень на відсоток виходу насіння зернових культур, у тому числі пшениці озимої м'якої та твердої.

Наші дослідження показали, що урожайність насіння пшениці озимої визначається, в основному, загальною урожайністю зерна (табл. 5.12).

Наші трирічні дослідження показали, що найбільший рівень урожайності насіння отримано у варіантах $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною та при застосуванні розрахункової дози добрив, це збільшує урожайність насіння від 0,62 т/га (21%) до 1,24 т/га (40%).

Слід також зазначити, що кращі показники урожайності насіння формують сорти Вікторія одеська, Херсонська безоста та Дріада.

Таблиця 5.12

**Урожайність насіння сортів пшениці озимої під впливом фону живлення
в неполивних умовах, т/га (середнє за 2009-2011 рр.)**

Сорт (А)	Фон живлення (В)						Середнє по фактору А
	Без добрив	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{30}K_{30}$	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}У$ фазу колосіння	Розрахункова доза добрив	
Херсонська безоста	1,94	2,45	2,51	3,17	2,25	3,34	2,61
Вікторія одеська	2,04	2,45	2,59	3,24	2,35	3,40	2,68
Вдала	1,76	2,06	2,16	2,84	2,05	2,96	2,31
Дріада	1,99	2,42	2,56	3,22	2,30	3,33	2,64
Фаворитка	1,79	2,15	2,25	2,94	2,10	3,02	2,38
Алий парус	1,54	1,87	1,95	2,45	1,78	2,46	2,00
Лагуна	1,77	2,18	2,30	2,82	2,07	2,97	2,35
Середнє по фактору В	1,83	2,23	2,33	2,95	2,13	3,07	2,42
НІР ₀₅ , т/га А – 0,11; В – 0,17							

Ми можемо зазначити, що мінливість показника виходу насіння між сортами під впливом фону живлення в неполивних умовах незначна (рис. 5.5) та більше залежить від умов року (додаток Д.1).

Але ми можемо стверджувати, що у сортів пшениці озимої м'якої показник виходу насіння за всіх варіантів фону живлення більше, ніж у сортів пшениці озимої твердої. Аналіз трирічних даних свідчить, що вирішальний вплив на збільшення відсотку виходу насіння має підживлення рано весною азотними добривами (до 10% порівняно з контролем), що дає змогу отримувати вихід насіння на рівні 70-73% у сортів пшениці м'якої та 69-70% у твердих сортів.

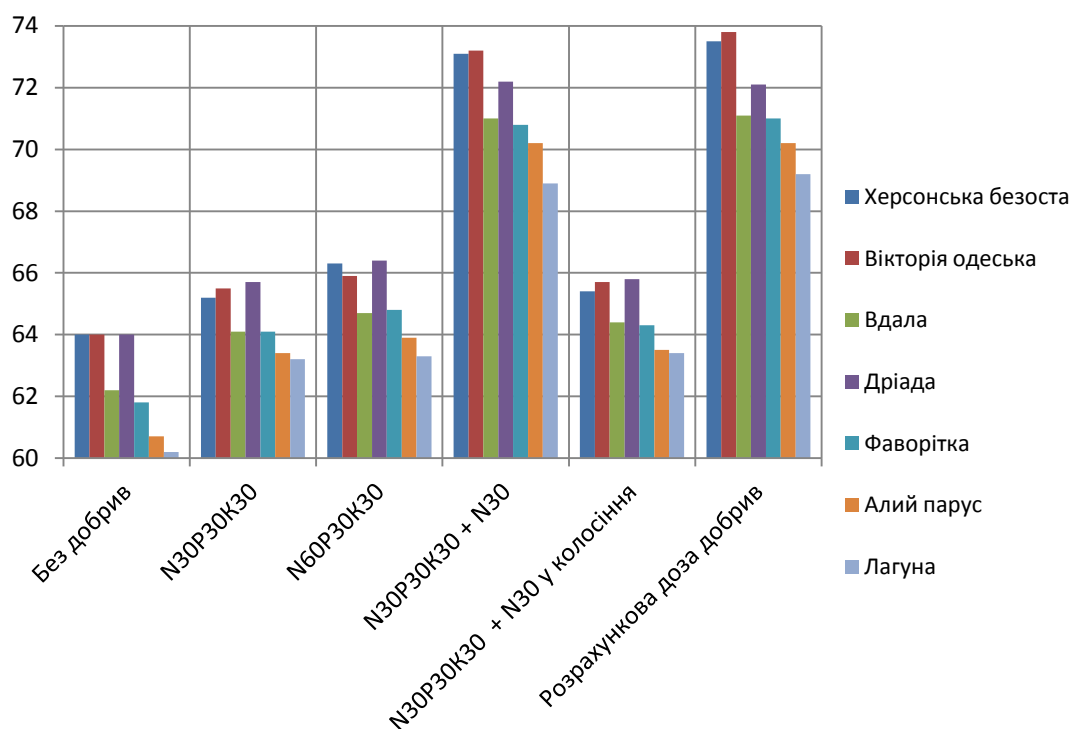


Рис 5.5. Вихід кондиційного насіння сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в неполивних умовах, % (середнє за 2009-2011 рр.)

За результатами наших досліджень встановлено, що вплив фактору сорту на посівні якості насіння виявляється слабо і неоднаково, залежно від фону вирощування й умов року (табл. 5.13). Ми порівняли сорт пшениці м'якої Херсонська безоста та сорт твердої пшениці Алий парус. Так, за нашими даними в неполивних умовах в переважній кількості варіантів кращі показники посівних якостей формував сорт Херсонська безоста.

Порівнюючи роки досліджень, ми можемо зазначити, що кращі показники схожості, енергії проростання та сили росту формувались за погодних умов 2011 р. (в рік з найбільшим рівнем урожайності), коли склалися сприятливі умови вегетації у весняно-літній період (наявність достатньої кількості опадів і високої відносної вологості повітря).

Встановлено, що для формування високих показників якості насіння необхідно застосовувати комплексне азотно-фосфорно-калійне внесення добрив з використанням підживлення N_{30} рано весною.

Таблиця 5.13

Посівні якості насіння сортів пшениці озимої залежно від фону живлення у роки досліджень в неполивних умовах, %

Фон живлення (фактор В)	Схожість, %				Енергія проростання, %				Сила росту, %			
	2009 р.	2010 р.	2011 р.	середнє	2009 р.	2010 р.	2011 р.	середнє	2009 р.	2010 р.	2011 р.	середнє
Херсонська безоста (фактор А)												
Без добрив	88,5	88,7	89,7	89,0	83,0	83,5	84,4	83,6	81,1	82,5	84,0	82,5
$N_{30}P_{30}K_{30}$	90,0	92,9	93,1	92,0	84,7	89,7	89,9	88,1	83,0	87,0	87,3	85,8
$N_{60}P_{30}K_{30}$	92,3	93,0	94,0	93,1	88,8	90,0	90,1	89,6	87,0	88,7	88,8	88,2
$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30p. в.}$	93,9	94,4	95,2	94,5	90,0	90,7	92,2	91,0	89,1	89,8	91,3	90,1
$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30} у ф. к.$	92,5	93,5	94,2	93,4	88,9	89,5	90,7	89,7	87,2	89,1	89,4	88,6
Розрахункова доза добрив	93,1	92,8	94,6	93,5	89,5	88,3	91,0	89,6	88,0	87,0	90,1	88,4
Алий парус (фактор А)												
Без добрив	86,5	88,3	89,4	88,1	81,9	82,5	84,1	82,8	79,8	80,7	83,0	81,2
$N_{30}P_{30}K_{30}$	91,0	92,0	92,5	91,8	86,7	87,7	88,2	87,5	84,6	85,2	87,3	85,7
$N_{60}P_{30}K_{30}$	91,5	92,7	93,3	92,5	88,2	88,5	89,1	88,6	86,2	87,0	88,3	87,2
$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30p. в.}$	92,9	94,6	94,7	94,1	89,0	91,1	91,2	90,4	87,0	88,2	90,0	88,4
$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30} у ф. к.$	91,5	93,0	93,3	92,6	88,1	88,7	89,0	88,6	85,8	88,5	88,8	87,7
Розрахункова доза добрив	92,7	92,5	94,0	93,1	88,4	88,2	89,5	88,7	86,1	87,0	89,3	87,5
$HP_{05}, \%$	А – 4,12; В – 3,77				А – 3,75; В – 3,90				А – 3,49; В – 3,22			

Таке застосування добрив дає змогу отримувати показники схожості 95,2,% та 94,7%, енергії проростання понад 92% та 91%, сили росту понад 91% та 90,0% відповідно у сортів Херсонська безоста та Алий парус [41].

5.4. Посівні якості насіння і насіннева продуктивність при зрошенні

Науковими розробками встановлено [131], що формування високоврожайного насіння на півдні України лімітують такі фактори, як підвищена температура і низька відносна вологість повітря, а також дефіцит опадів у період колосіння рослин, формування і наливу зернівок. Використання зрошення у таких посушливих умовах є надійним і гарантованим резервом збільшення урожаїв зерна. Але питання про вплив зрошення на посівні та урожайні властивості насіння певний час було дискусійним і не мало свого рішення. Вважалося, що за комфортних умов формується біологічно ослаблене насіння, яке не може забезпечити у подальшому стійкі проти посухи рослини і це призведе до зменшення урожайності.

Результати проведених у Херсонській області дослідів свідчать [194], що насіння пшениці озимої, яке вирощено в умовах зрошення, має більшу масу, енергію проростання, лабораторну схожість і силу росту; за урожайними властивостями воно не поступається насінню з неполивних полів. В умовах Криму насінництво пшениці озимої сорту Безоста 1 необхідно вести тільки на зрошуваних землях [269], тому що це сприяє збереженню і покращенню урожайних властивостей насіння, особливо у роки з несприятливими метеорологічними умовами.

Доведено, що при зрошенні врожайні якості насіння різноманітних сортів пшениці озимої поліпшуються [131].

Нашими дослідженнями встановлено, що показники маси 1000 насінин у кожному наступному варіанті нашого дослід з фонами живлення при зрошенні поступово зростали (табл. 5.14). Це було загальною закономірністю для всіх сортів, як м'якої, так і твердої пшениці озимої.

Покращення умов зволоження позитивно вплинуло на крупність зерна рослин пшениці озимої, воно значно більше, ніж у попередньому досліді.

Найбільші показники маси 1000 зерен формуються на ділянках з розрахунковим фоном живлення, цей варіант краще контролю на 3,0-3,8 г. Нами не встановлено істотного впливу на показник маси 1000 насінин фосфорних добрив (0,1-0,2 г по всіх сортах) та позакореневого підживлення, хоча тенденція збільшення спостерігається по всіх сортах, але більш чітко виражено у пшениці твердої (0,3 г в обох сортів).

Таблиця 5.14

Маса 1000 зерен сортів пшениці озимої залежно від фону живлення при зрошенні, г (середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)						
	Без добрив	$N_{60}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{30}$	$N_{120}P_{60}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колосіння	Розрахункова доза добрив
Херсонська безоста	41,4	42,5	42,7	43,0	43,9	44,0	44,7
Вікторія одеська	41,4	42,4	42,5	42,8	43,5	43,7	44,2
Вдала	40,6	42,1	42,3	42,6	43,5	43,6	44,3
Дріада	40,8	42,1	42,2	42,8	43,9	44,1	44,6
Фаворитка	40,5	41,7	41,9	42,4	42,9	43,1	43,9
Алий парус	42,4	44,0	44,1	44,6	45,2	45,5	45,8
Лагуна	41,9	43,0	43,1	43,5	44,0	44,3	44,9
НІР ₀₅ , г: А – 1,36; В – 1,71							

Підживлення рано весною, навпаки, різко збільшувало цей показник, порівняно з аналогічним фоном з осені $N_{60}P_{60}K_{30}$ на 1,0-1,8 г.

За масою 1000 насінин, відмінність між сортами була незначна, але сорти пшениці твердої формували кращий показник маси 1000 насінин у всіх варіантах дослідів.

Урожайність насіння зумовлена біологічним потенціалом сорту, фоном живлення і умовами вирощування (табл. 5.15).

Насіннева продуктивність пшениці озимої більшою мірою залежить від потенційних можливостей сорту. Сорти, що показали високу урожайність зерна в дослідів, так само були кращими і за врожайми насіння.

Таблиця 5.15

Урожайність насіння сортів пшениці озимої під впливом фону живлення в умовах зрошення, т/га (середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)							Середнє по фактору А
	Без добрив	$N_{60}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{30}$	$N_{120}P_{60}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колосіння	Розрахункова доза добрив	
Херсонська безоста	2,59	3,33	3,48	3,94	4,64	4,68	5,40	4,01
Вікторія одеська	2,50	3,14	3,30	3,71	4,35	4,36	4,92	3,75
Вдала	2,44	3,09	3,30	3,74	4,39	4,41	4,95	3,76
Дріада	2,54	3,30	3,46	3,95	4,61	4,61	5,26	3,96
Фаворитка	2,33	3,00	3,13	3,55	4,16	4,18	4,79	3,59
Алий парус	2,08	2,65	2,76	3,13	3,68	3,70	4,04	3,15
Лагуна	2,40	3,08	3,21	3,57	4,28	4,29	4,89	3,67
Середнє по фактору В	2,41	3,08	3,23	3,66	4,30	4,32	4,89	0,00
НІР ₀₅ , т/га: А – 0,21; В – 0,24								

Найбільші показники урожайності насіння були у сортів пшениці озимої м'якої Херсонська безоста та Дріада. Необхідно зазначити, що сорт

Лагуна в середньому по досліді значно переважав сорт Алий парус – на 0,52 т/га кондиційного насіння.

Внесення розрахункової дози добрив значно збільшує рівень урожайності насіння при зрошенні - в середньому по сортах від 0,59 до 2,48 т/га.

Аналіз даних за три роки виходу кондиційного насіння сортів пшениці озимої за різних фонів живлення при зрошенні наведено на рис. 5.6 та додатку Д.2. Ми можемо стверджувати, що отримання виходу кондиційного насіння більше 70% в умовах зрошення у більшості сортів можливо лише за умов застосування, як основного внесення добрив, так і підживлення азотом весною. Кращі показники виходу насіння на рівні 75-77% отримано за умов внесення розрахункової дози добрив.

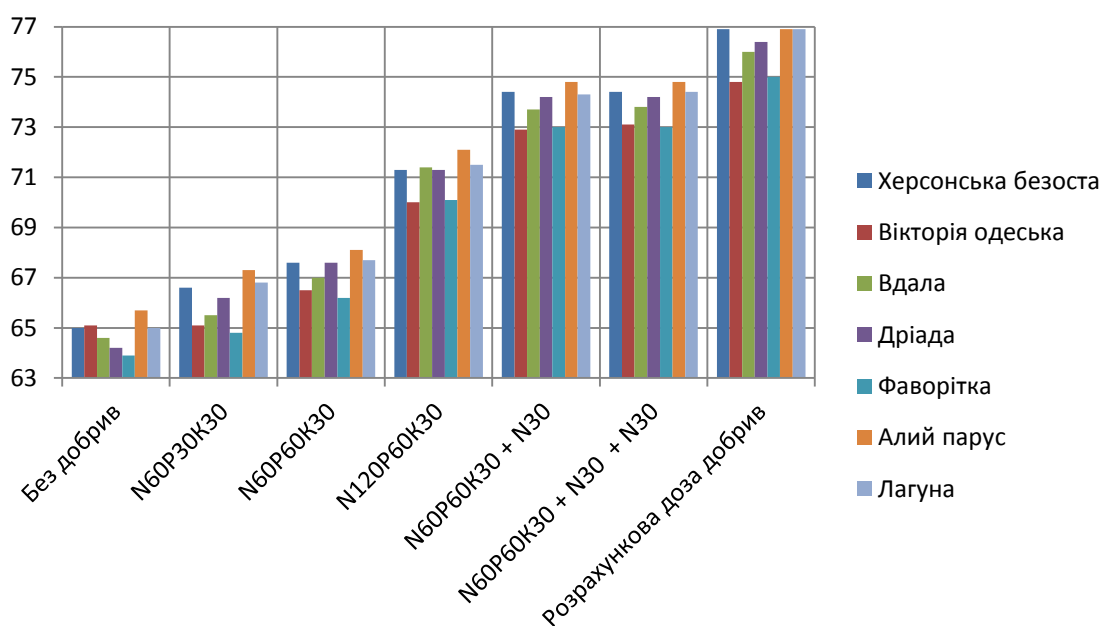


Рис. 5.6. Вихід кондиційного насіння сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в умовах зрошення, % (середнє за 2009-2011 рр.)

Зрошувані умови дають деяку перевагу для одержання насіння із високими показниками посівних якостей (табл. 5.16). Так, сорти в

зрошуваних умовах мали більш високі показники схожості, енергії проростання і сили росту.

Таблиця 5.16

Посівні якості насіння сортів пшениці озимої залежно від фону живлення у роки досліджень при зрошенні, %

Фон живлення (фактор В)	Схожість, %				Енергія проростання, %				Сила росту, %			
	2009 р.	2010 р.	2011 р.	середнє	2009 р.	2010 р.	2011 р.	середнє	2009 р.	2010 р.	2011 р.	середнє
Херсонська безоста (фактор А)												
Без добрив	89,0	86,5	89,9	88,5	85,2	82,0	85,7	84,3	82,5	80,5	83,1	82,0
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	90,5	90,0	93,5	91,3	86,9	85,7	88,1	86,9	85,5	84,9	86,6	85,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	91,9	92,4	95,3	93,2	88,2	88,2	90,0	88,8	86,0	85,5	88,6	86,7
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀	94,8	94,4	96,0	95,1	91,4	90,5	91,7	91,2	88,2	87,8	90,1	88,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀	96,5	95,7	97,5	96,6	93,5	92,5	93,9	93,3	92,3	90,5	92,8	91,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ + N ₃₀	96,6	96,0	97,7	96,8	93,8	93,0	94,1	93,6	92,3	90,7	93,0	92,0
Розрахункова доза добрив	95,8	95,1	96,7	95,9	92,3	92,0	92,8	92,4	91,5	89,5	92,0	91,0
Алій парус (фактор А)												
Без добрив	86,5	85,1	88,0	86,5	82,5	81,4	83,0	82,3	80,3	79,0	80,5	79,9
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	89,4	88,5	90,5	89,5	84,8	84,1	85,7	84,9	82,8	82,5	84,3	83,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	92,0	91,0	92,5	91,8	86,9	86,4	87,9	87,1	85,4	85,1	85,7	85,4
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀	93,0	92,7	94,2	93,3	89,2	89,1	90,0	89,4	87,7	87,6	88,0	87,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀	96,3	95,7	97,0	96,3	92,9	93,3	93,5	93,2	91,6	91,2	91,7	91,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ + N ₃₀	96,5	95,9	97,1	96,5	93,0	93,5	93,6	93,4	91,7	91,4	92,0	91,7
Розрахункова доза добрив	95,7	94,2	96,0	95,3	91,3	90,2	91,9	91,1	90,5	88,9	91,0	90,1
НР ₀₅ , %	А – 3,39; В – 4,17				А – 3,22; В – 3,71				А – 4,12; В – 3,96			

Фактор фон живлення мав значний вплив на показники якості насіння в зрошуваних умовах. У середньому по двох сортах спостерігається тенденція поліпшення показників якості насіння у варіантах з підживленням. Необхідно зазначити, що для поліпшення посівних якостей насіння в умовах зрошення необхідно використовувати, наряду з азотними та фосфорними, і калійні добрива.

Так, кращі варіанти отримання високих посівних якостей в середньому за три роки були при внесенні $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ та $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30} + N_{30}$. За таких умов у середньому за три роки сорт пшениці озимої твердої Алий парус формував показники схожості на рівні 96,3- 96,5 %, енергії проростання - 93,2-94,4 %, сили росту - 91,5-91,7 %.

У пшениці озимої м'якої Херсонська безоста показники були ще кращі та переважали аналогічні показники у сорту Алий парус. Так, схожість була вищою на 0,5- 0,6в.п., енергія проростання – на 0,4-0,5, сила росту - на 0,1- 0,9в.п. Мінливість показників якості насіння від позакореневого підживлення була незначною, особливо у 2009 р.

Необхідно зазначити, що внесення добрив з осені, навіть у підвищених дозах не являється достатнім для отримання насіння з високими показниками якості. Тому, для отримання високого рівня урожайності насінневих посівів з високими посівними якостями необхідно поєднувати розрахункові дози добрив з науково обґрунтованими нормами калійних добрив.

У процесі вивчення насінневої продуктивності сортів пшениці озимої нами визначені ознаки, що мають безпосередній вплив на відсотковий вихід кондиційного насіння. Так, в умовах зрошення встановлена висока позитивна кореляційна залежність між масою 1000 зерен і виходом насіння $r=0,96$ (табл. 5.17).

Таблиця 5.17

Кореляційна залежність між основними ознаками насінневої продуктивності пшениці озимої

Корелятивні ознаки	Відсоток виходу кондиційного насіння
при зрошенні	
Насіннева продуктивність	$0,81 \pm 0,09$
Маса 1000 зерен	$0,96 \pm 0,07$
без зрошення	
Насіннева продуктивність	$0,85 \pm 0,05$
Маса 1000 зерен	$0,73 \pm 0,03$

Проте відзначено, що при вирощуванні насінневих ділянок без поливу ця залежність трохи знижується – до $r=0,73$. Взаємозв'язок загальної насінневої продуктивності з виходом насіння, навпаки, більш тісніший в неполивних умовах.

З вищевикладеного можна зробити висновок, що тільки при правильному доборі сортів, застосуванні обґрунтованих норм добрив і знанні особливостей сортової агротехніки їх виробництва, можливо домогтися збільшення виробництва високоякісного насіння.

Висновки з розділу 5

1. Порівняльна характеристика вмісту білка в зерні пшениці твердої та м'якої озимої дала змогу виявити перевагу твердих сортів у всіх варіантах фону живлення і без використання добрив як при зрошенні, так і без зрошення. Сорт Лагуна був кращим за цим показником та спроможним формувати кількість білка у 16%. За вмістом білка серед сортів пшениці озимої м'якої вирізнявся сорт Дріада, який формував однаковий показник 14,7%, як в умовах зрошення, так і без зрошення за внесення розрахункової дози добрив.

2. Умовний збір білка з гектара посіву також залежав і змінювався під впливом досліджуваних факторів. Цей показник виявився максимальним при вирощуванні пшениці озимої на фоні внесення розрахункової дози мінеральних добрив. Максимальним він був у сорту Лагуна - 0,683 т/га в умовах без зрошення та 1,008 т/га при зрошенні. Кращим м'яким озимим генотипом за цим показником у середньому по досліджуваних фонах живлення без зрошення виявився сорт Вікторія одеська, а при внесенні розрахункової дози добрив при зрошенні - сорт Дріада - 0,992 т/га.

3. Найбільшим вміст сирої клейковини в зерні виявився за вирощування пшениці озимої по фоні внесення розрахункової дози добрив

на запланований рівень урожайності як без зрошення, так і при зрошенні та застосуванні двох підживлень азотом рано весною і у фазу колосіння при зрошенні. Мінеральні добрива, які вносили під основний обробіток ґрунту та ранньовесняне і позакореневе підживлення азотом, сприяли збільшенню вмісту білка, сирі клейковини та «сили борошна», а високі агрофони з осені не спроможні компенсувати підживлення. Найменше клейковини та білка містилося в зерні неудобренних варіантів. Вміст сирі клейковини та білка у середньому по досліді були дещо більшими у зерні сортів пшениці озимої за вирощування без зрошення.

4. Сорти пшениці м'якої озимої значно покращують хлібопекарські якості зерна на оптимальних фонах живлення. Найбільший об'єм хліба із 100 г борошна при зрошенні отримали з борошна сортів, які висівали по фоні внесення розрахункової дози добрив та за проведення двох підживлень. За даних варіантів досліді об'єм хліба по сортах складав 635 – 675 см³, при цьому загальна оцінка хліба у всіх без винятку сортів складала 5 балів. Найбільшим показником об'єму хліба зі 100 г борошна (672 см³ та 665 см³) та високою загальною оцінкою хліба (5 балів) за вирощування без зрошення вирізнялися відповідно сорти Дріада і Вікторія одеська при застосуванні розрахункової дози добрив. Встановлено, що за «силою» борошна всі сорти можуть формувати зерно сильних пшениць за оптимальних умов вирощування, яким є внесення розрахункової дози добрив або застосування двох підживлень азотом.

5. Скловидність зерна значно покращується за внесенням мінеральних добрив. У сорту Лагуна максимальною скловидністю на рівні 99,5% сформована на фоні застосування розрахункової дози добрив при зрошенні. Дослідженнями виявлена чітка закономірність збільшення скловидності зерна в напрямі варіантів "без добрив – основне удобрення – підживлення". Особливо чітко ці тенденції виявлені у сортів пшениці озимої м'якої.

6. Найменшою натура зерна була у сорту Фаворитка, як при зрошенні, так і на ділянках без зрошення. Позакореневе підживлення не впливає на цей показник. Більш високим він формується за внесення розрахункової дози добрив у сорту Алий парус - 775 г/л без зрошення та 783 г/л в умовах зрошення. За масою 1000 зерен виявлена суттєва перевага сорту Алий парус над іншими сортами в усіх варіантах удобрення. Найкращі показники маси 1000 насіння, як у даного сорту, так і інших сортів, формувались за умов внесення розрахункової дози добрив, та перевищували контроль на 2,3-3,2 г в неполивних умовах та від 3,0 до 3,8 г при зрошенні.

7. Трирічні дослідження показали, що найбільший рівень урожайності насіння в умовах без зрошення отримано у варіантах $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною та при застосуванні розрахункової дози добрив, це збільшує урожайність насіння від 6,2 ц/га (21%) до 12,4 ц/га (40%). В умовах зрошення застосування розрахункової дози добрив значно збільшує рівень урожайності насіння - у середньому по сортах від 5,9 до 24,8 ц/га. Кращі показники виходу насіння отримані за умов застосування розрахункової дози добрив на рівні 75-77% при зрошенні та 69-73% в умовах без зрошення.

8. Кліматичні умови Південного Степу України можна вважати цілком сприятливими для формування високоякісного зерна пшениці твердої та м'якої озимої, як в умовах без зрошення, так і при зрошенні. Для поліпшення посівних якостей насіння як в умовах зрошення, так і без зрошення, необхідно застосовувати комплексне азотно-фосфорно-калійне добриво з використанням підживлення N_{30} рано весною.

РОЗДІЛ 6

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА РОЗРОБЛЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Аграрне виробництво у другій половині ХХ століття та на початку ХХІ в Україні та інших країнах світу стало ресурсновитратним, а також економічно малоефективним (збитковим) і екологічно нестійким. Необхідно зауважити, що при комплексній оцінці ефективності виробництва слід використовувати вихід обмінної енергії у фітомасі врожаю, то по цьому показнику Україна та інші країни СНД знаходиться на одному з останніх місць серед західних країн. Так, наприклад, у Франції і США середній показник виходу обмінної енергії у біомасі врожаю знаходиться в межах 58,0 і 41,2 ГДж/га відповідно, а в країнах СНД – лише 10,3 ГДж/га, або в 4-5 разів нижче [5, 93, 187, 213].

У зв'язку з цим гостро виникає необхідність рішення проблеми раціонального використання ресурсів, заснованої на підвищенні інтенсивності використання ріллі, зростанні врожайності сільськогосподарських культур при достатньому рівні відтворення ґрунтової родючості при зниженні техногенних ресурсів на одиницю рослинницької продукції, а також зменшенню витрат енергії [20, 110, 174, 186, 292].

У теперішній час накопичено великий науковий і виробничий досвід, добре вивчені окремі заходи ресурсозберігання стосовно конкретних умов їх реалізації. І, перш за все, залежно від пріоритетів, на які орієнтується виробництво, зокрема, на вдосконалення використання техногенних ресурсів. Наприклад, велике економічне, енергетичне та екологічне значення має пошук ресурсоощадних способів обробітку ґрунту, мінеральних добрив, пестицидів, поєднання технологічних операцій, що забезпечують скорочення собівартості одиниці продукції, підвищують чистий прибуток і

рентабельність, сприяють найраціональнішому використанню енергії та природних ресурсів. У даному випадку можна більш об'єктивно оцінювати ефективність використання тієї або іншої системи удобрення, яка повинна враховувати післядію внесення мінеральних і органічних добрив за більш тривалий період (наприклад, ротацію сівозміни), вміст поживних речовин в ґрунті, генетичний потенціал окремих сортів та рівень їх економічно обґрунтованого та запрограмованого врожаю [4, 16, 73, 74, 92].

Отже, узагальнення й аналіз експериментальних даних, опублікованих у спеціальній літературі, дозволяє використати наукові дослідження для обґрунтування найістотніших факторів і умов, що забезпечують максимальний економічний ефект в рослинництві з врахуванням особливостей природно-кліматичних і виробничих умов Південного Степу України, мають актуальність, теоретичне та прикладне значення. Особливо актуальним є вивчення економічної ефективності різних сортів пшениці озимої в неполивних і зрошуваних умовах [19, 21, 112, 153].

6.1. Економічна оцінка технології вирощування різних сортів пшениці озимої на неполивних і зрошуваних землях

При вирощуванні пшениці озимої, як і багатьох інших сільськогосподарських культур, важливе значення мають якісні показники одержаної продукції, оскільки від цього буде залежати загальна економічна ефективність агровиробництва. Для пшениці важливим господарсько-економічним показником є класність зерна, яка базується на якісних показниках та визначає ціну на кінцеву продукцію [110].

Економічна ефективність різних варіантів внесення мінеральних добрив при вирощуванні сортів пшениці озимої в неполивних і зрошуваних умовах визначалася за фактичними виробничими витратами, які передбачені технологіями вирощування досліджуваної культури на півдні України. Для

оцінки економічної ефективності приймали основні показники: вартість валової продукції (згідно класності зерна та фактичних біржових закупівельних цін), виробничі витрати, собівартість 1 ц зерна пшениці, чистий прибуток і рівень рентабельності. Проведений аналіз економічної ефективності вирощування пшениці озимої свідчить про вплив сортового складу та, особливо, фону мінерального живлення на вартість валової продукції (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Середньофакторіальна економічна ефективність вирощування пшениці озимої в неполивних умовах залежно від сортового складу та фону мінерального живлення (середнє за 2009-2011 рр.)

Варіант	Урожайність зерна, т/га	Вартість валової продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 ц продукції, грн	Чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Сорт (А)						
Херсонська безоста	3,72	7421	4911	132,0	2510	51,1
Вікторія одеська	3,84	7661	4918	128,1	2743	55,8
Вдала	3,43	6826	4895	142,7	1931	39,4
Дріада	3,79	7561	4915	129,7	2646	53,8
Фаворитка	3,52	7005	4900	139,2	2105	43,0
Алий парус	3,01	6035	4872	161,9	1163	23,9
Лагуна	3,53	7078	4903	138,9	2175	44,4
Фон живлення (В)						
Без добрив	2,92	5833	2664	91,2	3169	118,9
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,27	6532	4042	123,6	2490	61,6
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,45	6871	4376	126,8	2495	57,0
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	4,12	8230	4453	108,1	3777	84,8
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	3,27	6513	4406	134,7	2107	47,8
Розрахункова доза добрив (N ₇₅ P ₃₀ K ₀)	4,27	8579	4083	95,6	4496	110,1

Найбільші величини вартості валової продукції відмічені у сортів Вікторія одеська – 7661 грн/га, а також Дріада – 7561 грн/га. При вирощуванні сортів Алий парус і Вдала цей показник знизився на 10,8-26,9%.

Виробничі витрати були максимальними (в межах 4911-4918 грн/га) при вирощуванні сортів Херсонська безоста, Вікторія одеська та Дріада. У сорту Алий парус досліджуваний показник знизився до 4872 грн/га, що пояснюється зменшенням витрат на збирання та доробку зерна. Собівартість продукції коливалась від 128,1 грн/ц у сорту Вікторія одеська до 161,9 грн/ц у сорту Алий парус.

Найбільший чистий прибуток в межах 2646-2743 грн./га та найвища рентабельність 53,8-55,8% були у варіантах з сортами Дріада та Вікторія одеська. У сорту Алий парус зафіксовано зменшення цих показників у 2,3-2,4 рази.

Стосовно фактору В (фон мінерального живлення) доведено максимальний позитивний вплив на вартість валової продукції застосування розрахункової дози добрив, де цей показник збільшився до 8579 грн/га. Крім того, відзначилась доза внесення добрив за схемою $N_{30}P_{30}K_{30}+N_{30}$ рано весною, оскільки на цьому варіанті одержано валової продукції на суму 8230 грн./га. Мінімальні значення досліджуваного показника (5833 грн/га) спостерігалися на контрольному варіанті.

Виробничі витрати внаслідок високої вартості мінеральних добрив та додаткових витрат на їх застосування збільшилися з 2664 до 4042-4406 грн/га або у 1,5-1,7 рази. Найменша собівартість була у неудобреному варіанті (91,2 грн./ц) та при внесенні розрахункової дози добрив (95,6 грн/ц).

Максимальний чистий прибуток на рівні 4496 грн/га був також одержаний за внесення розрахункової дози мінеральних добрив. Мінімальним (2107 грн/га) цей показник виявився у варіанті з внесенням $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ у фазу колосіння. Найбільша рентабельність виробництва зерна пшениці озимої в неполивних умовах півдня України отримана на

контрольному варіанті – 118,9% та при застосуванні розрахункової дози добрив – 110,1%. На інших варіантах цей показник зменшився на 34,1-71,1 та 25,3-62,3%, відповідно.

У середньому по факторах А і В за результатами розрахунків доведено істотне коливання питомої ваги різних статей витрат при вирощуванні досліджуваних сортів у незрошуваних умовах (рис. 6.1).

Найбільша питома вага витрат при виробництві зерна пшениці на рівні 40,1% припадає на мінеральні добрива, що пояснюється істотним зростанням витрат на придбання та внесення азоту, фосфору і калію. Також висока питома вага в межах 10,8-11,7% припадає на насіння та паливно-мастильні матеріали.

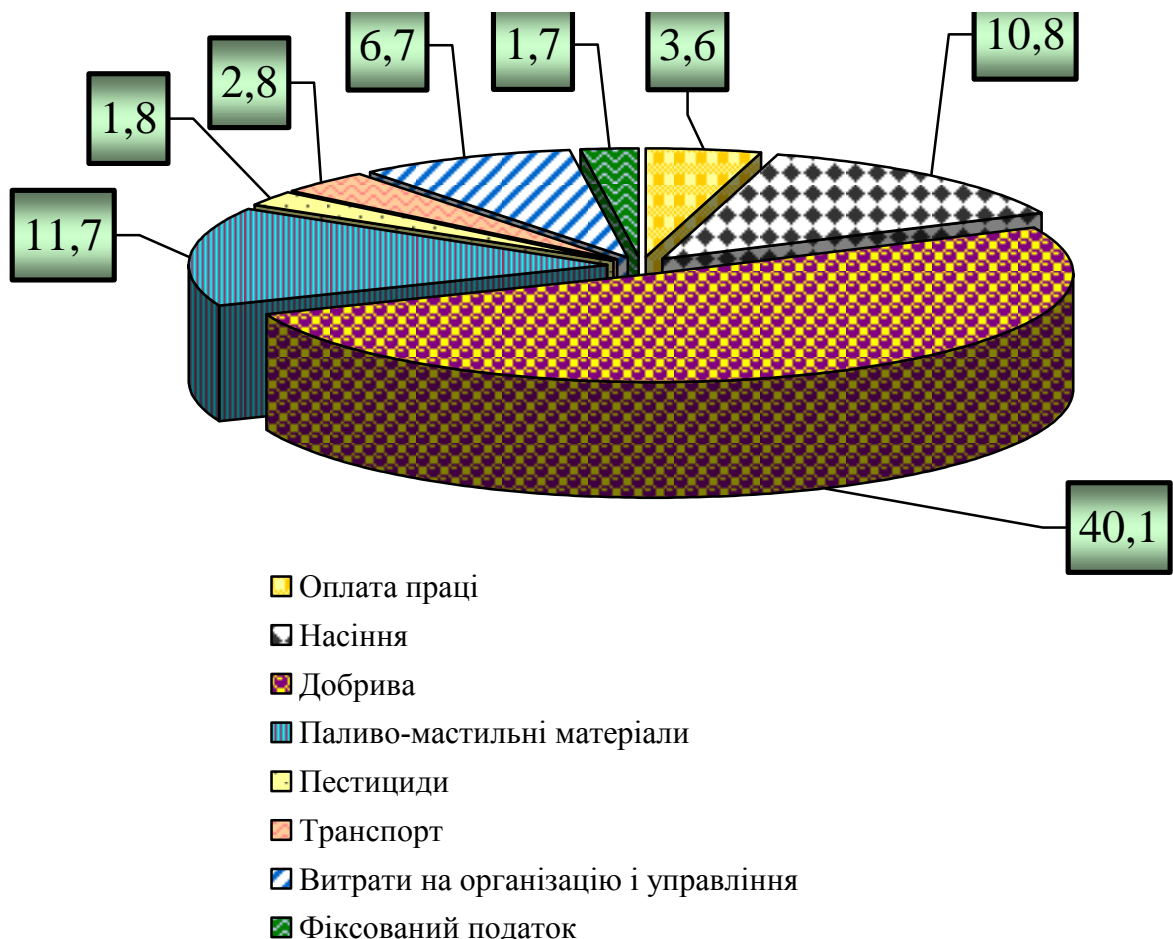


Рис. 6.1. Склад і питома вага статей витрат при вирощуванні сортів пшениці озимої у неполивних умовах, %

До інших статей витрат належать витрати на організацію і управління (6,7%), оплата праці (3,6%) та транспортні витрати (2,8%). На засоби захисту рослин припадає лише 1,8% від загальних витрат.

При застосуванні розрахункової дози мінеральних добрив відмічено суттєве зростання вартості валової продукції на всіх досліджуваних сортах (табл. 6.2). Найвищого рівня (9246 грн/га) цей показник досягнув у варіантах з сортами Вікторія одеська та Дріада. При вирощуванні сорту Алий парус встановлено зниження вартості валової продукції до 7055 грн./га або на 31,1%.

Виробничі витрати слабо змінювались по сортах, оскільки були пов'язані лише з неістотними витратами на збирання додаткової продукції при більш високому рівні врожаю зерна на сортах Вікторія одеська та Дріада, де вони збільшились до 4101 грн/га.

Таблиця 6.2

Економічна ефективність технології вирощування сортів пшениці озимої при застосуванні розрахункової дози добрив (без зрошення, середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт	Урожайність зерна, т/га	Вартість валової продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 ц продукції, грн	Чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Херсонська безоста	4,52	9085	4097	90,6	4988	121,7
Вікторія одеська	4,60	9246	4101	89,2	5145	125,5
Вдала	4,14	8321	4076	98,5	4245	104,1
Дріада	4,60	9246	4101	89,2	5145	125,5
Фаворитка	4,23	8502	4081	96,5	4421	108,3
Алий парус	3,51	7055	4041	115,1	3014	74,6
Лагуна	4,27	8583	4083	95,6	4500	110,2

Мінімальні значення цього показника 4041 грн/га були у варіанті з сортом Алий парус.

Собівартість 1 ц зерна пшениці озимої змінювалась у широких межах від 89,2 грн на сортах Вікторія одеська та Дріада до 115,1 грн – на сорті Алий парус. Отже, доведена різниця в 29,0% стосовно зміни сортового складу та використання більш продуктивних сортів, які характеризуються також максимальним ступенем ресурсоощадження при застосуванні розрахункової дози мінеральних добрив.

Максимальний чистий прибуток (5145 грн./га) і найвищий рівень рентабельності (125,5%) також отримано при вирощуванні сортів Вікторія одеська і Вдала. На інших сортах ці показники знизились на 3,1-21,2%, а у варіанті з сортом Алий парус – на 68,2-70,7%.

При застосуванні зрошення відмічене істотне зростання вартості валової продукції на всіх досліджуваних варіантах (табл. 6.3). Найвищого рівня 11021; 10945; 10526 грн/га цей показник досягнув при вирощуванні сортів Херсонська безоста, Дріада та Вікторія одеська. На сорті Алий парус вартість валової продукції знизилась до 8725 грн/га або на 20,6-26,3%.

Виробничі витрати були практично однаковими й знаходились у діапазоні від 6029 грн/га на сорті Алий парус до 6098 грн/га – на сорті Херсонська безоста. Собівартість вирощеної продукції була найменшою у варіантах з сортами Херсонська безоста та Дріада і дорівнювала 109,5-110,4 грн/ц. У сорту Алий парус зафіксоване збільшення цього показника на 26,6 та 25,5 %, відповідно.

Чистий прибуток і рівень рентабельності найвищого рівня в межах 4850-4923 грн/га та 79,6-80,7% досягнули у варіантах з сортами Дріада та Херсонська безоста. При вирощуванні сорту Алий парус зазначені показники знизились на 78,0-82,6%.

Стосовно фактора В (фон живлення) доведений значний діапазон коливань вартості валової продукції. У неудобреному варіанті цей показник становив 7081 грн/га, а при використанні мінеральних добрив різними дозами та схемами внесення підвищився на 29,9-78,6%. Максимальна

вартість валової продукції 12643 грн/га одержана при застосуванні розрахункової дози внесення добрив ($N_{147}P_{30}K_0$).

Таблиця 6.3

Середньофакторіальна економічна ефективність вирощування пшениці озимої в умовах зрошення залежно від сортового складу та фону мінерального живлення (середнє за 2009-2011 рр.)

Варіант	Урожайність зерна, т/га	Вартість валової продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 ц продукції, грн	Чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Сорт (А)						
Херсонська безоста	5,57	11021	6098	109,5	4923	80,7
Вікторія одеська	5,32	10526	6083	114,3	4443	73,0
Вдала	5,25	10313	6080	115,8	4233	69,6
Дріада	5,52	10945	6095	110,4	4850	79,6
Фаворитка	5,09	10071	6071	119,3	4000	65,9
Алий парус	4,35	8725	6029	138,6	2696	44,7
Лагуна	5,12	10269	6073	118,6	4196	69,1
Фон живлення (В)						
Без добрив	3,71	7081	4029	108,6	3052	75,7
$N_{60}P_{30}K_{30}$	4,66	9200	5155	110,6	4045	78,5
$N_{60}P_{60}K_{30}$	4,80	9545	5595	116,6	3950	70,6
$N_{120}P_{60}K_{30}$	5,14	10243	5929	115,4	4314	72,8
$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною	5,80	11658	5858	101,0	5800	99,0
$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колосіння	5,82	11698	6211	106,7	5487	88,3
Розрахункова доза добрив ($N_{147}P_{30}K_0$)	6,29	12643	6250	99,4	6393	102,3

Виробничі витрати також зростали в напрямку від контрольного варіанту (4029 грн/га) до варіантів з внесенням максимальних доз добрив - $N_{120}P_{60}K_{30}$ (5929 грн/га) та розрахункової дози (6250 грн/га). Слід зауважити, що незважаючи на зростання виробничих витрат найменша собівартість на рівні 99,4 грн/ц зафіксована у варіантах з розрахунковою дозою та при

диференційованому застосуванні азотних добрив у варіанті $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною – 101,0 грн/ц.

Найбільший чистий прибуток 6393 грн./га та найвищий рівень рентабельності 102,3% були у варіанті з розрахунковою дозою добрив. Також високий рівень цих показників спостерігався при диференційованому внесенні добрив – $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колосіння (прибуток 5487 грн/га і рентабельність 88,3%) та $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною (5800 грн/га та 99,0%), відповідно. Найменші значення чистого прибутку (3052 грн/га) були у неудобреному варіанті, а рентабельності (70,6%) – у варіанті з внесенням $N_{60}P_{60}K_{30}$.

Розрахунки питомої ваги витрат в умовах зрошення, в середньому по досліджуваних факторах, дозволили встановити відмінності їх порівняно з неполивними варіантами (рис. 6.2).

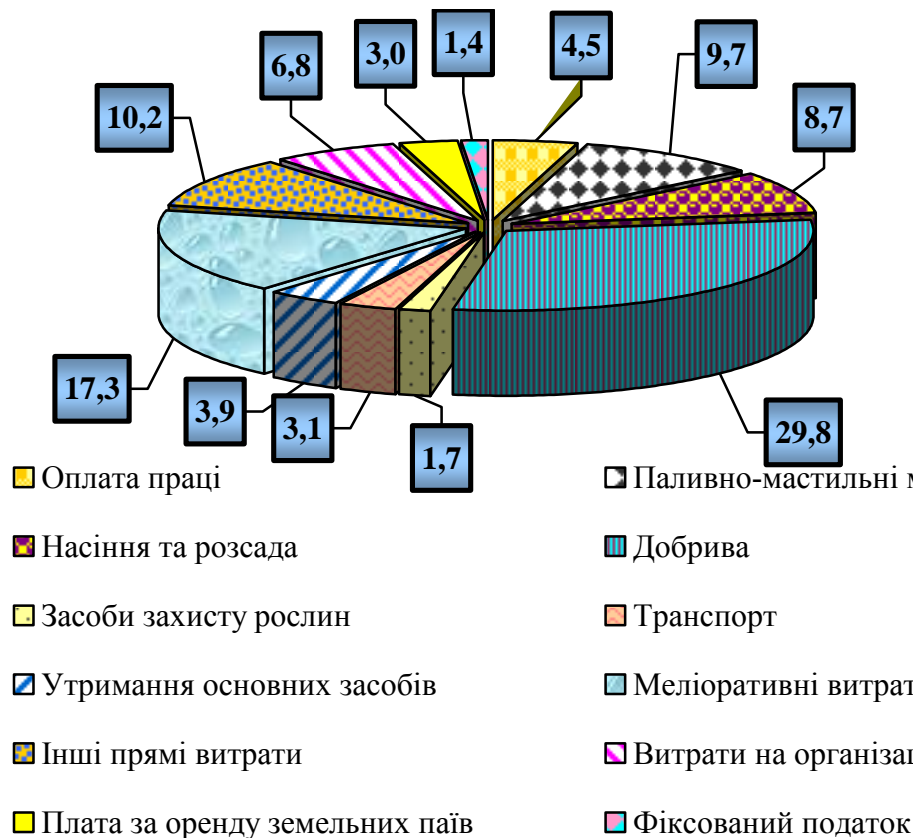


Рис. 6.2. Склад і питома вага статей витрат при вирощуванні сортів пшениці озимої в умовах зрошення, %

Максимальна частка витрат припадає на мінеральні добрива – 29,8%, зрошення та меліоративні витрати – 17,3%, а також на інші прямі витрати – 10,2%. Високий рівень витрат займають паливно мастильні матеріали (9,7%) і насіння (8,7%). Найменші значення питомої ваги загальних витрат припадає на засоби захисту рослин – лише 1,7%.

Застосування мінеральних добрив розрахунковою дозою сприяло істотному підвищенню вартості валової продукції на всіх досліджуваних сортах (табл. 6.4). Так, у варіанті з сортом Алий парус цей показник становив 10352 грн/га, а на сортах Дріада і Херсонська безоста підвищився до 13568-13809 грн/га або на 31,1-33,4%.

Таблиця 6.4

Економічна ефективність технології вирощування сортів пшениці озимої при застосуванні розрахункової дози добрив (при зрошенні, середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт	Урожайність зерна, т/га	Вартість валової продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 ц продукції, грн	Чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Херсонська безоста	6,87	13809	6283	91,5	7526	119,8
Вікторія одеська	6,45	12965	6259	97,0	6706	107,1
Вдала	6,37	12804	6254	98,2	6550	104,7
Дріада	6,75	13568	6276	93,0	7292	116,2
Фаворитка	6,25	12563	6248	100,0	6315	101,1
Алий парус	5,15	10352	6186	120,1	4166	67,3
Лагуна	6,22	12502	6246	100,4	6256	100,2

Виробничі витрати неістотно в межах 0,9-1,6 % змінювались по сортах, що пов'язано з незначними витратами агроресурсів на збирання додаткової кількості врожаю зерна пшениці озимої. Напроти, собівартість суттєво (на 29,1-31,3%) підвищилась з 91,5 грн/ц у сорту Херсонська безоста і 93,0 грн/ц у сорту Дріада до 120,1 грн/ц – у сорту Алий парус.

Чистий прибуток та рівень рентабельності також коливалися по досліджуваних сортах від 4166 грн/га і 67,3% у сорту Алий парус до 7292-7526 грн/га та 116,2-119,8% – у сортів Дріада та Херсонська безоста. Отже, доведена зміна цього показника на різних сортах пшениці озимої у 1,2-1,8 разів, що підтверджує необхідність вибору найпродуктивніших сортів, які дозволяють отримати максимальну економічну ефективність.

6.2. Енергетична ефективність вирощування культури

В останні роки внаслідок нестабільності економічних систем та істотних змін у цінах на сільськогосподарську продукцію, паливні ресурси, технічні засоби тощо в рослинництві й землеробстві разом з традиційними методами оцінки ефективності агровиробництва за допомогою грошових і трудових показників все більше значення набувають методи енергетичної оцінки, які враховують як кількість енергії, що витрачається на виробництво рослинницької продукції, так і енергетичний приріст, накопичений в ній. Використання цього методу дає можливість найбільш точно врахувати і в зіставних енергетичних еквівалентах виразити не тільки витрати енергії живої і упредметненої праці на технологічні процеси й операції, а й енергію, що втілена в одержаній продукції [14, 38, 182, 287].

Енергетична оцінка дозволяє порівнювати різні технології виробництва сільськогосподарської продукції із всебічним врахуванням витрат енергетичних ресурсів, визначити структуру потоків енергії в агроєкосистемах і виявити головні резерви економії технічної енергії у рослинництві та землеробстві. Визначення як витрат енергії, так і одержаної завдяки сільськогосподарської діяльності продукції, дає можливість кількісно оцінити енергетичну ефективність вирощування різних культур, у тому числі й пшениці озимої [211, 268, 98].

При вирощуванні сільськогосподарських культур як у сівозміні, так і монокультурі за інтенсивною технологією багато чинників, які лімітують отримання високої продуктивності, а також значною мірою впливають на показники якості. До таких факторів відносяться: сортовий склад (обумовлює реакцію різних біотипів сортів на окремі агрозаходи або на всю технологію вирощування в цілому), умови зволоження (дефіцит вологи на неполивних землях або навпаки достатній рівень вологозабезпечення при зрошенні), використання мінеральних добрив (врахування вмісту поживних елементів в ґрунтах, застосування добрив в різні фази розвитку рослин, використання розрахункових методів встановлення доз добрив на програмований рівень врожайності зерна) тощо [57, 65, 152, 286].

Проблеми взаємодії різних агротехнологічних операцій при енергетичній оцінці ефективності вирощування сільськогосподарських культур недостатньою мірою відображена в деяких дослідженнях, проте існує необхідність здійснення енергетичного аналізу при розробці сортової агротехніки зернових культур. Значущість цього питання зростає у зв'язку із загостренням екологічних, енергетичних і економічних проблем сьогодення.

У наших дослідках для вивчення складових елементів енергетичної ефективності досліджуваних сортів використовували технологічні карти, які були сформовані для проведення економічної оцінки з врахуванням усіх видів витрат енергії на вирощування, зокрема сільськогосподарської техніки, добрив, зрошення, пального, електроенергії, людської праці та ін. Для здійснення енергетичного аналізу використовували співвідношення таких показників: прихід енергії; витрати енергії; приріст енергії; енергетичний коефіцієнт, енергоємність продукції [180].

Згідно проведених розрахунків встановлено, що серед досліджуваних сортів, у середньому по фактору, найбільший прихід енергії на рівні 62,3 ГДж/га отримано при вирощуванні сорту Вікторія одеська (табл. 6.5). Також високим цей показник був у варіантах з сортами Дріада (61,5 ГДж/га) та

Херсонська безоста (60,3 ГДж/га). Найменший прихід енергії був у сорту Фаворитка, де він зменшився до 48,8 ГДж/га або на 23,6-27,7% порівняно з найкращими варіантами.

Витрати енергії при вирощуванні різних сортів у неполивних умовах півдня України змінювались незначною мірою – від 18,2 ГДж/га (у сортів Вікторія одеська та Дріада) до 17,3 (у сорту Алий парус). Такі незначні коливання пояснюються незначним збільшенням енергетичних витрат для збирання додаткової кількості зерна у варіантах з більш високою продуктивністю.

Таблиця 6.5

**Середньофакторіальна енергетична ефективність технології
вирощування пшениці озимої в неполивних умовах залежно від
досліджуваних факторів (середнє за 2009-2011 рр.)**

Варіанти	Урожай- ність насіння, т/га	Прихід енергії, ГДж/га	Витрати енергії, ГДж/га	Приріст енергії, ГДж/га	Енергетичний коефіцієнт	Енергоємність продукції, ГДж/ц
Сорт (А)						
Херсонська безоста	3,72	60,3	18,1	42,2	2,33	0,49
Вікторія одеська	3,84	62,3	18,2	44,1	2,42	0,47
Вдала	3,43	55,6	17,8	37,8	2,12	0,52
Дріада	3,79	61,5	18,2	43,3	2,38	0,48
Фаворитка	3,52	57,1	17,9	39,2	2,19	0,51
Алий парус	3,01	48,8	17,3	31,5	1,82	0,57
Лагуна	3,53	57,2	17,9	39,3	2,20	0,51
Фон живлення (В)						
Без добрив	2,92	47,3	14,2	33,1	2,33	0,49
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,27	53,0	17,5	35,5	2,03	0,54
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,45	55,9	20,1	35,8	1,78	0,58
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	4,12	66,8	20,9	45,9	2,20	0,51
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	3,27	53,0	20,9	32,1	1,54	0,64
Розрахункова доза добрив	4,27	69,2	21,1	48,1	2,28	0,49

За результатами порівняння приросту енергії (44,1 ГДж/га) та енергетичного коефіцієнта (2,42) доведена перевага вирощування сорту Вікторія одеська. Крім того, враховуючи співвідношення витрат енергії та величини врожаю зерна у варіанті з цим сортом відмічено найкраще використання енергоресурсів при мінімальному показнику енергоємності продукції на рівні 0,47 ГДж/ц. Найгірші результати – приріст енергії 31,5 ГДж/га, енергетичний коефіцієнт 1,82 та енергоємність продукції 0,57 ГДж/ц отримані при вирощуванні сорту Алий парус.

Стосовно фактору В (фон живлення) за показником приходу енергії доведена перевага варіантів: розрахункова доза та $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною. За такого внесення одержали прихід енергії 69,2 та 66,8, відповідно. За іншого використання добрив цей показник знизився у 1,2-1,3 рази, а в неудобреному варіанті – в 1,5 рази.

Витрати енергії внаслідок додаткових витрат, що враховують енергоємність та застосування мінеральних добрив, відмічено істотне їх підвищення з 14,2 ГДж/га (варіант без добрив) до 17,5-21,5 ГДж/га (варіанти з внесенням добрив). Отже, доведено підвищення витрат скупної енергії в удобрених варіантах у 1,2-1,5 рази, порівняно з неудобреними умовами.

Слід зауважити, що, незважаючи на істотне зростання витрат енергії, найвищий приріст енергії 45,9-48,1 ГДж/га одержано відповідно при використанні добрив дозою $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною та при застосуванні розрахункової дози. На цих варіантах отримано також максимальні енергетичні коефіцієнти (2,20 та 2,28) та мінімальні показники енергоємності продукції (0,51 і 0,49).

При використанні розрахункової дози добрив відмічено істотне зростання приходу енергії у всіх досліджуваних сортів (табл. 6.6). Найбільшим – на рівні 74,6 ГДж/га, цей показник був у сортів Вікторія одеська та Дріада, а найменше значення – 56,9 ГДж/га отримано у сорту Алий парус.

Витрати енергії були максимальними також при вирощуванні цих сортів і дорівнювали 19,1 ГДж/га, а мінімальними (17,8 ГДж/га) – у варіанті з сортом Алий парус.

Найбільший приріст енергії в межах 54,4-55,5 ГДж/га отримано у сортів Вікторія одеська, Дріада та Херсонська безоста. Також при вирощуванні цих сортів були одержані найбільші енергетичні коефіцієнти (2,90-2,99) та найменша енергоємність 1 ц зерна – 0,42 ГДж. У варіанті з сортом Алий парус відмічено зниження енергетичного коефіцієнта на 30,9-31,8% та, навпаки, підвищення енергоємності продукції на 21,4%.

Таблиця 6.6

Енергетична ефективність технології вирощування сортів пшениці озимої при застосуванні розрахункової дози добрив (без зрошення, середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт	Урожайність насіння, т/га	Прихід енергії, ГДж/га	Витрати енергії, ГДж/га	Приріст енергії, ГДж/га	Енергетичний коефіцієнт	Енергоємність продукції, ГДж/ц
Херсонська безоста	4,52	73,3	18,9	54,4	2,88	0,42
Вікторія одеська	4,60	74,6	19,1	55,5	2,90	0,42
Вдала	4,14	67,1	18,6	48,5	2,61	0,45
Дріада	4,60	74,6	19,1	55,5	2,90	0,42
Фаворитка	4,23	68,6	18,7	49,9	2,67	0,44
Алий парус	3,51	56,9	17,8	39,1	2,20	0,51
Лагуна	4,27	69,2	18,7	50,5	2,70	0,44

При застосуванні зрошення встановлено істотне зростання всіх показників енергетичного аналізу порівняно з неполивними умовами, що

пояснюється, з одного боку, зростанням продуктивності рослин, а з іншого боку, підвищенням витрат за такої технологічної схеми вирощування (табл. 6.7).

Таблиця 6.7

Енергетична ефективність технології вирощування пшениці озимої в умовах зрошення залежно від досліджуваних факторів (середнє за 2009-2011 рр.)

Варіанти	Урожайність насіння, т/га	Прихід енергії, ГДж/га	Витрати енергії, ГДж/га	Приріст енергії, ГДж/га	Енергетичний коефіцієнт	Енергоємність продукції, ГДж/ц
Сорт (А)						
Херсонська безоста	5,57	100,8	29,9	70,9	2,37	0,54
Вікторія одеська	5,32	96,3	29,7	66,6	2,24	0,56
Вдала	5,25	95,0	26,6	68,4	2,57	0,51
Дріада	5,52	99,9	29,9	70,0	2,34	0,54
Фаворитка	5,09	92,1	29,4	62,7	2,13	0,58
Алий парус	4,35	78,7	25,9	52,8	2,04	0,60
Лагуна	5,12	92,7	29,4	63,3	2,15	0,57
Фон живлення (В)						
Без добрив	3,71	67,2	17,3	49,9	2,88	0,47
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	4,66	84,3	21,6	62,7	2,90	0,46
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	4,80	86,9	22,1	64,8	2,93	0,46
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀	5,14	93,0	25,1	67,9	2,71	0,49
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	5,80	105,0	25,9	79,1	3,05	0,45
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною + N ₃₀ у фазу колосіння	5,82	105,3	28,5	76,8	2,70	0,49
Розрахункова доза добрив	6,29	113,8	28,0	85,8	3,07	0,45

Найбільший прихід енергії (100,8 ГДж/га) при вирощуванні на поливних землях забезпечив сорт Херсонська безоста. В інших сортів цей показник зменшився в широкому діапазоні – від 0,9% (сорт Дріада) до 28,1% (сорт Алий парус). Причому, в останнього сорту прихід енергії знизився до мінімального рівня й становив 78,7 ГДж/га.

Витрати енергії мали близькі значення в межах 29,4-29,9 ГДж/га у сортів Херсонська безоста, Вікторія одеська, Дріада, Фаворитка, Лагуна, а у сортів Вдала та Алий парус відмічено їх зниження на 12,4-15,4%.

За показниками приросту енергії спостерігалась перевага сортів Херсонська безоста (70,9 ГДж/га) і Дріада (70,0 ГДж/га).

Слід підкреслити, що найвищий енергетичний коефіцієнт (2,57) та найменша енергоємність продукції (0,51 ГДж/ц) були у варіанті з сортом Вдала, що свідчить про його високий енергозберігаючий потенціал. Найгірші енергетичні показники (відповідно енергетичний коефіцієнт 2,04 та енергоємність 0,60 ГДж/ц) були при вирощуванні сорту Алий парус.

Використання мінеральних добрив за різними схемами та в різні фази вегетації рослин пшениці озимої викликало суттєве зростання приходу енергії з 67,2 до 84,3-113,8 ГДж/га або у 1,3-1,7 рази з перевагою варіантів: $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною; $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колосіння; розрахункова доза добрив. Також істотно відрізнялись за варіантами фактору В і витрати енергії. Так, у неудобреному варіанті вони становили лише 17,3 ГДж/га, а при внесенні мінеральних добрив збільшилися на 24,9-64,7%. Максимальні витрати енергії зафіксовані у варіанті з внесенням $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колосіння, що пов'язано з необхідністю використання технічних засобів, матеріальних і трудових ресурсів порівняно з іншими варіантами.

Найкраще співвідношення енергетичних показників було у варіанті з внесенням розрахункової дози, яка забезпечила максимальне зростання продуктивності рослин, приходу енергії та зниження її витрат порівняно з

варіантами за схемами 3, 4 і 5. При застосуванні розрахункової дози добрив одержано максимальний приріст енергії – 85,8 ГДж/га, енергетичний коефіцієнт – 3,07 та мінімальну енергоємність продукції – 0,45 ГДж/ц. Також дуже високі показники приросту енергії (79,1 ГДж/га) та енергетичного коефіцієнту (3,05) отримані у варіанті з використанням добрив за схемою $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною. Мінімальними показники енергетичного коефіцієнту виявились за схем удобрення 4 і 6, а також на неудобрених ділянках.

Використання розрахункових доз добрив сприяло істотному (в межах 112,6-124,3 ГДж/га) збільшенню приходу енергії, окрім сорту Алий парус, у якого досліджуваний показник становив 93,2 ГДж/га (табл. 6.8). Витрати енергії змінювались меншою мірою – лише в діапазоні 4,1-6,4%.

Таблиця 6.8

Енергетична ефективність технології вирощування сортів пшениці озимої при застосуванні розрахункової дози добрив (при зрошенні, середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт	Урожайність насіння, т/га	Прихід енергії, ГДж/га	Витрати енергії, ГДж/га	Приріст енергії, ГДж/га	Енергетичний коефіцієнт	Енергоємність продукції, ГДж/ц
Херсонська безоста	6,87	124,3	31,4	92,9	2,96	0,46
Вікторія одеська	6,45	116,7	30,9	85,8	2,78	0,48
Вдала	6,37	115,3	30,8	84,5	2,74	0,48
Дріада	6,75	122,2	31,3	90,9	2,90	0,46
Фаворитка	6,25	113,1	30,7	82,4	2,68	0,49
Алий парус	5,15	93,2	29,5	63,7	2,16	0,57
Лагуна	6,22	112,6	30,7	81,9	2,67	0,49

Приріст енергії найвищого рівня набув у варіанті з сортами Херсонська безоста та Дріада, де він збільшився до 90,9-92,9 ГДж/га. У сорту Алий парус

цей показник знизився до 63,7 ГДж/га або у 1,5 рази. Максимальний енергетичний коефіцієнт (2,90-2,96) та найменша енергоємність продукції (0,46 ГДж/га) також відмічена при вирощуванні сортів Дріада та Херсонська безоста.

Висновки з розділу 6

1. При вирощуванні в неполивних умовах найбільша вартість валової продукції відмічені у сортів Вікторія одеська (7661 грн/га) та Дріада (7561 грн/га). Виробничі витрати були максимальними при вирощуванні сортів Херсонська безоста, Вікторія одеська та Дріада, а собівартість продукції коливалась від 128,1 грн/ц у сорту Вікторія одеська до 161,9 грн/ц у сорту Алий парус. Найбільший чистий прибуток в межах 2646-2743 грн/га та найвища рентабельність 53,8-55,8% були у варіантах з сортами Дріада та Вікторія одеська, при вирощуванні сорту Алий парус ці показники знизились у 2,3-2,4 рази.

2. При застосуванні розрахункової дози мінеральних добрив відмічено суттєве зростання вартості валової продукції у всіх досліджуваних сортів, особливо, Вікторії одеської та Дріади. Виробничі витрати слабо змінювались по сортах, а мінімальними 4041 грн/га були у варіанті з сортом Алий парус. Собівартість 1 ц зерна пшениці озимої змінювалась у широких межах - від 89,2 грн у сортів Вікторія одеська та Дріада до 115,1 грн у сорту Алий парус. Найбільший чистий прибуток (5145 грн/га) і найвищий рівень рентабельності (125,5%) отримано при вирощуванні сортів Вікторія одеська і Дріада.

3. При застосуванні зрошення відмічене істотне зростання вартості валової продукції у сортів Херсонська безоста, Дріада та Вікторія одеська, де цей показник становив 11021; 10945; 10526 грн/га, відповідно. Собівартість вирощеної продукції була найменшою у варіантах з сортами Херсонська

безоста та Дріада, а при вирощуванні сорту Алий парус зафіксоване збільшення цього показника на 25,5-26,6%. Чистий прибуток і рівень рентабельності найвищого рівня в межах 4850-4923 грн/га та 79,6-80,7% відповідно також досягнули у варіантах з сортами Дріада та Херсонська безоста.

4. Застосування розрахункової дози добрив у взаємодії з штучним зволоженням сприяло істотному підвищенню вартості валової продукції, особливо у сортів Дріада і Херсонська безоста, де цей показник збільшився до 13568-13809 грн/га. Собівартість суттєво підвищилась з 91,5 грн/ц у сорту Херсонська безоста і 93,0 грн/ц у сорту Дріада до 120,1 грн/ц – у сорту Алий парус. Чистий прибуток та рівень рентабельності також коливалися по досліджуваних сортах від 4166 грн/га і 67,3% відповідно у сорту Алий парус до 7292-7526 грн/га та 116,2-119,8% – у сортів Дріада та Херсонська безоста.

5. Серед досліджуваних сортів найбільший прихід енергії отримано при вирощуванні сорту Вікторія одеська (62,3 ГДж/га), Дріада (61,5 ГДж/га) та Херсонська безоста (60,3 ГДж/га). За результатами порівняння приросту енергії (44,1 ГДж/га) та енергетичного коефіцієнта (2,42) доведена перевага вирощування сорту Вікторія одеська. Крім того, враховуючи співвідношення витрат енергії та величини врожаю зерна у варіанті з цим сортом відмічено найкраще використання енергоресурсів при мінімальному показнику енергоємності продукції - на рівні 0,47 ГДж/ц.

6. При використанні розрахункової дози добрив відмічено істотне зростання приходу енергії у всіх досліджуваних сортів, особливо, у сортів Вікторія одеська та Дріада. Витрати енергії були максимальними також при вирощуванні цих сортів і дорівнювали 19,1 ГДж/га. Найбільший приріст енергії в межах 54,4-55,5 ГДж/га отримано у сортів Вікторія одеська, Дріада та Херсонська безоста. Також при вирощуванні цих сортів були одержані найбільші енергетичні коефіцієнти (2,90-2,99) та найменша енергоємність 1 ц зерна – 0,42 ГДж.

7. При застосуванні зрошення встановлено істотне зростання всіх показників енергетичного аналізу порівняно з неполивними умовами. Так, максимальний прихід енергії на рівні 100,8 ГДж/га був при вирощуванні сорту Херсонська безоста. За показниками приросту енергії спостерігалась перевага сортів Херсонська безоста (70,9 ГДж/га) і Дріада (70,0 ГДж/га). Найвищий енергетичний коефіцієнт (2,57) та найменша енергоємність продукції (0,51 ГДж/ц) були у варіанті з сортом Вдала, що свідчить про його високий енергозберігаючий потенціал.

8. Використання мінеральних добрив за різними схемами та в різні фази вегетації рослин пшениці озимої викликало суттєве у 1,3-1,7 рази зростання приходу енергії. Найкраще співвідношення енергетичних показників було у варіанті з внесенням розрахункової дози, яка забезпечила максимальне зростання продуктивності рослин, приходу енергії та зниження її витрат порівняно з іншими удобреними варіантами. При застосуванні розрахункової дози добрив одержано максимальний приріст енергії – 85,8 ГДж/га, енергетичний коефіцієнт – 3,07 та мінімальну енергоємність продукції – 0,45 ГДж/ц.

9. В умовах зрошення використання розрахункових доз добрив сприяло істотному зростанню приходу енергії, окрім сорту Алий парус, проте витрати енергії змінювались меншою мірою – лише в діапазоні 4,1-6,4%. Приріст енергії був найвищим у варіанті з сортами Дріада та Херсонська безоста. Максимальний енергетичний коефіцієнт (2,90-2,96) та найменша енергоємність продукції (0,46 ГДж/га) також відмічена при вирощуванні сортів Дріада та Херсонська безоста.

РОЗДІЛ 7

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Інтенсифікація рослинництва, особливо в несприятливих умовах довкілля, потребує не лише підвищення потенційної продуктивності сортів і агроценозів, але і їх екологічної стійкості. Основна роль у вирішенні цих проблем належить селекції і сортовій агротехніці, але, на жаль, велика кількість сортів пшениці озимої недостатньо вивчається за різних умов вирощування, тому передчасно надходять у використання, хоча деякі з них могли б зайняти належне місце у виробництві конкретного регіону або для конкретних умов вирощування, у тому числі як вихідний матеріал у селекції стійких сортів до несприятливих умов зовнішнього середовища.

За останні роки в Україні спостерігається різке зниження рівня удобрення сільськогосподарських культур. Із значним погіршенням екологічного стану навколишнього середовища гостро постають питання альтернативних (біологічних) систем землеробства, де основна увага приділяється використанню мінеральних добрив, без яких неможливо домогтися систематичного росту продуктивності в сільському господарстві. Особлива роль відводиться азотним добривам, які забезпечують мінеральне живлення рослин і при цьому позитивно діють на якість та родючість ґрунту.

В успішному розвитку зернового господарства велике значення має отримання високих і стійких урожаїв пшениці озимої твердої, яка займає незначне місце в зерновому балансі країни.

Новий підхід до встановлення доз мінеральних добрив дозволяє скоротити потребу в них у середньому на 20-30% і більше, при одержанні запланованого рівня врожаю та збереженні при цьому існуючої родючості ґрунту.

У наших дослідах в умовах без зрошення залежно від фактичного вмісту елементів живлення в ґрунті розрахункова доза добрив на

запланований рівень урожайності 4,0 т/га становила під пшеницю озиму урожаю 2009 р. – $N_{81}P_{30}K_0$, 2010 р. – $N_{64}P_{30}K_0$, 2011 р. – $N_{80}P_{30}K_0$, що у середньому за 2009-2011 рр. склало $N_{75}P_{30}K_0$. Таким чином, $N_{45}P_{30}$ вносили під основний обробіток ґрунту та проводили ранньовесняне підживлення нормою N_{30} .

В умовах зрошення залежно від фактичного вмісту елементів живлення в ґрунті розрахункова доза добрив на запланований рівень урожайності 6,5 т/га становила під пшеницю озиму урожаю 2009 р. – $N_{147}P_{30}K_0$, 2010 р. – $N_{139}P_{30}K_0$, 2011 р. – $N_{155}P_{30}K_0$, що у середньому за 2009-2011 рр. склало $N_{147}P_{30}K_0$. Таким чином, $N_{117}P_{30}$ вносили під основний обробіток ґрунту та проводили ранньовесняне підживлення нормою N_{30} .

Ми вивчали сорти пшениці озимої м'якої і твердої, які відрізнялися за еколого-генетичним походженням, методами виведення і тривалістю їх використання у виробництві.

Сорти створені в різних селекційно-генетичних центрах: Херсонська безоста (стандарт - Інститут зрошуваного землеробства НААН України), Дріада (НВФ «Дріада», м. Херсон), Фаворитка (Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, Миронівський інститут пшениці ім. В. М. Ремесло НААН України), Вікторія одеська, Вдала, Алий парус - стандарт, Лагуна - ННЦ «Селекційно-генетичний інститут» НААН України).

Погодні умови упродовж вегетації пшениці озимої значно різнилися за роками досліджень. Так, у 2008 - 2009 рр. осінь була теплою з опадами у вересні. Зима характеризувалася теплою погодою, лише в січні спостерігалися значні мінусові температури упродовж першої та другої декади. Стійкого снігового покриву не було. Опади випадали у вигляді дощу та снігу (за зимовий період їх сума склала 73,2 мм).

Весна була теплою. З I та II декади березня спостерігалось різке потепління. У другій половині весни відмічався підвищений температурний режим, недостатня кількість опадів у квітні, наявність суховійних явищ, і як

наслідок - ґрунтова засуха. За весняний період в випало 109,1 мм опадів - переважно в травні.

Літо винятково тепле. Починаючи з III декади червня відмічалася жарка погода. За літній період випало 47,4 мм опадів, переважно у червні і липні. Кінець серпня - початок вересня 2009 р. характеризувався сухою та теплою погодою. Взагалі осінній період 2009 р. характеризувався як сухий та теплий, не типовий для вирощування озимих культур на півдні України, але було достатньо вологи, що дозволило отримати достатньо дружні сходи пшениці озимої.

Зима 2009-2010 рр. характеризувалася як дуже тепла. Стійкого снігового покриву упродовж зими не було. Весна 2010 р. рання, тепла зі значною кількістю опадів у травні. Літній період 2010 р. можна охарактеризувати як жаркий, але з великою кількістю опадів. З червня по липень випало майже 113 мм опадів. Загалом погодні умови, які склалися упродовж періоду вегетації пшениці озимої у 2009-2010 рр. не дозволили цілком реалізувати потенціал урожайності культури.

Осінь 2010 р. була відносно теплою з великої кількістю опадів. За сезон випало 160,8 мм опадів, що майже в 2 рази більше за середньо-багаторічну норму. Зима характеризувалася як типова за температурою, лише в лютому спостерігалися значні мінусові температури упродовж першої та другої декади. Стійкого снігового покриву не було. Оподи випадали у вигляді дощу та снігу (за зимовий період їх сума склала 82,7 мм), що на рівні середньо-багаторічних даних.

Весна була типова за температурним режимом, але загальна кількість опадів виявилася меншою за середньо-багаторічні данні майже в 2 рази. Літо винятково типове за температурою, але значні опади спостерігались лише в червні. Липень посушливий з невеликою кількістю опадів (особливо I та II декади). Загалом період вегетації дуже сприятливий для формування достатнього рівня урожайності озимих культур.

В умовах півдня України найбільш скоростиглим в дослідях є сорт Дріада як при зрошенні так і в неполивних умовах, сорти Вдала та Фаворитка мають найбільший період вегетації, що на 2 - 6 днів, залежно від погодних умов року та умов вирощування, більше за скоростиглий сорт Дріада. Сорти Вікторія одеська та Лагуна по проходженню фаз розвитку та довжині вегетаційного періоду займають проміжне значення, але знаходяться ближче до ранньостиглого типу. При вирощуванні без зрошення скоростиглі сорти пшениці озимої м'яких та твердих форм мають перевагу при формуванні більш високих урожаїв, у зв'язку з частими суховіями. В період формоутворення і наливу зерна, суховії більше пошкоджують пізньостиглі сорти, що призводить до запалення зерна, і, в кінцевому підсумку, до недобору врожаю. В умовах зрошення цей негативний вплив зменшується, але тенденція формування кращої урожайності ранньостиглими сортами залишається.

Нашими дослідженнями встановлено, що застосування азотного добрива під основний обробіток ґрунту та у ранньовесняне підживлення при застосуванні розрахункової дози добрив підвищує вміст у ньому нітратів, порівняно з неудобrenим ґрунтом, у середньому по сортах пшениці озимої за 2009-2011 рр. в неполивних умовах у 1,6-2,1, а при зрошенні – в 2,0-2,7 рази. Цей показник був тим більшим, чим вищою була доза внесеного азоту. Вміст нітратів був найбільшим у середньому по сортах в неполивних умовах при застосуванні $N_{60}P_{30}K_{30}$, а при зрошенні – $N_{120}P_{60}K_{30}$.

Вміст рухомого фосфору в ґрунті залежить від доз внесених добрив. Збільшення дози азоту в складі азотно-фосфорного добрива сприяло деякому подальшому підвищенню його рухомості упродовж вегетаційного періоду рослин сортів пшениці озимої, що простежували у всі роки досліджень. Вміст рухомого фосфору та використання його рослинами упродовж вегетації пшениці озимої при зрошенні та без поливу у роки досліджень у

варіанті внесення розрахункової дози добрив, були майже такими, як і на фоні азотно-фосфорного добрива.

Результати наших досліджень показали, що внесення мінеральних добрив під основний обробіток ґрунту на період сходів пшениці озимої збільшувало вміст обмінного калію в 0-30 см шарі ґрунту в середньому по сортах за 2009-2011 рр., порівняно з ґрунтом неудобреного контролю, на 6,9-9,3 % в неполивних умовах, та на 7,4-8,8 % при зрошенні. За вегетацію пшениці озимої кількість обмінного калію зменшувалась. Вміст обмінного калію у ґрунті та його витрати упродовж вегетації у всіх сортів в усі роки досліджень у варіанті застосування розрахункової дози добрив, були такими ж, як і за внесення калійних добрив.

Нами встановлено, що сорт Вдала мав найкращі показники зимостійкості у період зимівлі 2010-2011 рр. Для використання у виробництві можна рекомендувати усі досліджувані сорти, але необхідно враховувати понижену морозостійкість сорту Фаворитка. Сіяти ці сорти необхідно тільки в південних приморських районах України, де ризик промерзання ґрунту на рівні вузла кущіння до -18°C невеликий, або в зоні зі стійким сніговим покривом.

Наші спостереження показали, що короткостеблові генотипи мають більшу стійкість до вилягання, як при зрошенні так і у неполивних умовах. Найбільш стійкими до вилягання виявились сорти Херсонська безоста, Дріада, та Вдала. Менші стійкими в умовах зрошення були Вікторія одеська та Фаворитка, який мав найбільшу довжину стебла як при зрошенні, так і в умовах без зрошення. Збільшення довжини другого нижнього міжвузля на достатньому фоні живлення сприяло зниженню стійкості до вилягання у ряду сортів. Нашими дослідженнями встановлено позитивний вплив мінеральних добрив на товщину другого нижнього міжвузля та збільшення стебла злому.

Тобто, використання короткостеблових сортів є діючим фактором в боротьбі з виляганням.

Результати досліджень у зрошуваних та незрошуваних умовах на Півдні України, проведених упродовж 2009-2011 рр. дозволяють зробити висновок про те, що продуктивність рослин пшениці озимої м'якої та твердої обумовлюється, поряд з іншим факторами, погодними умовами вегетаційного періоду, сортовими особливостями та фоном мінерального живлення.

Густота продуктивного стеблостою вища при вирощуванні в умовах зрошення, формуванні оптимального фону живлення рослин та значно збільшується при ранньовесняному застосуванні азоту. Нами виявлено пряму істотну кореляційну залежність між показниками врожайності зерна досліджуваних сортів і густотою продуктивного стеблостою, яка досягала $r = 0,6819-0,7590$.

Кількість зерен у колосі зростає при внесенні добрив. Даний показник вищий у інтенсивних сортів нового покоління. Збільшення кількості зерен у колосі сприяє росту продуктивності пшениці озимої, що підтверджується високим коефіцієнтом кореляції, який у сорту Вдала становив $r = 0,9877$, а у сорту пшениці твердої Лагуна - $r = 0,9742$.

Маса зерна з одного колоса зростає при сівбі по оптимальному фону живлення, особливо від підживлень азотними добривами на IV етапі органогенезу. Встановлено пряму кореляційну залежність між показниками врожайності і маси зерна з одного колоса, рівень якої досягає до $r = 0,9994$. Найбільший показник приросту продуктивності колосу було встановлено при першому шагу варіантів добрив.

Урожайність зерна пшениці озимої істотно зростає під впливом фонів живлення, залежно від особливостей сорту та погодних умов років досліджень. Така закономірність спостерігається як в умовах зрошення, так і у незрошуваних умовах. Незважаючи на погодні умови у роки проведення

досліджень, більш високі показники урожайності в незрошуваних умовах були у сортів Вікторія Одеська, Дріада та Херсонська Безоста. Рівень урожайності даних сортів в умовах без зрошення значно вищий, ніж у інших, а приріст складає від 0,20 до 0,71 т/га в середньому по досліді, та від 0,25 до 1,45 т/га на оптимальному фоні живлення. Сорт пшениці озимої твердої Лагуна був четвертим за рівнем урожайності в досліді, як у середньому по досліді, так і на оптимальному фоні живлення. Він перевищував інший сорт пшениці озимої твердої Алий парус у середньому на 0,52 т/га або на 17,3%, а на оптимальному фоні живлення - на 0,74 т/га або на 18,1%.

Найвищий урожай та найкращі показники окупності добрив за три роки досліджень в умовах без зрошення, було отримано у варіантах з підживленням N_{30} рано весною на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ та внесенням розрахункової дози добрив. Приріст урожайності по фактору склав від 0,15 т/га або 3,65% до 1,35 т/га або 46,2%. Найкращий показник окупності добрив був у сорту Дріада - 14,4 кг.

Максимальну врожайність пшениці озимої сформовано у середньовологому 2011 році, в якому практично на всіх сортах, як при зрошенні, так і без зрошення, досягнуто та перевищено запрограмований її рівень.

Дисперсійним аналізом доведена істотна різниця у впливі на формування врожайності зерна досліджуваних факторів в умовах зрошення та без зрошення. Але вплив фактору фон живлення при зрошенні був більш суттєвий, ніж без зрошення, та складав у середньому за роки досліджень 73,3%, а в умовах без зрошення - 66,0%. Відповідно в незрошуваних умовах збільшується вплив фактору сорту в середньому по роках до 23,3%, а при зрошенні цей фактор має силу впливу 19,7%.

У середньому за роки досліджень фактор фон живлення в зрошуваних умовах дозволив підвищити урожайність, порівняно з контролем, на 0,95 - 2,58 т/га. Згідно середніх даних оптимальним фоном, як і в умовах без зрошення, так і при зрошенні, виявився фон із застосуванням розрахункової

дози добрив. Так, ранньовесняне підживлення N_{30} на фоні внесення $N_{117}P_{30}$ дозволило підвищити урожайність на 0,45-0,47 т/га, порівняно з фонами $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною та $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колосіння, а з варіантом $N_{120}P_{60}K_{30}$ - на 1,14 т/га. У дослідях встановлено, що позакореневе підживлення при зрошенні не істотно, але збільшує рівень урожайності, що краще виявлено на інтенсивному сорті Херсонська безоста.

Статистичний обробіток експериментальних даних дозволив встановити, що в неполивних умовах найбільший потенціал зернової продуктивності має сорт Вікторія одеська, який здатний сформувати врожайність понад 4 т/га при внесенні понад N_{46} . Також доведено, що цей сорт здатний сформувати врожайність зерна понад 4,6 т/га при щільності стеблостою 450 шт./м². Неістото поступаються за досліджуваними показниками сорту Вікторія одеська сорти Дріада та Херсонська безоста.

Згідно множинного кореляційного аналізу встановлені дуже висока тіснота взаємозв'язків між показниками врожайності досліджуваних сортів, масою зерна з колосу, кількістю зерен у колосі, масою 1000 зерен при різних фонах мінерального живлення у неполивних умовах. Найвищі показники коефіцієнтів кореляції зафіксовані на сортах Херсонська безоста, Вікторія одеська та Дріада. Варіаційним аналізом показників урожайності в неполивних умовах доведена перевага сорту Вікторія одеська, а сорт Вдала має мінімальні статистичні значення.

За рахунок кореляційно-регресійного моделювання встановлено, що найбільший потенціал продуктивності при дозах азоту понад 120 кг/га д.р. забезпечує використання сорту Херсонська безоста. В діапазоні використання азотних добрив в межах від 38 до 115 кг/га д.р. сорт Дріада дещо переважає сорт Херсонська безоста за показниками теоретичної врожайності зерна. При високому рівні продуктивної кущистості на поливних землях максимальну врожайність зерна в межах 7-8 т/га здатні сформувати сорти Дріада, Херсонська безоста та Вікторія одеська. Найвищу

величину теоретичної врожайності має сорт Дріада при підвищенні густоти продуктивного стеблостою до 550-600 шт./м².

В умовах зрошення у варіанті з сортом Херсонська безоста дуже високий коефіцієнт кореляції (понад 0,99) отриманий при співвідношенні урожайності зерна та маси зерна з колосу, а також маси зерна з колосу та кількості зерен на колосі. Також висока ступінь зв'язків виявлена між цими показниками виявлена на сортах Вікторія одеська та Дріада. Максимальна тіснота зв'язку встановлена при співвідношенні урожайності та маси 1000 зерен, а найменша – між кількістю зерен у колосі та масою 1000 зерен. При використанні зрошення найменший показник коефіцієнту варіації (16,6%) був як і в неполивних умовах на сорті Вікторія одеська, що свідчить про найкращу стабільність приросту врожаю зерна від застосування мінеральних добрив та високу екологічну пластичність цього сорту.

Найкращу натуральну ефективність мінеральних добрив за роки досліджень в умовах зрошення на всіх сортах встановлено при внесенні розрахункової дози добрив.

Фактор сорту в умовах зрошення мав значний вплив на урожайність. Необхідно виділити сорти Херсонська безоста та Дріада з середньою врожайністю 5,57 і 5,52 т/га відповідно, які перевищували інші сорти на 0,2-1,22 т/га, а на оптимальному фоні живлення - на 0,25-1,72 т/га.

Найкращим сортом пшениці озимої твердої в досліді, як в умовах зрошення, як і без зрошення, є сорт Лагуна. Він перевищував стандарт Алий парус на 0,8 т/га в середньому по фактору та на 1,05 т/га при оптимальному фоні живлення.

Сівба пшениці озимої адаптованими сортами без інших додаткових витрат дозволяє підвищити валовий збір зерна до 25%. Кращими сортами для умов зрошення необхідно вважати сорти Херсонська безоста та Дріада, а в умовах без зрошення до них необхідно додати сорт Вікторія Одеська.

Проведеними дослідженнями встановлено, що якість зерна пшениці озимої, в основному, обумовлюється генетичними особливостями сорту, проте значною мірою залежить від умов вирощування та фону живлення. Таким чином, проблему поліпшення якості зерна пшениці озимої м'якої слід розглядати в напрямку підвищення родючості ґрунтів за рахунок внесення збалансованих мінеральних добрив та створення генетичних моделей сортів згідно з міжнародними стандартами якості продукції.

Порівняльна характеристика вмісту білка в зерні пшениці твердої та м'якої озимої дала змогу виявити перевагу твердих сортів у всіх варіантах фону живлення і без використання добрив як при зрошенні, так і без зрошення. Сорт Лагуна був кращим за цим показником та спроможним формувати кількість білка у 16% і більше. За вмістом білка серед сортів пшениці озимої м'якої вирізнявся сорт Дріада, який формував однаковий показник 14,7%, як в умовах зрошення, так і без зрошення за внесення розрахункової дози добрив.

Умовний збір білка з гектара посіву також залежав і змінювався під впливом досліджуваних факторів. Цей показник виявився максимальним при вирощуванні пшениці озимої на фоні внесення розрахункової дози мінеральних добрив. Максимальним він був у сорту Лагуна - 0,683 т/га в умовах без зрошення та 1,008 т/га при зрошенні. Кращим м'яким озимим генотипом за цим показником у середньому по досліджуваних фонах живлення без зрошення виявився сорт Вікторія одеська, а при внесенні розрахункової дози добрив при зрошенні - сорт Дріада - 0,992 т/га.

Найбільшим вміст сирової клейковини в зерні виявився за вирощування пшениці озимої по фоні внесення розрахункової дози добрив на запланований рівень урожайності як без зрошення, так і при зрошенні та застосуванні двох підживлень азотом рано весною і у фазу колосіння при зрошенні.

Мінеральні добрива, які вносили під основний обробіток ґрунту та ранньовесняне і позакореневе підживлення азотом, сприяли збільшенню вмісту білка, сирі клейковини та «сили борошна», а високі агрофони з осені не спроможні компенсувати підживлення. Найменше клейковини та білка містилося в зерні неодобрених варіантів.

Вміст сирі клейковини та білка у середньому по досліді були дещо більшими у зерні сортів пшениці озимої за вирощування без зрошення.

Сорти пшениці м'якої озимої значно покращують хлібопекарські якості зерна на оптимальних фонах живлення. Найбільший об'єм хліба із 100 г борошна при зрошенні отримали з борошна сортів, які висівали по фоні внесення розрахункової дози добрив та за проведення двох підживлень. За даних варіантів досліді об'єм хліба по сортах складав 635 – 675 см³, при цьому загальна оцінка хліба у всіх без винятку сортів складала 5 балів. Найбільшим показником об'єму хліба зі 100 г борошна (672 см³ та 665 см³) та високою загальною оцінкою хліба (5 балів) за вирощування без зрошення вирізнялися відповідно сорти Дріада і Вікторія одеська за застосування розрахункової дози добрив.

Встановлено, що за «силою» борошна всі сорти можуть формувати зерно сильних пшениць за оптимальних умов вирощування, яким є внесення розрахункової дози добрив або застосування двох підживлень азотом.

Скловидність зерна значно покращується за внесенням мінеральних добрив. У сорту Лагуна максимальною скловидність на рівні 99,5% сформована на фоні застосування розрахункової дози добрив при зрошенні. Дослідженнями виявлена чітка закономірність збільшення скловидності зерна в напрямі варіантів "без добрив – основне удобрення – підживлення". Особливо чітко ці тенденції виявлені у сортів пшениці озимої м'якої.

Найменшою натурою зерна була у сорту Фаворитка, як при зрошенні, так і на ділянках без зрошення. Позакореневе підживлення не впливає на цей показник. Більш високим він формується за внесення розрахункової дози

добрив у сорту Алий парус - 775 г/л без зрошення та 783 г/л в умовах зрошення.

Статистичним аналізом якісних показників зерна досліджуваних сортів при їх вирощуванні в неполивних умовах доведено, що вміст клейковини, сила борошна, об'єм хліба та вміст білка знаходяться між собою у дуже тісному додатному кореляційному зв'язку. Так, у варіанті з сортом Херсонська безоста найтісніший кореляційний зв'язок ($r=0,9809$) відмічено при співвідношенні вмісту клейковини та білка. У сорту Вікторія одеська максимальний коефіцієнт кореляції (0,9943) виявився при порівнянні сили борошна та вмісту білка. В умовах зрошення статистичні зв'язки при порівнянні якісних показників зерна досліджуваних сортів виявились ще більш тісними, а коефіцієнт кореляції в усіх варіантах перевищував 0,9, особливо у сортів Херсонська безоста, Вікторія одеська та Дріада.

За масою 1000 зерен виявлена суттєва перевага сорту Алий парус над іншими сортами в усіх варіантах удобрення. Найкращі показники маси 1000 насіння, як у даного сорту, так і інших сортів, формувались за умов внесення розрахункової дози добрив, та перевищували контроль на 2,3-3,2 г в неполивних умовах та від 3,0 до 3,8 г при зрошенні.

Трирічні дослідження показали, що найбільший рівень урожайності насіння в умовах без зрошення отримано у варіантах $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною та при застосуванні розрахункової дози добрив, це збільшує урожайність насіння від 6,2 ц/га (21%) до 12,4 ц/га (40%). В умовах зрошення застосування розрахункової дози добрив значно збільшує рівень урожайності насіння - у середньому по сортах від 5,9 до 24,8 ц/га.

Позакореневі підживлення пшениці сприяють більшому накопиченню в зерні білка. Значно покращуються також інші показники якості зерна. У той же час, на масу 1000 насінин, енергію проростання, лабораторну схожість і силу росту насіння підживлення істотного впливу не має.

Кращі показники виходу насіння отримані за умов застосування розрахункової дози добрив на рівні 75-77% при зрошенні та 69-73% в умовах без зрошення.

Кліматичні умови південного Степу України можна вважати цілком сприятливими для формування високоякісного зерна пшениці твердої та м'якої озимої, як в умовах без зрошення, так і при зрошенні.

Для поліпшення посівних якостей насіння як в умовах зрошення, так і без зрошення, необхідно застосовувати комплексне азотно-фосфорно-калійне добриво з використанням підживлення N_{30} рано весною.

Результати економічного аналізу показали, що при вирощуванні в неполивних умовах найбільша вартість валової продукції відмічені у сортів Вікторія одеська (7661 грн/га) та Дріада (7561 грн/га). Виробничі витрати були максимальними при вирощуванні сортів Херсонська безоста, Вікторія одеська та Дріада, а собівартість продукції коливалась від 128,1 грн/ц у сорту Вікторія одеська до 161,9 грн/ц у сорту Алий парус. Найбільший чистий прибуток в межах 2646-2743 грн/га та найвища рентабельність 53,8-55,8% були у варіантах з сортами Дріада та Вікторія одеська, при вирощуванні сорту Алий парус ці показники знизились у 2,3-2,4 рази.

Максимальна вартість валової продукції відносно фону мінерального живлення була при застосуванні розрахункової дози добрив, а мінімальна собівартість була у неудобреному варіанті (91,2 грн/ц) та при розрахунковій дозі добрив (95,6 грн/ц). Найбільший чистий прибуток на рівні 4496 грн/га також одержаний за внесення розрахункової дози мінеральних добрив. Найвищий рівень рентабельності виробництва зерна пшениці озимої в неполивних умовах півдня України отримано на контрольному варіанті – 118,9% та з розрахунковою дозою добрив – 110,1%.

При вирощуванні сортів пшениці озимої на незрошуваних землях найбільша питома вага витрат на рівні 40,1% припадає на мінеральні добрива; 11,7 – на паливно-мастильні матеріали, 10,8 – на насіння; 6,7 – на

організацію та управління; 3,6 – на оплату праці та 2,8% – на транспортні витрати.

При застосуванні розрахункової дози мінеральних добрив відмічено суттєве зростання вартості валової продукції у всіх досліджуваних сортів, особливо, Вікторії одеської та Дріади. Виробничі витрати слабо змінювались по сортах, а мінімальними 4041 грн/га були у варіанті з сортом Алий парус. Собівартість 1 ц зерна пшениці озимої змінювалась у широких межах - від 89,2 грн у сортів Вікторія одеська та Дріада до 115,1 грн у сорту Алий парус. Найбільший чистий прибуток (5145 грн/га) і найвищий рівень рентабельності (125,5%) отримано при вирощуванні сортів Вікторія одеська і Вдала.

При застосуванні зрошення відмічене істотне зростання вартості валової продукції у сортів Херсонська безоста, Дріада та Вікторія одеська, де цей показник становив 11021; 10945; 10526 грн/га, відповідно. Собівартість вирощеної продукції була найменшою у варіантах з сортами Херсонська безоста та Дріада, а при вирощуванні сорту Алий парус зафіксоване збільшення цього показника на 25,5-26,6%. Чистий прибуток і рівень рентабельності найвищого рівня в межах 4850-4923 грн/га та 79,6-80,7% відповідно також досягнули у варіантах з сортами Дріада та Херсонська безоста.

У досліджах доведено істотний вплив мінеральних добрив при взаємодії із зрошенням на показники вартості валової продукції усіх досліджуваних сортів. Максимальна вартість валової продукції 12643 грн/га одержана при застосуванні розрахункової дози внесення добрив ($N_{147}P_{30}K_0$). Виробничі витрати зростали в напрямку від контрольного варіанту (4029 грн/га) до варіантів з внесенням максимальних доз добрив - $N_{120}P_{60}K_{30}$ (5929 грн/га) та розрахункової дози (6250 грн/га). Найбільший чистий прибуток 6393 грн/га та найвищий рівень рентабельності 102,3% були у варіанті з розрахунковою дозою. Найменші значення чистого прибутку (3052 грн/га) були у

неудобреному варіанті, а рентабельності (70,6%) – у варіанті з внесенням $N_{60}P_{60}K_{30}$.

У питомій вазі виробничих витрат в умовах зрошення максимальна частка припадає на мінеральні добрива – 29,8%, зрошення та меліоративні витрати – 17,3%, а також на інші прямі витрати – 10,2%. Високий рівень витрат займають паливно мастильні матеріали (9,7%) і насіння (8,7%), а найменші значення займають засоби захисту рослин (1,7%).

Застосування розрахункової дози добрив у взаємодії з штучним зволоженням сприяло істотному підвищенню вартості валової продукції, особливо у сортів Дріада і Херсонська безоста, де цей показник збільшився до 13568-13809 грн/га. Собівартість суттєво підвищилась з 91,5 грн/ц у сорту Херсонська безоста і 93,0 грн/ц у сорту Дріада до 120,1 грн/ц – у сорту Алий парус. Чистий прибуток та рівень рентабельності також коливалися по досліджуваних сортах від 4166 грн/га і 67,3% відповідно у сорту Алий парус до 7292-7526 грн/га та 116,2-119,8% – у сортів Дріада та Херсонська безоста.

Серед досліджуваних сортів найбільший прихід енергії отримано при вирощуванні сорту Вікторія одеська (62,3 ГДж/га), Дріада (61,5 ГДж/га) та Херсонська безоста (60,3 ГДж/га). За результатами порівняння приросту енергії (44,1 ГДж/га) та енергетичного коефіцієнта (2,42) доведена перевага вирощування сорту Вікторія одеська. Крім того, враховуючи співвідношення витрат енергії та величини врожаю зерна у варіанті з цим сортом відмічено найкраще використання енергоресурсів при мінімальному показнику енергоємності продукції - на рівні 0,47 ГДж/ц.

За показником приходу енергії доведена перевага варіантів розрахункова доза та $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною. Витрати енергії внаслідок додаткових витрат, що враховують енергоємність та застосування мінеральних добрив, відмічено істотне їх підвищення з 14,2 ГДж/га (варіант без добрив) до 17,5-21,5 ГДж/га (з внесенням добрив). Найвищий приріст енергії 45,9-48,1 ГДж/га одержано при використанні добрив дозою $N_{30}P_{30}K_{30}$

+ N₃₀ рано весною та при розрахунковій дозі. На цих варіантах отримано також максимальні енергетичні коефіцієнти (2,20 та 2,28) та мінімальні показники енергоємності продукції (0,51 і 0,49).

При використанні розрахункової дози добрив відмічено істотне зростання приходу енергії у всіх досліджуваних сортів, особливо, у сортів Вікторія одеська та Дріада. Витрати енергії були максимальними також при вирощуванні цих сортів і дорівнювали 19,1 ГДж/га. Найбільший приріст енергії в межах 54,4-55,5 ГДж/га отримано у сортів Вікторія одеська, Дріада та Херсонська безоста. Також при вирощуванні цих сортів були одержані найбільші енергетичні коефіцієнти (2,90-2,99) та найменша енергоємність 1 ц зерна – 0,42 ГДж.

При застосуванні зрошення встановлено істотне зростання всіх показників енергетичного аналізу порівняно з неполивними умовами. Так, максимальний прихід енергії на рівні 100,8 ГДж/га був при вирощуванні сорту Херсонська безоста. За показниками приросту енергії спостерігалась перевага сортів Херсонська безоста (70,9 ГДж/га) і Дріада (70,0 ГДж/га). Найвищий енергетичний коефіцієнт (2,57) та найменша енергоємність продукції (0,51 ГДж/ц) були у варіанті з сортом Вдала, що свідчить про його високий енергозберігаючий потенціал.

Використання мінеральних добрив за різними схемами та в різні фази вегетації рослин пшениці озимої викликало суттєве у 1,3-1,7 рази зростання приходу енергії. Найкраще співвідношення енергетичних показників було у варіанті з внесенням розрахункової дози, яка забезпечила максимальне зростання продуктивності рослин, приходу енергії та зниження її витрат порівняно з іншими удобреними варіантами. При застосуванні розрахункової дози добрив одержано максимальний приріст енергії – 85,8 ГДж/га, енергетичний коефіцієнт – 3,07 та мінімальну енергоємність продукції – 0,45 ГДж/ц.

В умовах зрошення використання розрахункових доз добрив сприяло істотному зростанню приходу енергії, окрім сорту Алий парус, проте витрати енергії змінювались меншою мірою – лише в діапазоні 4,1-6,4%. Приріст енергії був найвищим у варіанті з сортами Дріада та Херсонська безоста. Максимальний енергетичний коефіцієнт (2,90-2,96) та найменша енергоємність продукції (0,46 ГДж/га) також відмічена при вирощуванні сортів Дріада та Херсонська безоста.

ВИСНОВКИ

1. В умовах півдня України найбільш скоростиглим є сорт Дріада як при зрошенні, так і в неполивних умовах, сорти Вдала та Фаворитка мають на 2-6 днів більш триваліший період вегетації, залежно від погодних умов року і умов вирощування. Сорти Вікторія одеська та Лагуна за проходженням фаз розвитку та довжиною вегетаційного періоду займають проміжне значення, але знаходяться ближче до ранньостиглого типу.

2. Внесення азотного добрива під основний обробіток ґрунту та у ранньовесняне підживлення при застосуванні розрахункової дози добрив збільшує у ньому вміст нітратів, порівняно з неудобреним ґрунтом, у середньому по сортах пшениці озимої за 2009-2011 рр. без поливу в 1,6-2,1, а при зрошенні – у 2,0-2,7 рази. За вегетаційний період від сходів до збирання врожаю пшениці озимої вміст рухомого фосфору в 0-30 см шарі ґрунту без добрив і поливу зменшився на 50,0%, в удобрених фосфорним добривом варіантах – на 40,0-41,0 %. За зрошення він зменшився у контролі на 55,3%, а за внесення фосфорних добрив - на 33,7-42,2%. Внесення мінеральних добрив уже на період сходів пшениці озимої збільшувало вміст обмінного калію у 0-30 см шарі ґрунту в середньому по сортах, порівняно з ґрунтом неудобреного контролю, на 6,9-9,3% в неполивних умовах та на 7,4-8,8% при зрошенні. Вміст K_2O у ґрунті упродовж вегетації в усі роки досліджень за застосування розрахункової дози добрив, був таким же, як і в ґрунті удобрених варіантів.

3. Усі досліджувані сорти мають добрі та відмінні показники зимостійкості (4,5-5,0 бали), але пониженою морозостійкістю характеризується сорт Фаворитка. Сорт Вдала витримує рівень проморожування до $-18^{\circ}C$. Низькорослі сорти Херсонська безоста, Дріада, Вдала, висота яких складала 76,3-87,7 см залежно від умов вирощування, мали найкращі показники опору стебла злому та стійкості до вилягання по

фону достатнього мінерального живлення як при зрошенні (4,7-5,0 бали), так і без поливу (5,0 бали). Дані сорти в неполивних умовах не вилягали.

4. Найбільша кількість продуктивних стебел на 1 м² формується при застосуванні розрахункової дози добрив як в умовах без поливу, так і при зрошенні. Максимальною вона була у сорту Дріада - 481 шт/м², а в умовах зрошення - у сорту Херсонська безоста - 642 шт/м². Всі сорти достовірно збільшували кількість продуктивних стебел на 1 м² та їх відсоток з покращенням фону живлення. Найбільшу кількість зерен у колосі формують сорти Вдала та Дріада в умовах зрошення - 26,7 та 26,5 шт. зерен у колосі відповідно. У незрошуваних умовах також необхідно виділити сорт Херсонська безоста, який разом з сортом Дріада формує 23,6 шт. зерен у колосі, та сорт Вікторія Одеська - 24,3 шт. зерен у колосі. Маса 1000 зерен в усіх досліджуваних сортів була значно більшою при вирощуванні на зрошенні. За даним показником виділився сорт пшениці озимої твердої Алий парус. Незалежно від фону живлення у даного сорту маса 1000 зерен була більшою, ніж у інших сортів як без зрошення, так і за зрошення. Встановлено, що найбільш сприятливо умови для формування високої маси 1000 зерен створювались за проведення підживлень азотом.

5. Урожайність зерна пшениці озимої істотно зростає під впливом фону живлення, залежно від особливостей сорту та метеорологічних умов вегетації. Більш високою врожайність зерна в незрошуваних умовах на рівні 3,45-4,60 т/га сформувалася у сортів Вікторія Одеська, Дріада та Херсонська безоста. Урожайність зерна даних сортів без зрошення значно вища, ніж у інших, приріст урожаю складає від 0,20 до 0,71 т/га в середньому по досліді, та 0,25-1,45 т/га на оптимальному фоні живлення в неполивних умовах. Найвищі рівень урожаю зерна та показники окупності добрив за три роки досліджень визначено у варіантах без зрошення з підживленням N₃₀ рано весною на фоні N₃₀P₃₀K₃₀ та внесенням розрахункової дози добрив N₇₅P₃₀. Приріст урожайності по фактору склав від 0,15 т/га або 3,65% до 1,35 т/га або

46,2%. Найвищою окупністю одиниці добрив характеризується сорт Дріада - 14,4 кг зерна/кг д.р. добрив.

6. Внесення мінеральних добрив у середньому за роки дослідження в умовах зрошення дозволило підвищити врожайність зерна, порівняно з контролем, на 0,95 - 2,58 т/га. Згідно усереднених даних оптимальним фоном як без зрошення, так і при зрошенні, виявилося застосування розрахункової дози добрив – відповідно $N_{75}P_{30}$ та $N_{147}P_{30}$. Фактор сорту в умовах зрошення значно впливав на врожайність зерна. Кращими виявилися сорти Херсонська безоста та Дріада з середньою врожайністю 5,57 і 5,52 т/га відповідно, рівні яких перевищували інші сорти на 0,20-1,22 т/га. Найбільш урожайним сортом пшениці озимої твердої в досліді, як без поливу, так і при зрошенні, виявлено сорт Лагуна.

7. Сорт Лагуна містив найбільше білка в зерні та був спроможним формувати його кількість до 16%. За вмістом білка із сортів пшениці озимої м'якої вирізнявся сорт Дріада, який формував однаковий показник 14,7%, як за зрошення, так і без зрошення по фону внесення розрахункової дози добрив. За вмістом клейковини в зерні у середньому по варіантах досліді найкращими були сорти Вікторія одеська (28,2%) та Дріада (28,1%), проте за оптимального живлення (розрахункова доза добрив) сорт Дріада формував більше клейковини порівняно з іншими сортами на 0,3–0,8в.п. Усі взяті на дослідження сорти формували зерно, що відповідало якості сильних пшениць на фонах розрахункової дози добрив та $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано навесні. За внесення $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ у фазу колосіння зерно, що відповідає вимогам сильної пшениці, сформував тільки сорт Дріада. Найбільший об'єм хліба із 100 г борошна при зрошенні отримали з борошна сортів, які висівали по фону внесення розрахункової дози добрив та за проведення двох підживлень. У даних варіантах досліді об'єм хліба відносно сортів складав 635–675 см³, при цьому загальна оцінка хліба у всіх без винятку сортів складала 5 балів. Найбільшим об'ємом хліба зі 100 г борошна (672 см³ та 665 см³) та високою

загальною оцінкою хліба (5 балів) за вирощування без зрошення вирізнялися відповідно сорти Дріада і Вікторія одеська при застосуванні розрахункової дози добрив. Встановлено, що за «силою» борошна всі сорти можуть формувати зерно сильних пшениць за оптимальних умов вирощування, яким є внесення розрахункової дози добрив або застосування двох азотних підживлень.

8. Найкращим показником скловидності вирізнявся сорт Лагуна, який за умови ранньовесняного підживлення формує 99,0-99,2% склоподібних зерен. Підживлення у фазу колосіння значно збільшує даний показник, порівняно з аналогічним фоном з осені (на 12-15% на сортах м'якої пшениці), але повністю компенсувати ранньовесняне підживлення не спроможне. Максимальною на рівні 99,5% скловидність сформована у сорту Лагуна на фоні застосування розрахункової дози добрив при зрошенні. Найменшою натурою зерна вирізнявся сорт Фаворитка, як при зрошенні, так і без поливу. Позакореневе підживлення не впливає на цей показник. Більш високою натура зерна формується у сорту Алий парус за внесення розрахункової дози добрив - 775 г/л без зрошення та 783 г/л в умовах зрошення.

9. Зерно з високими посівними якостями в середньому за три роки формується за внесення $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ та $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30} + N_{30}$. За таких умов сорт пшениці озимої твердої Алий парус формував показники схожості на рівні 96,3- 96,5%, енергії проростання - 93,2-94,4%, сили росту - 91,5-91,7%. У пшениці озимої м'якої Херсонська безоста зазначені показники були ще більш високими та переважали їх у сорту Алий парус. Так, схожість зерна була вищою на 0,5- 0,6в.п., енергія проростання – на 0,4-0,5, сила росту - на 0,1-0,9в.п. Мінеральні добрива внесені з осені, навіть у підвищених дозах не забезпечують отримання насіння з високими показниками якості. Кращими показники виходу насіння отримані за застосування розрахункової дози добрив на рівні 75-77% при зрошенні та 69-73% без поливу. Для поліпшення посівних якостей насіння як в умовах зрошення, так і без зрошення,

необхідно застосовувати повну дозу азотно-фосфорно-калійного добрива - відповідно $N_{60}P_{60}K_{30}$ і $N_{30}P_{30}K_{30}$ з проведенням підживлення N_{30} рано весною.

10. Економічним аналізом обґрунтована ефективність вирощування без поливу по фоні розрахункової дози мінеральних добрив сортів пшениці озимої м'якої Дріада та Вікторія одеська. Ці елементи технології вирощування забезпечують отримання 5145 грн/га чистого прибутку за рівнем рентабельності 125,5%. В умовах зрошення найкращі економічні показники – чистий прибуток 7292-7526 грн/га та рентабельність 116,2-119,8% забезпечили сорти Дріада та Херсонська безоста на фоні застосування розрахункової дози добрив. Використання розрахункової дози добрив без зрошення забезпечує найбільший приріст енергії в межах 54,4-55,5 ГДж/га при вирощуванні сортів Вікторія одеська, Дріада та Херсонська безоста. За вирощування цих сортів були найбільшими енергетичні коефіцієнти та найменша енергоємність 1 ц зерна. В умовах зрошення найвищий приріст енергії забезпечили сорти Дріада та Херсонська безоста по фоні розрахункової дози добрив. У цих сортів визначено і максимальний енергетичний коефіцієнт (в межах 2,90-2,96) та найменшу енергоємність продукції.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

При вирощуванні пшениці озимої в умовах Півдня України добір сортів та оптимізація живлення рослин дозволяє отримати сталі рівні врожаїв зерна з відповідно високими показниками якості та забезпечує найвищі прибуток та рівень рентабельності. Проведені дослідження дозволяють рекомендувати:

- для одержання врожайності пшениці озимої в неполивних умовах на рівні 4,0 т/га зерна необхідно вирощувати високоадаптовані сорти Вікторія Одеська, Дріада, Херсонська безоста і сорт пшениці озимої твердої Лагуна та

вносити розрахункову дозу мінеральних добрив - $N_{30}P_{30}$ під основний обробіток ґрунту та проводити підживлення рано весною N_{30} ;

- в умовах зрошення для формування запланованої врожайності зерна пшениці озимої на рівні 6,5-7,0 т/га необхідно вирощувати високоадаптовані сорти пшениці м'якої Херсонська безоста, Дріада, а твердої - Лагуна та вносити розрахункову дозу мінеральних добрив – $N_{117}P_{30}$ під основний обробіток ґрунту і проводити підживлення рано весною N_{30} .

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрохимические методы исследования почв / В. Б.Замятина, К. Е. Гинзбург, И. Г.Важеин, С. В.Серба; под ред. А. В. Соколова. - [5-е изд.]. - М.: Наука, 1975. – 656 с.
2. Адаменко Т. Вплив ґрунтово-кліматичних і погодних умов на якість зерна / Т. Адаменко // Агроном. - 2007. - № 2 (16). - С.12-13.
3. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов холодного періоду в Україні при глобальному потеплінні клімату / Т. І. Адаменко // Агроном. – 2006. - № 4. – С. 12-13.
4. Алымов А. Н. Экономические аспекты охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов / А. Н. Алымов. – К., 1975. – 32 с.
5. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств / В. Г. Андрійчук. – К. : КНЕУ, 2002. – 624 с.
6. Базалій В. В. Екологічна пластичність і стабільність урожайності сортів пшениці з різним типом розвитку / В. В. Базалій, Г. Г. Базалій, О. В. Ларченко // Фактори експериментальної еволюції організмів. - 2008. - № 5. - С. 17-21.
7. Базалій В. В. Оцінка якості зерна сортів пшениці озимої при зрошенні на півдні України під впливом мінеральних добрив / В. В. Базалій, В. В. Гамаюнова, С. В. Панкєєв, Г. В. Карашук // Зрошуване землеробство: [зб. наук. пр.]. - Херсон: Айлант, 2013. – Вип. 59. – С. 12-14.
8. Базалій В. В. Принципи адаптивної селекції озимої пшениці в зоні південного Степу / В. В. Базалій - Херсон: Айлант, 2004. - 274 с.
9. Базалій В. В. Тривалість осінньої вегетації і ЧВВВ та вплив їх на зимостійкість сортів пшениці озимої за різних умов вирощування / В. В. Базалій, І. В. Бойчук // Таврійський науковий вісник: [зб. наук. пр.] - Херсон, 2011. - № 74. - С. 34-42.

10. Базалій В. В. Урожайність зерна сортів пшениці м'якої і твердої озимої залежно від фону живлення в умовах південного Степу України / С. В. Панкєєв, Г. В. Карашук, О. О. Жужа // Таврійський науковий вісник: [наук. журнал]. - Вип. 83.- Херсон: Айлант, 2013. - С. 10-18.

11. Базалій В. В. Урожайність зерна сортів пшениці озимої м'якої та твердої залежно від фону живлення в умовах зрошення півдня України / С. В. Панкєєв, Г. В. Карашук // Таврійський науковий вісник: [наук. журнал]. - Вип. 84.- Херсон: Айлант, 2013.

12. Базалій В. В. Характер прояву довжини стебла і ознак стійкості до вилягання сортів озимої пшениці / В. В. Базалій, О. В. Ларченко, І. В. Бойчук // Таврійський науковий вісник: [зб. наук. пр.] - Херсон, 2005. - № 40. - С. 27-32.

13. Базалій В. В. Характер прояву довжини стебла і ознак стійкості до вилягання сортів пшениці озимої залежно від фону живлення / В. В. Базалій, С. В. Панкєєв, О. О. Жужа, Г. В. Карашук // Таврійський науковий вісник: [наук. журнал]. - Вип. 80.- Херсон: Айлант, 2012. - С. 20-26.

14. Базаров Е. И. Методика биоэнергетической оценки технологий производства продукции растениеводства / Е. И. Базаров, Е. В. Глинка. – М., 1983. – 43 с.

15. Байгузов О. Н. Формирование продуктивности и посевных качеств семян озимой пшеницы в зависимости от приемов выращивания в условиях Среднего Поволжья: автореф. дис. на получение науч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09 «Растениеводство» / О. Н. Байгузов - Пенза, 2004. - 25 с.

16. Балацкий О. Ф. Экология и экономика / О. Ф. Балацкий, Л. Г. Мельник, Н. В. Ярош. – К. : Урожай, 1986. – 112 с.

17. Бебякин В. М. О качестве, его оценке и улучшении в процессе селекции / В. М. Бебякин // Вестник с. – х. науки. – 1972. - №8. – С. 79-83.

18. Белоус Г. А. Технология выращивания высокоурожайных семян зерновых культур в Степи УССР / Г. А. Белоус // Пути развития современного семеноводства зерновых культур: [зб. наук. пр.] – Одесса, 1986, - С. 57-64.
19. Белых Г. В. Эффективность использования капитальных вложений в мелиорацию / Г. В. Белых, Г. А. Павлюк, А. С. Крикунов // Экономика и организация сельского хозяйства. – 1984. – Вып. 83. – С. 62-64.
20. Благодатный В. И. Про ресурсозбереження на зрошуваних землях Криму / В. И. Благодатний, В. В. Миронов // Економіка АПК. – 2000. – № 2. – С. 2-6.
21. Благодатный В. И. Экономическое обоснование и организация ресурсосберегающего освоения и использования орошаемых земель: автореф. дис. док. эк. н.: 06.07.02 / Ин-т народн. х-ва / В. И. Благодатный. – К., 1990. – 24 с.
22. Бойчук А. Ф. Біологічні та агроекологічні основи підвищення продуктивності сільськогосподарських культур / А. Ф. Бойчук, П. Г. Копитко, З. М. Грицаєнко та ін. // Біологічні науки і проблеми рослинництва: Зб. наук. пр. УДАУ: [зб. наук. пр.] - Умань, 2003. - С. 5-14.
23. Букриева П. И. Корреляционная связь технических показателей зерна озимой мягкой пшеницы в условиях Краснодар / П. И. Букриева, В. П. Неудачин, В. И. Донченко. – Краснодар, 2004. – С. 223-228.
24. Бурлаку И. Удобрения и качество зерна / И. Бурлаку // Сельское хозяйство Молдавии. - 1972. - №4. - С. 17-18.
25. Буюкли П. И. Короткостебельные формы озимой твердой пшеницы / П. И. Буюкли - Кишинев: Штиинца, 1976. - 164 с.
26. Буюкли П. И. Твердая озимая пшеница / П. И. Буюкли. // Под ред. Симинел В. Д. - Кишинев: Штиинца, 1983. - 222 с.
27. Буюкли П. И. Твердая озимая пшеница / П. И. Буюкли. - под ред. Симинел В. Д. – Кишинев: Штиинца, 1983. - С. 27.

28. Бюлетень ВАК України. - К., 2009. - № 5. - 93 с.
29. Вавилов Н. И. Теоретические основы селекции / Н. И. Вавилов - М.: Наука, 1987. - 512 с.
30. Василенко И. И. Селекция и сортовая агротехника зимостойких продуктивных сортов озимой пшеницы / И. И. Василенко // Методы и приемы повышения зимостойкости озимых зерновых культур: науч. тр. ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1975. - С. 44-57.
31. Васильківський С. П. Формотворчий процес мутантно-сортової та міжмутантної гібридизації в озимій пшениці / С. П. Васильківський, М. В. Лозінський, Т. М. Хоменко // Біологічні науки і проблеми рослинництва: Зб. наук. пр. УДАУ: [зб. наук. пр.] - Умань, 2003. - С. 328-333.
32. Використання персональних комп'ютерів для вирішення задач оптимізації сільськогосподарського виробництва: [навч. посіб.] / В. О. Ушкаренко, В. П. Коваленко, С. Я. Плоткін. – Херсон: Айлант, 2001.– 94 с.
33. Вильдфлуш И. Р. Эффективность применения КАС с микроэлементами при возделывании озимой пшеницы / И. Р. Вильдфлуш, Э. М. Батыршаев // Агротехнический вестник. - 2008. - № 1. - С. 13-14.
34. Войтенко С. И. Удобрения под озимую пшеницу при интенсивной технологии / С. И. Войтенко // Зерновые культуры. - 1988. - № 3. - С. 21-22.
35. Волков В. А. Реакция сортов озимой пшеницы в условиях полива на нормы высева и удобрения / В. А. Волков // Сб. тр. молодых ученых: [зб. наук. пр.] - КНИИСХ, 1974. - № 4. - С. 91-96.
36. Волкодав В. Нові сорти зернових можуть істотно поліпшити якість збіжжя та підвищити його врожайність / В. Волкодав, О. Гончар, О. Захарчук, М. Климович // Зерно і хліб. - 2005. - № 1. - С. 38-39.
37. Вологдіна Г. Б. Продуктивний процес та адаптивність у нових сортів та ліній пшениці озимі / Г. П. Вологдіна, Н. П. Замліла // Вісн.

Білоцерківського держ. аграр. ун-ту: [зб. наук. пр.] - Біла Церква, 2006. - № 37. - С. 38-46.

38. Володин В. М. Оценка агроландшафта на биоэнергетической основе / В. М. Володин, П. Ф. Михайлова // Проблемы ландшафтного земледелия. – Курск, 1997. – С. 62-77.

39. Гамаюнова В. В. Ефективність доз азотного добрива при систематичному їх застосуванні під зрошувану озиму пшеницю / В. В. Гамаюнова, І. Д. Філіп'єв, О. С. Влащук // Аграр. вісн. Причорномор'я. С. - г. науки: [зб. наук. пр.] - Одеса, 1999. - Вип. 3 (6). - Ч. II: Агрономія. - С. 49-52.

40. Гамаюнова В. В. Определение доз удобрений под сельскохозяйственные культуры в условиях орошения / В.В. Гамаюнова, И. Д. Филиппьев // Вісник аграрної науки: [зб. наук. пр.] - 1997. - № 5. -С. 15-19.

41. Гамаюнова В.В. Влияние агроэкологических условий на качество зерна сортов пшеницы озимой мягкой и твердой на юге Украины / В.В. Гамаюнова, С.В. Панкеев, Г.В. Карашук, А.А. Жужа // Сборник научных трудов по материалам международной научной конференции «Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий» – Тверь-Рязань. – 2014 – Вып. 6. – С. 207-211.

42. Гамаюнова В.В. Влияние агроэкологических условий на качество зерна сортов озимой мягкой и твердой пшеницы на юге Украины / В.В. Гамаюнова, С.В. Панкеев, Г.В. Карашук, А.А. Жужа // Мичуринский агрономический весник – Мичуринск-Наукоград РФ. – 2014 – №2. – С. 122-127.

43. Гапиенко А. А. Удобрение озимой пшеницы в орошаемых и неорошаемых условиях юга УССР / А. А. Гапиенко - Одесса, 1976. - 356 с.

44. Гапиенко А. А. Удобрение полевых, овощных и многолетних культур / А. А. Гапиенко, А. В. Кискачи, С. И. Скляр - Симферополь: Таврида, 1999. - 142 с.

45. Гармашов В. В. Оценка эффективности фунгицидов в зависимости от обеспеченности азотом озимой пшеницы на юге Украины / В. В. Гармашов, М. П. Кульбида // Научные труды Крымского ГАУ: [зб. наук. пр.] - К., 2000. - № 66. - С. 24 - 29.

46. Гармашов В. Н. Агротехніка озимі пшениці в Степу / В. Н. Гармашов // Озимі зернові культури. - К.: Урожай, 1993. - С. 106-122.

47. Гармашов В. Н. Особенности возделывания озимой твердой пшеницы в степи УССР / В. Н. Гармашов, Ю. А. Калус, А. Н. Селиванов // Степное земледелие. – К: Урожай, 1986. - №. 20. - С.34.

48. Гармашов В. Н. Совершенствование приёмов применения азотных удобрений при возделывании озимой пшеницы / В. Н. Гармашов, Ю. А. Каллус, А. Н. Селиванов, А. А. Албул, Б. Ф. Полищук // Агрохимия. - 1993. - № 1. - С. 3-11.

49. Гасаненко А. Я. Повышение посевных и урожайных качеств и сроки обновления семян озимой пшеницы в условиях орошения южной Степи Украины / А. Я. Гасаненко // Семеноводство и сроки обновления семян зерновых культур. – М.: Колос. – 1971. – С. 170-181.

50. Гасаненко А. Я. Продуктивность и качество зерна сортов твердой пшеницы выращиваемых на орошаемых землях юга Украины / А. Я. Гасаненко, В. Я Хромин, Л. Ф. Жукова // Доклады ВАСХНИЛ. - 1968. - №6. - С. 6 - 8.

51. Генкель П.А. Засухоустойчивость и продуктивность растений / П.А. Генкель // Сельскохозяйственная биология. - 1979. - Т.14. - №3. - С.316-322.

52. Горбатенко А. І. Особливості удобрення озимі пшениці азотом на еродованих чорноземах Степу / А. І. Горбатенко, А. Г. Горобець, В. Ю. Коваленко, В. Г. Чабан, О. І. Цилюрик // Агроном. - 2006. - № 3. - С. 58-60.

53. Горлач А. А. Завдання і методи селекції озимої пшениці в Лісостеповій зоні УРСР / А. А. Горлач // Вісник сільськогосподарської науки. – 1959. - № 1. – С. 18-24.
54. Городній М. М. Агрохімія / М. М. Городній, А. Г. Сердюк, В. А. Копілевич - К.: Вища школа, 1995 - 526 с.
55. Городній М. М. Оцінка ефективності застосування кристалону та азотних добрив для підживлення пшениці озимої / М. М. Городній // Науковий вісник Національного аграрного університету / НАУ. - К. - 2005. - № 84. - С. 206.
56. Горянский М. М. Методические указания по проведению исследований на орошаемых землях / М. М. Горянский. - К.: Урожай, 1970. - 261 с.
57. Григор'єв В. І. Водокористування в умовах недостатнього енергопостачання / В. І. Григор'єв // Водне господарство України. – 1997. – № 1. – С. 6-9.
58. Гриник І. Ф. Оптимальне поєднання попередників і рівнів живлення під озиму пшеницю в умовах Полісся / І. Ф. Гриник // Пропозиція. - 2001. - № 11. - С. 42-44.
59. Грицай О. Д. Строк сівби, норма висіву та система застосування азотних добрив при вирощуванні твердої озимої пшениці в степовому Криму: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09. «Рослинництво» / О. Д. Грицай - Сімферополь: Ін-т ефіроол. і лікар. рослин, 1999. - 19 с.
60. Громов А. А. Ефективність позакореневих підживлень мікроелементами посівів озимої пшениці / А. А. Громов, В. Б. Щукин // Зернове господарство. - 2005. - №4. - С. 10-12.
61. Гуляев Б. И. Фотосинтез и продуктивность растений: проблемы, достижения, перспективы исследования / Б. И. Гуляев // Физиология и биохимия культурных растений. - 1996. - № 1/2. - С. 15-35.

62. Гуляев В. Г. Производство семян на промышленной основе / В. Г. Гуляев. – М.: Россельхозиздат, 1973. – 223 с.
63. Гуляев Г. В. Селекция растений в XXI веке / Г. В. Гуляев // *Аграрная наука*. - 2000. - № 1. - С. 23-24.
64. Гулянов Ю. А. Урожай озимой пшеницы и його структура / Ю. А. Гулянов // *Земледелие*. - 2003 - №5. - С.10.
65. Гусев М. Г. Економіко-біоенергетична оцінка режимів зрошення, системи удобрення ріпаку ярого при вирощуванні в умовах південного Степу України / М. Г. Гусев, С. В. Коковіхін, В. М. Бондаренко // *Зрошуване землеробство*. – Херсон: Айлант. – 2007. – Вип. 48. – С. 112-117.
66. Давайте врешті неупереджено оцінимо якість зерна озимой пшеницы цього річного врожаю / О. Рибалка, М. Литвиненко, М. Червоніс, І. Топораш // *Зерно і хліб*. – 2007. – № 4. – С. 3-7.
67. Демешев Л. Ф. Вплив азотних добрив на продуктивність і якість зерна / Л. Ф. Демешев, А. В. Барановський, О. В. Єфременко, І. Н. Павленко, Є. В. Русланова // *Агроном*. - 2005. - № 3. - С. 16-18.
68. Демішев Л. Ф. Формування продуктивності озимой пшеницы в залежності від внесення у підживлення різних форм та доз азотних добрив / Л. Ф. Демішев, Н. М. Горобець // *Вісник Дніпропетровського ДАУ: [зб. наук. пр.]* - 2001. - № 2. - С. 40-42.
69. Денов Д. А. Проблемы и перспективы возделывания твердой пшеницы / Д. А. Денов, А. С. Шелев // *Международный сельскохозяйственный журнал*. - 1988. - №3. - С. 73 - 77.
70. Диагностика питания сельскохозяйственных культур. Агрохимия: [Справочник] / Под ред. В. В. Церлинга. - М.: Агропромиздат, 1990. - 235 с.
71. Дидусь В.И. О прогрессе в селекции озимой пшеницы в Харьковском селекционном центре / В. И. Дидусь, М. И. Павлов // *Селекция и сортовая агротехника озимой пшеницы*. - М.: Колос, 1979. - С. 69-79.

72. Дидусь В. И. Селекция озимой пшеницы на зимостойкость и продуктивность В. И. Дидусь // Методы и приемы повышения зимостойкости озимых культур: науч. тр. ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1975. – С. 30-43.

73. Дмитриев В. С. Исследования по экономике оросительных и осушительных мелиораций / В. С. Дмитриев, М. П. Сигаев // Тр. ВНИИГиМ им. А. Н. Костякова. – М.: Колос, 1989. – С. 206-214.

74. Добрынин В. А. Экономика сельского хозяйства [3-е изд., перераб. и доп.] / В. А. Добрынин. – М.: Агропромиздат, 1990. – 467 с.

75. Дорофеев В. Достижения в изучении наследования высоты растений пшеницы / В. Дорофеев, В. Пономорев // Международный с.-х. журнал. - 1971. - №3. - С.49-54.

76. Дорофеев В. Ф. Селекционный фонд карликовых и короткостебельных сортов пшеницы / В. Ф. Дорофеев // Селекция короткостебельных пшениц - 1975. - С. 123-127.

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

78. Дубовой В. И. Селекция озимой пшеницы на адаптивно-ценные признаки в условиях Лесостепи Украины / В. И. Дубовой, Л. А. Коломиец, В. В. Кириленко, А. С. Басанец // Принципы и методы оптимизации селекционного процесса с.-х. растений. - Минск: УП ИВЦ Мифина, 2005. - С. 3.

79. Дударева Г. Ф. Стійкість нових сортів / Г. Ф. Дударева, О. Л. Романенко // Карантин і захист рослин. - 2006. - № 4. - С. 9-10.

80. Дудкіна О. Весняний раціон для пшениці / О. Дудкіна // Пропозиція. - 2010. - №4. - С. 17-19.

81. Дудкіна О. Н. Азотне підживлення пшениці / О. Н. Дудкіна, А. А. Каплун // Пропозиція. - 2010. - № 7. - С. 76-77.

82. Ершов В. Л. Возделывание твердой пшеницы при ресурсосберегающих технологиях / В. Л. Ершов // Зерновое хозяйство. - М. - 2005. - №1. - С. 22 - 23.
83. Єриняк М. І. Результати селекції короткостеблових, екологічно пластичних сортів озимої м'якої пшениці / М. І.Єриняк, С. П. Лифенко, Т. П. Нарган, М. Ю. Наконечний, Т. М. Аріфова, А. П. Коган // Таврійський науковий вісник: [зб. наук. пр.] - Херсон, 2009. - № 64. - С. 56-62.
84. Жемела Г. П. Озимая мягкая пшеница / Г. П. Жемела // Справочник по качеству зерна / Под ред. Г. П. Жемелы. – К.: Урожай, 1977. – 428 с.
85. Жемела Г. П. Эффективность азотных удобрений при различных способах и сроках применения под озимую пшеницу / Г. П. Жемела // Селекция и сортовая агротехника озимой пшеницы. - М. - 1979. - С. 286.
86. Животков Л. А. Озимі зернові культури / Л. А. Животков, С. В. Бірюков, П. Т. Бабаянець - К.: Урожай, 1993. - 288 с.
87. Животков Л. А. Повышение продуктивности озимой пшеницы селекционным путем в условиях Лесостепи Украины / Л. А. Животков, В. В. Шелепов, В. А. Власенко, Л. А. Коломиец // Физиология и биохимия культурных растений. - 1999. - Т. 31. - № 1. - С. 26-29.
88. Животков Л. А. Пшеница / Л. А. Животков, С. В. Бирюков, А. Я. Степаненко - К.: Урожай, 1989. - 319 с.
89. Животков Л. О. Формування сортової структури пшениці / Л. О. Животков, А. А. Корчинський // Вісник аграрної науки. - 2000. - № 7. - С. 41-43.
90. Жужа О. О. Вплив агроекологічних умов на якість зерна різних сортів озимої пшениці / О. О. Жужа // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 1999. - Вип.11. - С. 79-82.
91. Жужа О. О. Вплив агроекологічних факторів і сортових особливостей на урожайність, якість зерна та насіння м'якої озимої пшениці

в умовах півдня України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09. «Рослинництво» / О. О. Жужа – Херсон: ТОВ “Айлант”, 2002. – 17 с.

92. Жуйков Г. Е. Эколого-экономические проблемы использования орошаемых земель в степной зоне Украины / Г. Е. Жуйков // Тез. докл. науч.-практ. конф. ["Эффективность научных исследований в промышленном и сельскохозяйственном производстве"]. – Херсон. – 1998. – С. 47-48.

93. Жуйков Г. Є. Економічні засади ведення землеробства на зрошуваних землях / Г. Є. Жуйков. – Херсон : Айлант, 2003. – 288 с.

94. Жученко А. А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы): Монография в 2-х т. / А. А. Жученко - М.: РУДН, 2001. - Т. 1. - 780 с.

95. Жученко А. А. Адаптивное растениеводство. Эколого-генетические основы: Монография / А. А. Жученко - Кишинев, 1990. - 567 с.

96. Жученко А. А. Адаптивный потенциал культурных растений / А. А. Жученко - Кишинев: Штиинца, 1988. - 776 с.

97. Жученко А. А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства / А. А. Жученко - ПНЦ РАН, 1994. - 148 с.

98. Жученко А. А. Энергетический анализ в сельском хозяйстве / А. А. Жученко, Э. Ф. Казанцев, В. Н. Афанасьев. – Кишинев : Штиинца, 1983. – 82 с.

99. Зайцев О. Сорт Вікторія - це перемога на наших ланах / О. Зайцев, О. Сергієнко // Пропозиція. - 2001. - №.6. - С. 42-43.

100. Закупівельні ціни ТОВ СП "НІБУЛОН": [Електронний ресурс] - Миколаїв – 2013. Режим доступу до джерела: <http://www.nibulon.com/r/zprice.php?culture=1&basis=0>.

101. Звягін А. Ф. Адаптивність і селекційна цінність сортів універсального типу конкурсного сортовипробування інституту

рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН / А. Ф. Звягін // Таврійський науковий вісник: [зб. наук. пр.] - Херсон, 2009. - № 64. - С.90-94.

102. Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян: ГОСТ 10842-89. - [Чинний від 1991-07-01]. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1991. – 3 с. – (Міждержавний стандарт).

103. Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка: ГОСТ 10846-91. - [Чинний від 1993-06-01]. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1993. – 23 с. – (Міждержавний стандарт).

104. Зерно. Метод определения влажности: ГОСТ 13586.5-93. - [Чинний від 1995-01-01]. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1994. – 8 с. – (Міждержавний стандарт).

105. Зерно. Метод определения количества и качества клейковины в пшенице: ГОСТ 13586.1-68. - [Чинний від 1968-06-01]. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1968. – 52 с. – (Міждержавний стандарт).

106. Зерно. Метод определения сорной и зерновой примесей: ГОСТ 28419-97. - [Чинний від 1999-01-01]. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1998. – 8 с. – (Міждержавний стандарт).

107. Зерно. Методы определения природы: ГОСТ 10840-64. - [Чинний від 1965-07-01]. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001. – 4 с. – (Міждержавний стандарт).

108. Зерно. Методы определения стекловидности: ГОСТ 10987-76. - [Чинний від 1977-06-01]. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1977. – 40 с. – (Міждержавний стандарт).

109. Зерно. Правила приемки и методы отбора проб: ГОСТ 13586.3-83. - [Чинний від 1984-07-01]. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1984. – 8 с. – (Міждержавний стандарт).

110. Зимовець В. Фінансове забезпечення інноваційного розвитку економіки / В. Зимовець // Економіка України. – 2003. – №11. – С. 9-17.

111. Зінченко О. І. Рослинництво / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А Білоножко - К.: Аграрна освіта, 2003. - 591 с.
112. Зубець М. В. Актуальні проблеми економіки України / М. В. Зубець, Б. Я. Панасюк. – К.: Аграрна наука, 2004. – 84 с.
113. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / М. В. Зубець - К.: Урожай, 2004. - 776 с.
114. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Полісся і Західного регіону України / М. В. Зубець - К.: Урожай, 2004. - 559 с.
115. Изотов А. М. Качество зерна сильной озимой пшеницы в зависимости от дозы некорневой подкормки в условиях Присивашья Крыма / А. М. Изотов, Б. А. Тарасенко, А. В. Рогозенко // Научные труды Крымского ГАУ: [зб. наук. пр.] - 2002. - № 73. - С. 121-125.
116. Интенсивная технология возделывания озимой твердой пшеницы в Краснодарском крае: [Метод. рекоменд.] / П. Н. Рыбалкин, М. М. Васютин, И. Т Трубилин и др. - Краснодар: Агропром Краснодарского края, 1988. - С. 78.
117. Казанкова В. И. Оптимизация питания - решающий фактор интенсивной технологии возделывания озимой пшеницы / В. И. Казанкова, А. К. Лоза // Вестник сельскохозяйственной науки. - 1986. - № 1. - С. 74-77.
118. Каліченко Т. В. Добрива для озимих / Т. В. Каліченко // Пропозиція. - 2009. - №8. - С. 41-43.
119. Кандоуров В. И. Внутрисортная изменчивость мягкой яровой пшеницы в сухостепной зоне Северного Казахстана / В. И. Кандоуров, О. С. Хориков // Труды ВНИИСХ, 1974. - Т. 6. - С. 3-12.
120. Каращук Г.В. Влияние абиотических факторов на зимостойкость сортов озимой пшеницы на юге Украины / Г.В. Каращук, А.А. Жужа, С.О. Лавренко, С.В. Панкеев // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия – Материалы конференции «Актуальные научные исследования в

области мелиорации» [науч.-практ. журнал] – Новочеркасск: ФГБНУ «РосНИИПМ», 2015. – Вып. 3(59). – С. 109-112.

121. Карашук Г.В. Влияние агроэкологических факторов на хлебопекарные качества зерна сортов озимой пшеницы в условиях Южной Степи Украины / Г.В. Карашук, С.В. Панкеев // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: [науч. – практ. журн.]. – Новочеркасск: ФГБНУ «РосНИИПМ», 2016. – Вып. №1 (61). – С. 97-102 (235 с.).

122. Карашук Г.В. Влияние минеральных удобрений на содержание белка в зерне и его условный выход при выращивании озимой пшеницы в условиях южной Степи Украины / Г.В. Карашук, С.В. Панкеев // Элементы технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях орошения: сборник трудов Международной научно-практической конференции (Астрахань, 28-29 апреля 2016 г.) / науч. ред. Байрамбеков Ш.Б. – Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2016. – С. 96-103.

123. Карашук Г.В. Влияние фона питания и сортового состава на качество зерна озимой мягкой и твердой пшеницы на юге Украины / Г.В. Карашук, С.В. Панкеев // Материалы III Международной научно-практической конференции молодых ученых «Научные и технологические подходы в развитии аграрной науки». – М. -2014. – Т.1 (Земледелие и мелиорация, растениеводство, кормопроизводство, овощеводство и бахчеводство, защита растений). – С. 82-86.

124. Карашук Г.В. Економічна ефективність застосування мінеральних добрив при вирощуванні сортів пшениці озимої на півдні України / Г.В. Карашук, С.В. Панкеев, С.О. Лавренко // Актуальні проблеми агрохімії та ґрунтознавства: Матеріали Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції.- – Львів, 2016. – С. 259-267 (400 с.).

125. Карашук Г.В. Поживний режим ґрунту при вирощуванні пшениці озимої залежно від фону живлення на півдні України / Г.В. Карашук, С.В.

Панкєєв // Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні технології вирощування зернових, бобових та технічних культур», присвяченій 140 річчю створення ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон, ХДАУ, 22 травня 2014 р. – С. 246-250.

126. Карашук Г.В. Посівні якості насіння і насіннева продуктивність сортів пшениці озимої залежно від фону живлення на півдні України / Г.В. Карашук, С.В. Панкєєв // Напрями розвитку сучасних систем землеробства [Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції , присвяченої 110-річчю від дня народження професора С.Д. Лисогорова (11 грудня 2013 року)] – наукове видання. – Херсон: ВЦ «Колос», 2014. – С. 156-162.

127. Карашук Г.В. Применение расчетной дозы удобрений при выращивании сортов озимой мягкой и твердой пшеницы на Юге Украины /Г.В. Карашук, С.В. Панкєєв // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию кафедры «Общее земледелие и землеустройство» и Дню российской науки. - Пенза, 2016. - С.157-160.

128. Карашук Г.В. Хлібопекарські показники якості зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в неполивних умовах та при зрошенні / Г.В. Карашук, С.В. Панкєєв // Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах – Матеріали міжнародної конференції 10-11 червня 2016 року, Херсон, ХДАУ.

129. Карашук Г.В. Экономическая эффективность выращивания сортов озимой мягкой и твердой пшеницы в зависимости от фона питания на юге Украины // Актуальные вопросы развития аграрной науки в современных экономических условиях Г.В. Карашук, С.О. Лавренко, С.В. Панкєєв // Материалы IV-ой Международной научно-практической конференции молодых учёных. – 22-23 мая 2015 г. – Том I (растениеводство, земледелие,

овощеводство, садоводство) / сб. науч. Тр. / науч. Ред. Зволинский В.П. – ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2015. – С. 43-49.

130. Кизилова К. Г. Разнокачественность семян и ее агрономическое значение / К. Г. Кизилова. - К.: Урожай, 1974. - 216 с.

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

132. Кириченко Ф. Г. Технология производства озимой твердой пшеницы на Украине и Северном Кавказе / Ф. Г. Кириченко, В. Н. Гармашов - М.: МСХ СССР, 1983. - 27 с.

133. Кириченко Ф. Г. Методы и результаты селекции прочностебельных и полукарликовых сортов озимой пшеницы для степных районов УССР / Ф. Г. Кириченко, С. Ф. Лыфенко // Селекция короткостебельных пшеницы: Науч. тр. ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1975. - С. 39-47.

134. Кириченко Ф. Г. Про озиму тверду пшеницю та деякі особливості її вирощування / Ф. Г. Кириченко // Пшениця на півдні - Одеса, 1965. - С. 147 - 157.

135. Кириченко Ф. Г. Связь первичной корневой системы с высотой растений и устойчивость к полеганию у озимой мягкой пшеницы / Ф. Г. Кириченко, А. И. Паламарчук // Доклады ВАСХНИЛ. - 1980. - №9. - С.3-5.

136. Кныш А. И. Некоторые вопросы озимой твердой пшеницы / А. И. Кныш // Растениеводство, селекция и лесоводство. - М.: Колос. 1968. - С. 3 - 7.

137. Ковтун В. И. Селекция высокоадаптивных сортов озимой мягкой пшеницы на Дону / В. И. Ковтун // Зерновые и кормовые культуры России: [сб. науч. тр.] - Зерноград, 2002. - С. 132-142.

138. Коданев И. М. Повышение качества зерна / И. М. Коданев - М.: Колос, 1976. - 304 с.

139. Козлов П. Формы и сроки внесения азотных удобрений / П. Козлов, Н. Стаценко // Зерновые и масличные культуры. - 1971. - № 9. - С. 29.
140. Козлов Ю. Д. Направления в селекции яровой пшеницы при орошении в Поволжье / Ю. Д. Козлов // Научные труды ВАСХНИЛ “Селекция яровой пшеницы”. - М.: Колос, 1977. - С. 53-55.
141. Козлов Ю.Д. К выведению скороспелых сортов яровой пшеницы для условий орошения / Ю.Д. Козлов, В.И. Жужукин // Селекция и семеноводство. – 1983. - №6. - С.22-24.
142. Коковіхін С. В. Наукові основи моделювання продуктивності польових культур при зрошенні: монографія / С. В. Коковіхін. - Херсон: Айлант, 2010. - 220 с.: іл.
143. Коломиец Н. Г. Озимая пшеница на орошаемых землях / Н. Г. Коломиец // Резервы хлебного поля. - Симферополь: Таврия, 1974. - С. 23-31.
144. Конарев В. Г. Белки пшеницы / В. Г. Конарев. – М.: Колос, 1980. – 351 с.
145. Корчинський А.А. Генофонд в умовах антропогенного впливу / А. А. Корчинський // Вісник сільськогосподарської науки. - 1998. - № 4. - С. 77-81.
146. Костин В. В. Создание сортов озимой твердой пшеницы на высокие макаронные качества зерна / В. В. Костин, А. А. Мудрова, М. И Домченко // Решение проблемы увеличения и стабилизации производства высококачественного зерна в России - Труды Краснодарского НИИСХ. - Краснодар, 1996. - С. 264 - 271.
147. Кудрявицька А. М. Вплив мінеральних добрив на урожай і якість зерна озимої пшениці в умовах півдня України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.04 «Агрохімія» / А. М. Кудрявицька - К.: НАУ, 2005. - 18 с.
148. Кудряшов И. Н. Экологическая пластичность и стабильность новых сортов-потомков Безостой 1 по урожайности / И. Н. Кудряшов, Л. А.

Беспалова, Ю. М. Пучков и др. // В сб. межд. конференции Безостая 1 - 50 лет триумфа: [зб. наук. пр.] - Краснодар, 2005. - С. 169-177.

149. Кулешов Н. Н. Проблема всходов / Н. Н. Кулешов // Вопросы семеноводства, семеноведения и контрольно-семенного дела – К.: Урожай, 1961 - Вып. 2. - С. 31-38.

150. Куликова А. Х. Эффективность диатомита и минеральных удобрений в технологии возделывания озимой пшеницы / А. Х. Куликова, Е. А. Яшин, Е. В. Данилова // Агрехимический вестник. - 2007. - № 5. - С. 18-19.

151. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва. Навчальний посібник. [навч. посіб.] – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с.

152. Лавриненко Ю. О. Біоенергетична оцінка технології вирощування кукурудзи на зерно залежно від гібридного складу та режиму зрошення / Ю. О. Лавриненко, С. В. Коковіхін, В. Г. Найдьонов // Таврійський науковий вісник. – 2008. – Вип. 56. – С. 11-20.

153. Лавриненко Ю. О. Економічна оцінка елементів технології вирощування пшениці в умовах південного Степу України / Ю. О. Лавриненко, О. В. Ларченко, С. В. Коковіхін, А. М. Влащук // Таврійський науковий вісник. – 2009. – Вип. 68. – С. 12-20.

154. Лелли Я. Селекция пшеницы. Теория и практика / Я. Лелли - М.: Колос, 1980. - 384 с.

155. Леонова Т. А. Качество товарного зерна озимой твердой пшеницы новых районированных сортов / Т. А. Леонова, Е. И. Громская // Труды ВНИИ зерна и продуктов его переработки. - М., 1987. - С. 1 - 6.

156. Леонова Т.А., Громская Е.И. Качество товарного зерна озимой твердой пшеницы новых районированных сортов // Труды ВНИИ зерна и продуктов его переработки. – М.,1987. – С.1 – 6.

157. Ли Ч. Введение в популяционную генетику / Ч. Ли - М.: Мир, 1978. - 555 с.

158. Лимар А. О. Експериментальні явища погоди на півдні України і агротехнічні заходи по їх пом'якшенню / А. О. Лимар // Таврійський науковий вісник: [зб. наук. пр.] - Херсон, 2004. - № 34. - С.113-121.

159. Лисікова В. Найпродуктивніші сорти озимої пшениці / В. Лисікова // Пропозиція. - 2005. - № 6. - С. 54-55.

160. Литвиненко М. А. Вплив довгочасної селекції на зміну врожайності та господарських ознак озимої м'якої пшениці / М. А. Литвиненко, О. О. Крайнов, В. М. Пльнев // Аграрний вісник Причорномор'я: [зб. наук. пр.] - Одеса: Одеський СГІ, 2001. - № 12. - С. 64-71.

161. Литвиненко М. А. Селекція сортів озимої м'якої пшениці інтенсивного типу на витривалість до вилягання в умовах Півдня України / М. А. Литвиненко, Н. О. Гончарук // Наук.-техн. бюл. СГІ: [наук.-техн. бюл.] - 1993. - № 1(83). - С. 8-13.

162. Литвиненко М. А. Теоретичні основи та методи селекції озимої м'якої пшениці на підвищення адаптивного потенціалу для умов степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.05 «Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин» / М. А. Литвиненко - Чабани: Ін-т землероб. УААН, 2001. - 47 с.

163. Литвиненко М. Що нового пропонують одеські селекціонери по озимій пшениці / М. Литвиненко // Пропозиція. - 2006. - № 7. - С. 56-57.

164. Литвиненко Н. А. Связь темпов осеннего и ранневесеннего роста и развития растений с продуктивностью и морозоустойчивостью у озимой пшеницы / Н. А. Литвиненко, В. В. Козлов // Технологии возделывания зерновых и колосовых культур и проблемы их селекции. – Мироновка: НИИСП, 1990. - С. 24-31.

165. Лифенко С. Ф. Полукарликовые сорта озимой пшеницы / С. Ф. Лифенко. - К.: Урожай, 1987. - 192 с.

166. Лихочвор В. А. Продуктивность и структура урожая озимой пшеницы / В. А. Лихочвор // Зерно. - 2008. - №7. - С. 24 - 28.
167. Лісовал А. П. Система застосування добрив / А. П. Лісовал, В. М. Макаренко, С. М. Кравченко. - К.: Вища школа, 2002. - 317 с.
168. Луговкин В. В. Формирование запрограммированных урожаев озимой пшеницы при разных нормах высева и технологиях возделывания в условиях Северной части Центрального района России: автореф. дис. на получение науч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09 «Растениеводство» / В. В. Луговкин - Тверь, 2004. - 25 с.
169. Лукьяненко П. П. О селекции низкостебельных пшениц / П. П. Лукьяненко // Избранные труды. - 1971. - С. 27-32.
170. Лукьяненко П. П. Состояние и перспективы работ по селекции низкостебельных сортов озимой пшеницы для условий орошения / П. П. Лукьяненко // В кн.: Селекция короткостебельных пшениц. – М.: Колос, 1975. – С. 16-18.
171. Лыфенко С. Ф. Полукарликовые сорта озимой пшеницы / С. Ф. Лыфенко. – К.: Урожай, 1987. – 192 с.
172. Ляпин В. Ф. Опыт выращивания озимой твердой пшеницы в условиях Крымской области / В. Ф. Ляпин // Пути и методы повышения стабильности урожая озимой пшеницы в Степи УССР. – Одесса, 1989. - С. 107 - 112.
173. Макрушин Н. М. Экологические основы промышленного семеноводства зерновых культур / Н. М. Макрушин – М.: Агропромиздат, 1985. – 285 с.
174. Мамуль Л. О. Організаційно-економічні резерви матеріально-технічного забезпечення зрошеного землеробства / Л. О. Мамуль // Формування і реалізація державної політики розвитку матеріально-технічної бази АПК в Україні. – К. : ІАЕ УААН, 2003. – С. 544-549.

175. Мединец В. Д. Целесообразности пострадавших посевов озимой пшеницы / В. Д. Мединец // Зерновые и масличные культуры. - 1968. - № 2. - С. 13-16.

176. Мережко А. Ф. СИММУТ и методы его работы с зерновыми колосовыми культурами / А. Ф. Мережко // Труды по прикладной ботанике, генетики и селекции. - 1975. - Т.-54. - Вып. 1. - С. 56-68.

177. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. // [Метод. рекомендації] – К., 2000. – Вип. 1. – 100 с.

178. Методика діагностики стійкості рослин (засухо-, жаро-, соле-, морозостійкість) / под. ред. Г. В. Удовенко. // [Метод. рекомендації] – Л., 1970. – С. 58-63.

179. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. – К.: Урожай, 1986. – 117 с.

180. Методика оцінки біоенергетичної ефективності технологій виробництва сільськогосподарських культур / В. О.Ушкаренко, П. Н.Лазер, А. І.Остапенко, І. О. Бойко. – Херсон, 1997. – 21 с.

181. Методики визначення складу та властивостей ґрунтів: науково-методичне видання / [Балюк С.А., Барахтян В.О., Лазебна М.Є.]; за ред. С.А. Балюка – Харків, 2004. – Кн. 1. – 212 с.

182. Методические рекомендации по биоэнергетической оценке технологий возделывания кукурузы / [Кивер В.Ф., Бакай С.С., Рыбка В.С. и др.]. – М. : ВАСХНИЛ, 1988. – 52 с.

183. Методические рекомендации по проведению полевых опытов в условиях орошения УССР. - Херсон, 1985. - Ч. I. - 114 с.

184. Методы и приемы повышения зимостойкости зерновых культур / под. ред. В. Н. Ремесло. – М.: Колос, 1975 - 448с.

185. Минеев В. Г. Агрохимические основы повышения качества зерна пшеницы / В. Г. Минеев, А.Н. Павлов. - М.: Колос, 1981. – 288 с.
186. Модатренко В. И. Проблемы развития орошения на юге Украины. Эколого-экономический аспект / В. И. Модатренко // Аграрное производство и природопользование. – М., 1989. – С. 48-51.
187. Моисеенко Н. А. Гидрогеологические и агроэкологические основы орошения / Н. А. Моисеенко. – Саратов : СГАУ, 2000. – 267 с.
188. Монастырский О. А. Рост биоразнообразия вредных организмов, как следствие внедрения сортов интенсивного типа (на примере грибов рода *Fusarium*) / О. А. Монастырский // [Метод. рекоменд.] - Пушкино, 1998. - 26 с.
189. Морару С. А. Озимая пшеница / С. А. Морару – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1988. – 400 с.
190. Моргун В. В. Мутационная селекция пшеницы / В. В. Моргун, В. Ф. Логвиненко - К.: Наук. думка, 1995. - 627 с.
191. Моргун В. В. Продовольствие XXI века: нерешенные проблемы, неотложные задачи / В. В. Моргун, Б. А. Курчий // Физиология и биохимия культурных растений. - 2003. - Т. 35. - № 4. - С. 281-294.
192. Мудрова А. А. Селекция озимой твердой пшеницы на адаптивность и изменение сортов в результате селекционной работы / А. А. Мудрова, В. В. Костин // Пшеница и тритикале. - Краснодар, 2001. - С. 118 - 134.
193. Наливкин А. А. Твердые пшеницы / А. А. Наливкин - М., 1953. - С. 3.
194. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138:2002. - [Чинний від 2003-01-01]. – К.: Держстандарт України, 2003. - 173 с. – (Національний стандарт України).
195. Насыпайко В. М. Методические рекомендации по производству сортовых семян в специализированных семеноводческих хозяйствах степной зоны Украины / В. М. Насыпайко, В. Г. Чайка. – Одесса, 1978. – 56 с.

196. Науково-методичні рекомендації з формування технологій вирощування озимих культур в господарствах Херсонської області під урожай 2009 року / В. Л. Нікіщенко, І. Т. Нетіс, А. П. Орлюк та ін. - Херсон: Айлант, 2008. - 14 с.

197. Непочатов М. І. Врожайність та якість зерна озимої пшениці в залежності від фону живлення та системи хімічного захисту / М. І. Непочатов // Зрошуване землеробство. - Херсон: Інститут землеробства південного регіону УААН, 2005. - Вип. 44. - С.73 - 77.

198. Нетіс І. Т. Выращивание озимой твердой пшеницы на орошаемых землях южных районов Украины / И. Т. Нетіс // Орошаемое земледелие. - К. - 1988. - №33. - С. 12 - 16.

199. Нетіс І. Т. Технология выращивания озимой твердой пшеницы на орошаемых землях юга Украины / И. Т. Нетіс - Херсон, 1995.

200. Нетіс І. Т. Наукове обґрунтування та розробка енергозберігаючих технологій вирощування озимої м'якої і твердої пшениці на зрошуваних землях півдня України: дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / І. Т. Нетіс - Херсон: Ін-т зрош. землероб. НААНУ, 1997. - 352 с.

201. Нетіс І. Т. Озима пшениця в зоні Степу / І. Т. Нетіс – Херсон: Айлант, 2004.- 85 с.

202. Нетіс І. Т. Посухи та вплив їх на посіви озимої пшениці / І. Т. Нетіс - Херсон: Айлант, 2008. - 252 с.

203. Николаев А. П. Озимая пшеница - польский опыт / А. П. Николаев // Фермерське господарство. - 2008. - №40. - С. 27.

204. Николаев Е. В. Качество зерна твердой озимой пшеницы в зависимости от режима и нормы азотных удобрений / Е. В. Николаев, А. М. Изотов, Б. А. Тарасенко, А. Д. Грицай // Вісник ХДАУ. – Харьков: Харьковский государственный аграрный университет, 1999. – С. 25 - 31.

205. Николаев Е. В. Пшеница в Крыму / Е. В. Николаев, А. М. Изотов - Симферополь: СОНАТ, 2001. - 288 с.
206. Николаев Е. В. Твердая пшеница в Крыму / Е. В. Николаев, А. М. Изотов, Б. А. Тарасенко и др. - Симферополь: Фактор, 2004. - 136 с.
207. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений и пути повышения их продуктивности / А. А. Ничипорович // Теоретические основы фотосинтетической продуктивности. – М.: Наука, 1972. – С. 511-527.
208. Носатовский А. И. Биология пшеницы / А. И. Носатовский // Пшеница в СССР - М.: Сельхозгиз, 1957. - С. 123-160.
209. Носатовский А. И. Пшеница / А. И. Носатовский - М.: Колос, 1965. - 245 с.
210. Оверченко Б. П. Вплив мінеральних добрив на врожайність та якість зерна пшениці озимої / Б. П. Оверченко // Вісн. аграр. науки. - 2003. - № 6. - С. 29-30.
211. Одум Г. Энергетический баланс человека и природы / Г. Одум, Э. Одум. – М. : Мысль, 1978. – 365 с.
212. Опара М. М. Вплив способів обробітку ґрунту, добрив і попередників на продуктивність озимої пшениці та агрохімічні властивості ґрунту / М. М. Опара, Л. Д. Глущенко, В. О. Наталочка // Вісник Полтавського ДСГ ін.-ту: [зб. наук. пр.] - 1999. - № 4. - С. 38-40.
213. Оптимізація природокористування в 5-ти т. : навчальний посібник. – Т. 1. Природні ресурси: еколого-економічна оцінка / [Дорогунцов С. І., Муховиков А. М., Хвесик М. А. та ін.]. – К. : Кондор, 2004. – 291 с.
214. Орлюк А. П. Адаптивний і продуктивний потенціал пшениці / А. П. Орлюк, К. В. Гончарова. – Херсон: Айлант, 2002. - 276 с.
215. Орлюк А. П. Внутрисортная изменчивость по признакам качества зерна озимой пшеницы / А. П. Орлюк, Л. Ф. Жукова, А. Д. Жужа // Генетика. - 1982. – Т. 18. - №1. – С. 116-123.

216. Орлюк А. П. Вплив генетичних факторів на морозостійкість і зимостійкість озимої пшениці / А. П. Орлюк // Таврійський науковий вісник: [зб. наук. пр.] – Херсон, 2004. - № 32. – С. 10-18.

217. Орлюк А. П. Изменчивость длины стебля и зимостойкости у короткостебельных гибридов озимой пшеницы / А. П Орлюк, З. В. Писаренко // Цитология и генетика. - 1996. - № 3. - С. 15-21.

218. Орлюк А. П. Принципы трансгрессивной селекции пшеницы / А. П. Орлюк, В. В. Базалий. - Херсон, 1998. - 274 с.

219. Орлюк А. П. Продуктивність ізоознакових ліній озимої пшениці в системі генотип-середовищних взаємодій / А. П. Орлюк, Л. Ф. Карамушка, Н. А. Глухова // Адаптивная селекция растений. Теория и практика. - Харьков: Ин-т растен. им. В. Я. Юрьева, 2002. - С. 19-20.

220. Орлюк А. П. Теоретичні і практичні аспекти насінництва зернових культур: [навч. посіб.] / А. П. Орлюк, О. Д. Жужа, Л. О. Усик. - Херсон: Айлант, 2003. – 172 с.

221. Орлюк А. П. Теоретичні основи селекції рослин / А. П. Орлюк. – Херсон: Айлант, 2008. – 578 с.

222. Орлюк А. П. Трансгресивна мінливість та її використання у селекції пшениці / А. П. Орлюк // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – 2001. – № 2. – С. 454-458.

223. Орлюк А. П. Физиолого-генетическое обоснование селекции сортов озимой мягкой пшеницы в условиях орошения юга УССР: автореф. дис. на соискание науч. степени доктора биол. наук: спец. 03.00.15 «Генетика» / А. П. Орлюк - К., 1989 - 40 с.

224. Орлюк А. П. Формирование продуктивности у короткостебельных сортов озимой пшеницы в условиях орошения / А. П. Орлюк, Г. Г. Базалий, В. В. Базалий // Сельскохозяйственная биология. - 1981. - № 5. - С. 719-721.

225. Орлюк А.П. Вплив агроекологічних умов на врожайність зерна різних сортів озимої пшениці / А.П. Орлюк, О.О. Жужа // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 1997. – Вип. 2. – С.35-39.

226. Осипов Ю. Ф. Тактика весенней азотной подкормки озимой пшеницы после зим с неустойчивой температурой / Ю. Ф. Осипов, П. П. Васюков // Агроном. - 2009. - № 1. - С. 64-65.

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

228. Павлов А. Н. О регуляции синтеза и накопления белка в зерне / А. Н. Павлов // Екологічні проблеми сучасності: [Тезиси докл 5-го Всес. біохім. съезда]. – Т. 1. – М. - 1985. – С. 107-108.

229. Павлов А. Н. Повышения содержания белка в зерне / А. Н. Павлов - М.: Наука, 1984. - 119 с.

230. Павлов А. Н. Физиологические причины, определяющие уровень накопления белка в зерне различных генотипов пшеницы / А. Н. Павлов // Физиология растений.- 1982. – Т. 29. - Вып. 4. – С. 769-779.

231. Паламарчук А. И. Селекция сортов озимой твердой пшеницы с высоким адаптивным потенциалом / А. И. Паламарчук // Сб. науч. тр. ВСГИ. - Одесса, 1989. - С.43 - 53.

232. Паламарчук А. І. Врожайність нових сортів твердої озимої пшениці та особливості її реалізації в південно - східній частині України / А. І. Паламарчук // Зб. наук. пр. СГІ: [зб. наук. пр.] - Одеса, 1996. - С.13 - 20.

233. Паламарчук А.И. Селекция сортов озимой твердой пшеницы с высоким адаптивным потенциалом //Сб. науч. Тр. ВСГИ. – Одесса, 1989. – С.43 – 53.

234. Паламарчук А.І. Врожайність нових сортів твердої озимої пшениці та особливості її реалізації в південно – східній частині України // Зб. наук. пр. СГІ. – Одеса,1996. – С.13 – 20.

235. Панкєєв С. В. Вплив сортових особливостей та фону живлення на структуру врожаю пшениці озимої в умовах півдня України / С. В. Панкєєв, Г. В. Каращук // Комплексні меліорації земель як складова частина раціонального природокористування: [Зб. матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції (21-22 лютого 2013 р.)]. – Херсон, 2013.- С. 91-95.

236. Панкєєв С. В. Зимостійкість сортів пшениці озимої на півдні України / С. В. Панкєєв // Вісник аграрної науки Причорномор'я – Миколаїв. – 2012 - Вип. 3 (67). - С. 168-173.

237. Панченко Т. В. Залежність урожайності озимої пшениці від довжини колосу та кількості колосків у колосі та різних доз азоту / Т. В. Панченко, В. М. Ткачук // Вісник Білоцерківського ДАУ: [зб. наук. пр.] - Біла Церква, 2005. - № 32. - С. 115 - 121.

238. Петербургский А. В. Агрохимия и физиология питания растений / А. В. Петербургский. - М.: Россельхозиздат, 1981. - 183 с.

239. Петербургский А. В. Практикум по агрономической химии / А. В. Петербургский. - М.: Колос, 1968. - 496 с.

240. Петин Н. С. Физиология орошаемой пшеницы / Н. С. Петин. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 564с.

241. Пікуш Г. Р. Як запобігти виляганню хлібів / Г. Р. Пікуш, А. Л. Грінченко, М.І. Пихтін. – К.: Урожай, 1976. – 136 с.

242. Полупан М. І. Пріоритетність ґрунтово-екологічного районування земельних ресурсів / М. І. Полупан, В. Б. Соловей // Вісник аграрної науки. - 1997. - № 4. - С. 24-31.

243. Постников П. А. Динамика поступления и вынос питательных веществ при различных способах применения минеральных удобрений / П. А. Постников // Агрохимия.- 1990.- № 6.- С.14-19.

244. Привало К. И. Структурные особенности трофической цепи и их влияние на экологическую устойчивость агроэкосистем: дис. на соискание науч. степени доктора биол. наук / К. И. Привало - Курск, 1999 - 335 с.

245. Просуйко В. Наслідки перезимівлі озимини і прогноз її врожаю / В. Просуйко // Пропозиція. - 2003. - №5. - С. 38-41.
246. Пруцков Ф. М. Озимая пшеница / Ф. М. Пруцков - М: Колос, 1970. - 344 с.
247. Пруцкова М. Г. Руководство по апробации с.-х. культур (зерновые, крупяные и зернобобовые культуры) / М. Г. Пруцкова // [Метод. рекоменд.] - М: Колос, 1976.
248. Прянишников Д. Н. Агрехимия / Д. Н. Прянишников - М., 1965.- Т. 1.- 767 с.
249. Пути повышения посевных качеств семян зерновых культур / З. М. Калошина. - М.: Знание. - 1973. - 63с.
250. Пшеницы мира / В. Ф.Дорофеев, под ред. Д. Д. Брежнева. - Л.: Колос, 1976. - 487 с.
251. Пшениця і пшеничне борошно. Вміст клейковини. Частина 1. Визначення сирої клейковини ручним способом (ISO 21415-1:2006, IDT): ДСТУ ISO 21415-1:2009. - [Чинний від 2011-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2011. - 12 с. – (Національний стандарт України).
252. Пшениця. Технічні умови: ДСТУ 3768:2010. - [Чинний від 2010-03-31]. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. - 14 с. – (Національний стандарт України).
253. Радов А. С. Удобрение в орошаемом земледелии / А. С. Радов, Е. И. Столыпин. - М.: Наука, 1978. - 224 с.
254. Радов А. С. Удобрение в орошаемом земледелии / А. С. Радов, Р. В. Проць - М.: Наука. - 1978. - 234 с.
255. Расчет норм удобрений под программированный урожай в зоне орошаемого земледелия. Агрехимия: [Справочник] / Под ред. И. Д. Филипьева - К.: Урожай, 1986. - 267 с.

256. Рейтц Л. П. Мировое распространение и значение пшеницы / Л. П. Рейтц // Пшеница и её улучшение: перев. с англ. Емельяновой Н. А. и Резниченко Н. М. - М.: Колос, 1970. - С. 15-33.

257. Ремесло В. Н. Важнейшие проблемы селекции яровой пшеницы / В. Н. Ремесло, И. И. Василенко // В кн.: Селекция яровой пшеницы: науч. тр. ВАСХНИЛ. - М.: Колос, 1977. - С. 3-9.

258. Рибалка О. І. Створення сортів пшениці спеціального використання / О. І. Рибалка, М. А. Литвиненко // Вісник аграрної науки. - 2009. - № 6. - С. 36-41.

259. Роїк М. В. Системне наукове забезпечення розвитку сучасної технології селекційного процесу / М. В. Роїк // Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів: [зб. наук. пр.] - К, 2003. - № 1. - С. 17-36.

260. Романенко А. А. Новая сортовая политика и сортовая агротехника озимой пшеницы / А. А. Романенко, Л. А. Беспалова, И. Н. Кудряшов, И. Б. Балова. - Краснодар, 2005. - 221 с.

261. Рыбовалов Е. А. Влияние систематического внесения азотных удобрений на продуктивность озимой пшеницы по занятому пару / Е. А. Рыбовалов, М. В. Черкашин // Студенческий вестник аграрных наук. - 2002. - № 1. - С. 22-24.

262. Рябчун Н. Озимина: догляд після перезимівлі / Н. Рябчун // Пропозиція. - 2011. - №4. - С. 24-26.

263. Сабодин Д. А. Физиология развития растений / Д. А. Сабодин - М.: Изд-во АН СССР, 1963.- 196 с.

264. Савицкая В. А. Твердая пшеница / В. А. Савицкая, Б. С. Кошелев // Зерновые культуры. - 1989. - Вып. 5. - С. 22 - 24.

265. Савранчук В. В. Формування врожайності та посівних якостей насіння у озимій пшениці залежно від строків сівби в умовах Північного

Степу України / В. В. Савранчук, М. І. Мостіпан, П. Б. Ліман // Зб. наук. пр. СГП. - 2004. - № 6 (46). - С. 55-62.

266. Самсонов М. М. Сильные и твердые пшеницы СССР / М. М. Самсонов. - М. - 1967.

267. Сандер Д. Н. Секреты удобрения пшеницы / Д. Н. Сандер // Зерно. - 2007. - №8. - С. 24 – 26.

268. Свентицкий И. И. Принципы энергосбережения в АПК / И. И. Свентицкий // Естественнонаучная методология. – М. : ГНУВИЭСХ, 2001 – С. 47-48.

269. Сечняк Л. К. О выщелачивании семенами питательных веществ / Л. К. Сечняк, Н. А. Киндрук, О. К. Слюсаренко // Селекция и семеноводство. – 1980. - №1. – С. 38-41.

270. Сечняк Л. К. Проблемы улучшения качества зерна озимой пшеницы / Л. К. Сечняк, Ф. А. Попереля // Селекция и семеноводство. - 1984. -№8. – С. 2-9.

271. Скалецька Л. Ф. Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва / Л. Ф. Скалецька, Г. І. Подпрятков, О. В. Завадська.: [Навч. посіб.]. - К.: НАУ, 2006.- 204 с.

272. Смирнова Л. Г. Влияние удобрений на урожайность озимой пшеницы на выщелоченном эродированном черноземе / Л. Г. Смирнова // Зерновое хозяйство. - 2006. - №4. - С. 23 - 24.

273. Созинов А. А. Генетическое улучшение пшеницы / А. А. Созинов, А. П. Орлюк, А. А. Корчинский – К.: УкрИНТЭИ, 1993. - 132 с.

274. Созинов А. А. Озимая пшеница в Причерноморской Степи / А. А. Созинов, В. Н. Гармашов, И. В. Вовченко и др. - Одесса: Маяк, 1979. - 143 с.

275. Созинов А. А. Причины обратной зависимости между белковостью зерна и урожайностью. Перспективы селекции на белок / А. А. Созинов, А. Н. Хохлов, Ф. Попереля // Научн. тр. ВСГИ. – Одесса, 1976. – Вып. 14. – С. 3-11.

276. Созинов А. А. Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы / А. А. Созинов, Г. П. Жемела. - М.: Колос, 1983. - 270 с.
277. Созинов А. А. Урожай и качество зерна / А. А. Созинов - М.: Знание, 1976. - 64 с.
278. Созінов А. А. Покращення якості зерна озимої пшениці і кукурудзи / А. А. Созінов, В. П. Жемела - М.: Колос, 1983. - 270 с.
279. Соколов М. С. Реализация экологической защиты в адаптивном растениеводстве / М. С. Соколов, О. Д. Филипчук // [Метод. рекоменд.] - Вып. 4 - 1997. - С. 20-26.
280. Справочник по определению норм удобрений под планируемый урожай / Ф. Е. Мосинок, А. П. Лисовал, Н. Е. Власенко, А. Я. Гетманец. - К.: Урожай, 1989. - 512 с.
281. Степанов Н. С. Практикум по основам агрономии / Н. С. Степанов, И. И. Костецкий. - М.: Колос, 1981. - 240 с.
282. Стрельникова М. М. Повышение качества зерна пшеницы / М. М. Стрельникова. - К.: Урожай, 1971. - 186 с.
283. Строна И. Г. Общее семеноведение полевых культур / И. Г. Строна - М.: Колос. - 1966. - 464 с.
284. Струцовская Е. О. Методы оценки исходного материала пшеницы на устойчивость к полеганию / Е. О. Струцовская // Селекция и семеноводство. - 1968. - № 2. - С. 28-31.
285. Танасевич І. Е. Формування посівних і врожайних властивостей насіння озимої пшениці на чорноземах глибоких малогумусних при різному мінеральному удобренні / І. Е. Танасевич // Наукові розробки і реалізація потенціалу с.-г. культур: [зб. наук. праць] - К., 1999. - С. 199-200.
286. Тараріко Ю. О. Розробка ґрунтозахисних ресурсо- та енергозберігаючих систем ведення сільськогосподарського виробництва з використанням комп'ютерного програмного комплексу / Ю. О. Тараріко. - К. : Нора-Друк, 2002. - 122 с.

287. Тараріко Ю. О. Системи біоенергетичного аграрного виробництва / Ю. О. Тараріко. – К.: ДІА, 2009. – 16 с.

288. Тернавська Т. К. Геномна та хромосомна інженерія - сучасна технологія інтрогресії генів у м'яку пшеницю / Т. К. Тернавська // Агроєкологічний журнал. - 2002. - № 2. - С. 30-34.

289. Тетеряченко К. Г. Устойчивость к полеганию и продуктивность сортов и гибридов озимой пшеницы / К. Г. Тетеряченко // Устойчивость растений против полегания. - Минск, 1965. - С. 68-70.

290. Технологія в галузях рослинництва: [навч. посіб.] / Л. Ю. Бадьорна, О. П. Бадьорний, О. Ф. Стасів - К.: Аграрна освіта, 2009. - 123 с.

291. Тимошенко Л. М. Ефективність підживлення озимої пшениці / Л. М. Тимошенко // Агроном. - 2005. - № 1. - С. 24-26.

292. Тихонов А. Г. Економіко-екологічні аспекти інтенсифікації у землеробстві / А. Г. Тихонов. – К.: Урожай, 1990. – 152 с.

293. Трибель С. О. Збережемо насінневі посіви / С. О. Трибель // Карантин і захист рослин. - 2006. - № 9. - С. 22-27.

294. Удовенко Г. В. Физиологические аспекты селекции на засухоустойчивость и зимостойкость / Г. В. Удовенко, Н. Н. Кожушко, В. В. Виноградова // Селекция и семеноводство. - 1983. - № 2. - С. 7-10.

295. Уліч Л. І. Реакція нових сортів озимої пшениці на умови вирощування / Л. І. Уліч // Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету: [зб. наук. пр.] - Умань. - 2008. - Вип. 67. - Ч.1. - С. 74 - 79.

296. Уліч Л. І. Урожайні та адаптивні властивості нових сортів озимої пшениці / Л. І. Уліч // Вісн. Білоцерківського держ. аграр. ун-ту: [зб. наук. пр.] - Біла Церква, 2006. - № 37. - С. 30-37.

297. Уліч О. Вибір має бути свідомим / О. Уліч // Пропозиція. - 2005. - №8-9. - С. 48-51.

298. Уліч О. Л. Зимостійкість сучасних сортів озимої пшениці / О. Л. Уліч // Вісник аграрної науки. – 2005. - № 4. – С. 86-90.
299. Уліч О. Л. Нове покоління низькорослих і напівкарликових сортів пшениці / О. Л. Уліч // Вісник аграрної науки. - 2003. - № 5. - С. 18-22.
300. Уліч О. Нові сорти озимої пшениці / О. Уліч // Пропозиція. - 2004. - №8-9. - С. 44-46.
301. Ушкаренко В. А. Дисперсионный анализ данных полевого опыта / В. А. Ушкаренко. – Херсон, 1978. – 43 с.
302. Ушкаренко В. А. Математический анализ данных полевого опыта / В. А. Ушкаренко, Н. И. Поляков. – Херсон: ОАО ХГТ, 1997. – 82 с.
303. Ушкаренко В. А. Планирование эксперимента и дисперсионный анализ данных полевого опыта / В. А. Ушкаренко, А. Я. Скрипников. - К.: Вища школа, 1988. - 120 с.
304. Ушкаренко В. О. Використання персональних комп'ютерів для вирішення задач оптимізації сільськогосподарського виробництва: навчальний посібник / В.О. Ушкаренко, В.П. Коваленко, С.Я. Плоткін, М.Г. Поляков. – Херсон: Айлант, 2001.– 94 с.
305. Ушкаренко В. О. Дисперсійний аналіз урожайних даних польових дослідів із сільськогосподарськими культурами за ряд років / В. О. Ушкаренко, С. П. Голобородько, С. В. Коковіхін // Таврійський науковий вісник. - 2008. - Вип. 61. - С. 195-207.
306. Ушкаренко В. О. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: навчальний посібник / В. О. Ушкаренко, В. Л. Нікішенко, С. П. Голобородько, С. В. Коковіхін. - Херсон: Айлант, 2008. - 272 с.: іл.
307. Ушкаренко В. О. Залежність урожайності озимої пшениці від попередника і добрив / В. О. Ушкаренко, К. В. Петрова, В. П. Сілецький // Таврійський науковий вісник: [зб. наук. пр.] - Херсон: Айлант. - 2002. - Вип. 22. - С. 11-15.

308. Ушкаренко В. О. Зрошуване землеробство / В. О. Ушкаренко – К.: „Урожай”, 1994. – 326 с.
309. Ушкаренко В.О. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів : монографія / В.О. Ушкаренко, В.Л. Нікіщенко, С.П. Голобородько, С.В. Коковіхін. – Херсон: Айлант, 2009. – 372 с.: іл.
310. Филиппьев И. Д. Методические рекомендации по выращиванию высококачественного зерна сильных пшениц на Юге Украины / И. Д. Филиппьев. - Херсон, 1974. - 64с.
311. Филиппьев И. Д. Минеральные и органические удобрения в орошаемых севооборотах / И. Д. Филиппьев, В. В. Гамаюнова, В. Е. Гамаюнов // Повышение плодородия орошаемых земель: [зб. наук. пр.] - К.: Урожай, 1989. - с. 72-87.
312. Філіп'єв І. Д. Біологічне землеробство як основний фактор поліпшення екологічної обстановки та охорони навколишнього середовища / І. Д. Філіп'єв, В. В. Гамаюнова // Мікроорганізми і альтернативне землеробство. – К: Урожай, 1993. - С. 156-168.
313. Філіп'єв І. Д. До методики розрахунку доз мінеральних добрив під запланований урожай / І. Д. Філіп'єв, А. П. Шкрибтієнко, П. А. Криштопа // Зрошуване землеробство: [зб. наук. пр.] - 1980. - Вип. 25. - С. 6-10.
314. Філіп'єв І. Д. Про застосування калійних добрив на зрошуваних землях півдня України / І. Д. Філіп'єв, А. П. Шкрибтієнко // Зрошуване землеробство. - К. - 1979. - Вип. 24. - С. 13-16.
315. Фляксбергер К. А. Пшеницы / К. А. Фляксбергер - М.: Сельхозгиз, 1938. - 295 с.
316. Хазиев Ф. Х. Влияние минеральных удобрений на некоторые биохимические процессы в черноземах / Ф. Х. Хазиев // Агрохимия. - 1971. - № 6. - С. 99.
317. Цибулько В. С. Метаболическая теория озимости растений / В. С. Цибулько, В. В. Жмурко, Н. Н. Гридни. - Харьков, 2000. - 134 с.

318. Цибулько В. С. Про умови морозостійких генотипів озимої пшениці за їх фотоперіодичною реакцією / В. С. Цибулько // Адаптивна селекція рослин, теорія і практика. - Харків: Ін-т рослин. ім. В. Я. Юрьєва, 2002. - С. 12.

319. Чебан А. И. Фотосинтетический метаболизм углерода и азота у разных генотипов ячменя при адаптации к различным уровням азотного питания и погодным условиям / А. И. Чебан, Т. Н. Яненко // Физиолого-генетические механизмы регуляции азотного питания растений: [Сб. тез. докладов - Киев (14- 19 октября 1991 г.)] - 1991. - С. 61-62.

320. Черенков А. В. Якість зерна озимої пшениці на півдні України та шляхи її підвищення / А. В. Черенков, М. С. Шевченко, О. Л. Романенко, А. С. Бондаренко // Бюлетень Інституту зернового господарства НААНУ: [наук. інформ бюл. завершених наукових розробок] - 2009. - №37.

321. Шапоринська Н. М. Урожайність та якість зерна і насіння сортів озимої м'якої і твердої пшениці залежно від умов вирощування на півдні України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Н. М. Шапоринська - Херсон: ХДАУ, 2005. - 16 с.

322. Шелепов В. В. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы / В. В. Шелепов, В. М. Маласай, А. Ф. Пензев, В. С. Кочмарский - Мионовка: Мионовский институт пшеницы имени В. Н. Ремесло, 2004. - 526 с.

323. Юрьев В. Я. Селекция зимостойких сортов озимой пшеницы на Украине / В. Я. Юрьев, Л. Н. Делоне // Методы селекции зимостойких сортов пшеницы: сб. науч. тр. - М.: Сельхозгиз, 1962. - С.24-33.

324. Як підготувати і захистити дисертацію на здобуття наукового ступеня: [метод. поради] / Автор-упорядник Л. А. Пономаренко. - К.: Редакція «Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України», Видавництво «Толока», 2001.- 80 с.

325. Якість ґрунту. Визначення нітратного і амонійного азоту в модифікації ННЦ ІГА ім. О.Н. Соколовського: ДСТУ 4729 : 2007. – [Чинний від 2008-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 17 с. – (Національний стандарт України).

326. Якість ґрунту. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Мачигіна: ДСТУ 4114 : 2002. – [Чинний від 2003-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2002. – 10 с. – (Національний стандарт України).

327. Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини: ДСТУ 4289 : 2004. – [Чинний від 2004-05-30]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 16 с. – (Національний стандарт України).

328. Якубцинер М. М. Ботаническая характеристика пшеницы / М. М. Якубцинер // Пшеница в СССР. - М.: Сельхозгиз, 1957. - С. 68-123.

329. Яшовський І. В. Основні біологічні фактори інтенсифікації виробництва зерна / І. В. Яшовський // Наукові основи ведення зернового господарства. - К.: Урожай, 1994. - С. 101-121.

330. Abdelnaur-Esguivel A. Cryopreservation of chayote (*Sechium edule* JACQ. SW.) zygotic embryos and shoot-tips from in vitro plantlets / A. Abdelnaur-Esguivel, F. Engelmann // Crio-Lett. – 2002. – Volume 23. – №5. – P. 299-308.

331. Andersson A. Nitrogen partitioning in entire plants of different spring wheat cultivars / A. Andersson, E. Johansson // Journal of Agronomy and Crop Science. – 2006. – № 2. – P. 121-131.

332. Andersson A. Nitrogen redistribution from the roots in post-anthesis plants of spring wheat / A. Andersson, E. Johansson, P. Oscarson // Plant and Soil. – 2005. – Volume 269 – № 1. – P. 321-332.

333. Arif M. Response of wheat to foliar application of nutrients / M. Arif, M.A. Chohan, S.Ali, R. Gul, S. Khan // Journal of Agricultural and Biological Science. – 2006. – Volume 1. – № 4. – P. 30-34.

334. Arora A. Expression of dwarfing genes under nitrogen and moisture stress in wheat (*Triticum* spp): Dry mater partitioning, root growth and leaf nitrogen / A. Arora, J. Mohan // *Journal of Agronomy and Crop Science*. – 2001. – № 2. – P. 111-118.
335. Arteca R.N. Plant growth substances: principles and applications / Richard N. Arteca. – New York: Chapman&Hall, 1996. – P. 333.
336. Barbottin A. Nitrogen remobilization during grain filling in wheat: Genotypic and enviromental effects / A. Barbottin, C. Lecomte, C. Bouchard, M.H. Jeuffroy // *Crop Science*. – 2005. – №3. – P. 1141-1150.
337. Baresel J.P. Effects of genotype and environment on Nuptake and N partition in organically grown winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in Germany / Baresel J.P., Zimmermann G., Reents H.J. // *Euphytica*. – 2008. – Volume 163 – №3. – P. 347-354.
338. Bodson B. Reduction of soil nitrogen residues following winter cereal crops by optimal application of nitrogen fertilizer / B. Bodson, A. Falisse, J. Guiot: Material international symposium “Nitrates – agriculture – eau”, (Paris-La Défence, 7-8 Nowember 1990). – Paris-La Défence, France. – 1990. – P. 455-460.
339. Borojevic S. Isgradja models visokoprinosnih sorti prenice / S. Borojevic // *Savr. Poljoprivr*, 1971. - G. 19. - Br. 6. - S. 33-47.
340. Boulelouah N. Privileging late N dressing on winter wheat increases recovery and efficiency (yield and quality) of fertilizer N results of 3 years field experiments using stable N¹⁵ / N. Boulelouah, J.P. Destain, A. Falisse et al.: Material 14th World Fertilizer congress of the International Scientific Centre of Fertilizer “Fertilizers and Fertilization: Stewardship for Food Security, Food Quality, Enviroment and Nature Conservation”, (Chiang Mai, 22-27 January 2006). – Chiang Mai, Tailand – 2006. – P. 299-307.
341. Bright J. Designing irrigation systems to use water efficiently / J. Bright // *New Zealand Institute of Primary Industry Management Conference*. – 2002. – P. 185-188.

342. Caldiz D.O. Yield components and grain yield in two Argentinian wheat (*Triticum aestivum* L.). Cultivars differing in plant height under different nitrogen supply / D.O. Caldiz, S.J. Sarandon // *Agriscientia*. – 1995. – Volume 12. – P. 3-9.

343. Campbel K.G. Modern Trends in Wheat Production in the United States / K.G. Campbel: Proceedings of the First Central Asian Wheat Conference «Increasing Wheat Production in Central Asia and International Cooperation» Held in Almaty, Kazakhstan 10-13 June 2003. – P. 31-39.

344. Davis J.G. Fertilizing winter wheat / J.G. Davis, D.G. Westfall // *Crop Series*. – Colorado State University, 2014. – [http: www.ext.colostate.edu](http://www.ext.colostate.edu).

345. Delin S. Impact of crop protection on nitrogen utilisation and losses in winter wheat production / S. Delin, A. Nyberg, B. Linden et al. // *European Journal of Agronomy*. – 2008. – Volume 28. – №3. – P. 361-370.

346. Faugere L. Action des polluants atmospheriques sur les pierres en ceuvre / L. Faugere, P. Dufoirf, G. Derion. – *Poll. Atm.* 1980. – Vol. 22. – № 86. – P. 239-242.

347. Financing of water infrastructure / Report of the World Panel on Financing Water Infrastructure // *Camdessus panel*. – GWP, 2003. – 44 p.

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

349. Golisoh G. Stickstoff clungen nach Resept? / G. Golisoh, E. Lahn // *Top Agrar*, 1977. -№12. - P. 44-46.

350. Gooding M.J. Foliar urea fertilization of cereals: A review / M.J. Gooding, W.P. Davies // *Fertilizer research*. – 1992. – Volume 32. – P. 209-222.

351. Gooding M.J. Fungicide and cultivar affect post-anthesis patterns of nitrogen uptake, remobilization and utilization efficiency in wheat / M.J. Gooding, P.J. Gregory, K.E. Ford, S. Pepler // *Journal of Agricultural Science*. – 2005. – Volume 143. – P. 503-518.

352. Gooding M.J. Recovery of nitrogen from different sources following applications to winter wheat at and after anthesis / M.J. Gooding, P.J. Gregory, K.E. Ford, R.E. Ruske // *Field Crops Research*. – 2007. – № 2-3. – P. 143-145.

353. Guidelines on nitrogen management in agricultural systems. – IAEA, VIENNA, 2008. – 237 p.

354. Günzel G. Proteinfractionen des Weizenmehles in Abhängigkeit von Herkunft, Sorte und später N-Düngung / G. Günzel // *Acker- und Pflanzenbau*. – 1962. – № 4. – S. 114.

355. Gyuga P. Photosynthesis and grain growth of wheat under extreme nitrogen nutrition regimes during maturation / Gyuga P., Demagante A.L., Paulsen G.M. // *Journal of Plant Nutrition*. – 2002. – Volume 25. – №6. – P. 1281-1290.

356. Hamkesford M.J. Prospects and doubling global Wheat yields / M.J. Hamkesford, J-L. Araus, R. Park et al. // *Food and Energy Security*. – 2013. – Volume 2.– P. 34-48.

357. Heyn J. Ertrag, Ertragskomponenten, Qualitätseigenschaften, Rentabilität, N-Saldo und N-Ausnutzung bei steigender N-Düngung bei den wichtigsten Ackerfrüchten / J. Heyn. – Kassel: Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, 2006. – S. 2-5.

358. Heyn J. Zur Wirkung der Stickstoff spätdüngung bei Winterweizen – Ergebnisse einer dreijährigen Feldversuchsserie in Hossen. VDLUFA – Schriftenreihe – Verband Dt. / J. Heyn // *Landwirtschaftlicher Untersuchungs und Forschungsanstalten*. – 1989. – Bd. 28. – № 2. S. 163-173.

359. Himmelbach A. Signalling of abscisic acid to regulate plant growth / Himmelbach A., Iten M., Grill E. // *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*. – 1998. – Volume 353. – №1374. – P. 1439-1444.

360. Hoeser K. Untersuchungen über den Einfluss steigender N-Gaben auf die Backeigenschaft des Weizens / K. Hoeser // *Bayer Landwirtschaft*. – 1956. – №4. – S. 33.

361. Iakimenko O.S. Commercial Humates from Coal and Their Influence on Soil Properties and Initial Plant Development / O.S. Iakimenko // Use of Humic Substances to Remediate Polluted Enviroments: From Theory to Practice. – 2005. – Volume 52. – P. 365-378.

362. Kim S.-I. Cryopreservation of *Taxus chinesis* suspension cell cultures / S.-I. Kim, H.-K. Choi, J.-S. Son et al. // Crio-Lett. – 2001. – Volume 22. – №1. – P. 43-50.

363. Lagrain B. Mechanism of gliadin-glutenin cross-linking during hydrothermal treatment / B. Lagrain, B.G. Thewissen, K. Brijs, J.A. Delcour // Food Chemistry. – 2008. – № 107. – P.753-760.

364. Lawlor D.W. Carbon and nitrogen assimilation in relation to yield: mechanisms are the key to understanding production systems / D.W. Lawlor // Journal of Experimental Botany. – 2002. – № 370. – P. 773-787.

365. Matysiak K. Influence of trinexapac-ethyl on growth and development of winter wheat / K. Matysiak // Journal of plant protection research. – 2006. – Volume 46. – №2. – P. 133-143.

366. Nickell L.G. Plant growth regulators. Agricultural uses / L.G. Nickell. – Berlin: Sringer-Verlag, 1982. – 173 p.

367. Porwal B.L. Cioer arientinum. Metabolio changes associated with chemical cryoprotection in gram / Porwal B.L., Singh H.G., Nanthur P.N. // Biochem. Und Physiol. Planz. – 1986. – Volume 181. – №9. –P. 659-664.

368. Rajala A. Plant growth effects on spring cereal root and shoot growth / A. Rajala, Pelton-Sainio // Agronomy Journal. – год. – Volume 93. – №4. – P. 936-943.

369. Rawson H.M. The Pattern of grain growth withen the ear of wheat / H.M. Rawson // Aust. J. Biol. Sci. – 1970. – P.753-764.

370. Renilla J.G. Niveles de abonado de cobertera de trigo en la provincia de Madrid / J.G. Renilla // Fertilizacion. – 1989. – V. 6. – № 104. – P. 33-36.

371. Reynolds M.P. Photosynthesis of wheat in a warm, irrigated environment. I. Genetic diversity and crop productivity / M.P. Reynolds, M.I. Delgado, M. Gutierrez-Rodriguez, A. Laarque-Saavedra // *Field Crop Res.* – 2000. – Volume 66. – P. 37-50.

372. Roberts J.A. Plant growth regulators / J.A. Roberts. – Glasgow: Blackie and Son Ltd, 1988. – 190 p.

373. Sarandon S.J. Effect of foliar urea spraying and nitrogen application at sowing upon dry matter and nitrogen distribution in wheat (*Triticum aestivum* L.) / S.J. Sarandon, M.C. Gianibelli // *Agronomie.* – 1990. – № 10. – P. 183-189.

374. Sarandon S.J. Effects of varying nitrogen supply at different growth stages on nitrogen uptake and nitrogen partitioning efficiency in two wheat cultivars / S.J. Sarandon, D.O. Caldiz // *Fertilizer research.* – 1990. – V.20. – № 1. – P. 21-27.

375. Shekoofa A. Effects of Nitrogen Fertilization and Plant Growth Regulators (PGRs) on Yield of Wheat (*Triticum aestivum* L.) cv Shiraz / A. Shekoofa, Y. Emam // *J. Agric. Sci Technol.* – 2008. – Volume 10. – P. 101-108.

376. Singh S. Relative efficiency of area and liquid N fertilizers for irrigated wheat / S. Singh, K. Khasad // *Fertilizer news.* – 1986. – № 10. – P. 30-36.

377. Smith C.J. The fate of urea nitrogen applied in a foliar spray to wheat at heading / C.J. Smith, J.R. Freney, R.R. Sherlock, I.E. Galbally // *Fertilizer research.* – 1991. – Volume 28. – P. 129-138.

378. Spano G. Physiological characterization of “stay green” mutants in durum wheat / G. Spano, N. Di Fonzo, C. Perrotta et al. // *Journal of Experimental Botany.* – 2003. – № 386. – P. 1415-1420.

379. Spiertz J.H. Agronomical and physiological aspects of the role of nitrogen in yield formation of cereals / J.H. Spiertz, N.M. De Vos // *Plant and Soil.* – 1983. – № 3. – P. 379-391.

380. Summerell L. W. Stubble management and the site of re-entrance of wheat by *Fusarium graminearum* group I / T. A. Klein, A. B. Pattison, L. W. Summerell // *Phytopathology*. - 1990. - Vol. 80. - N9. - S. 877-879.

381. Swaminathan M. S. Plant breeding in preparation for the 21 st century / M. S. Swaminathan // *Proc. Indian Nat. Sci. Acad.* -1982. -V.48. -№1. - P. 1-18.

382. Tahir I. Remobilization of nitrogen and carbohydrate from stems of bread wheat in response to heat stress during grain filling / I. Tahir, N. Nakata // *Journal of Agronomy and Crop Science*. - 2005. - Volume 191. - №2. - P. 106-115.

383. Vallini G. Influence of humic acids on laurel growth, associated rhizospheric microorganisms, and mycorrhizal fungi / G. Vallini, A. Pero, L. Avio et al // *Biol. Fertil. Soils*. - 1993. - №16. - P. 1-4.

384. Van Sanford D.A. Variation in nitrogen use efficiency among soft red winter wheat genotypes / D.A. Van Sanford, C.T. Mackown // *Theor. Appl. Genet.* - 1986. - № 72. - P. 158-163.

385. Vaughan D. Influence of Humic Substances on Biochemical Processing in Plants / D. Vaughan, R.E. Malcolm // *Soil organic Matter and Biological Activity*. - 1985. - Volume 16. - P. 77-108.

386. Wang Z.J. Vertical distribution of nitrogen in different layers of leaf and stem and their relationship with grain quality of winter wheat / Z.J. Wang, J.H. Wang, C.J. Zhao et al. / *Journal of Plant Nutrition*. - 2005. - №1. - P. 73-91.

387. Wedgwood R.B. Some effects of type and rate application of N fertilizer, and stage of growth at which it was applied, to winter wheat on a Gault Clay Soil / R.B. Wedgwood // *The Journal of Agricultural Science*. - 1985. - Volume 104. - № 1. - P. 239-242.

388. Wendlang M. N-Düngungssysteme zu Winterweizen (Sensortechnik) / Wendlang M., Offenberger K., Euba M. - Freising: Institut für Agraökologie-Düngung, 2010. - 26 s.

ДОДАТКИ

Додаток А

**СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ
ДИСЕРТАЦІЇ****Статті в наукових фахових виданнях України:**

1. Базалій В.В. Характер прояву довжини стебла і ознак стійкості до вилягання сортів пшениці озимої залежно від фону живлення / В.В. Базалій, **С.В. Панкєєв**, О.О. Жужа, Г.В. Карашук // Таврійський науковий вісник: [наук. журнал]. - Вип. 80.- Херсон: Айлант, 2012. - С. 20-26. *(Проведення дослідів, розрахунків, математична обробка даних, аналіз отриманих результатів)*.

2. Базалій В.В. Урожайність зерна сортів пшениці м'якої і твердої озимої залежно від фону живлення в умовах південного Степу України / В.В. Базалій, **С.В. Панкєєв**, Г.В. Карашук, О.О. Жужа // Таврійський науковий вісник: [наук. журнал]. - Вип. 83.- Херсон: Айлант, 2013. - С. 10-18. *(Проведення дослідів, розрахунків, математична обробка даних, аналіз літературних джерел і отриманих результатів)*.

3. Базалій В.В. Урожайність зерна сортів пшениці озимої м'якої та твердої залежно від фону живлення в умовах зрошення півдня України / В.В. Базалій, **С.В. Панкєєв**, Г.В. Карашук // Таврійський науковий вісник: [наук. журнал]. - Вип. 84.- Херсон: Айлант, 2013. – С. 3-10. *(Проведення дослідів, розрахунків, математична обробка даних, аналіз літературних джерел і отриманих результатів)*.

4. Базалій В.В. Оцінка якості зерна сортів пшениці озимої при зрошенні на півдні України під впливом мінеральних добрив / В.В. Базалій, В.В. Гамаюнова, **С.В. Панкєєв**, Г.В. Карашук // Зрошуване землеробство: [зб. наук. пр.]. - Херсон: Айлант, 2013. – Вип. 59. – С. 12-14. *(Проведення*

дослідів, розрахунків, математична та статистична обробка даних, аналіз літературних джерел і отриманих результатів).

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

1. **Панкєєв С.В.** Зимостійкість сортів пшениці озимої на півдні України / **С.В. Панкєєв** // Вісник аграрної науки Причорномор'я – Миколаїв. – 2012 - Вип. 3 (67). - С. 168-173.

Статті в наукових фахових виданнях іншої держави:

1. Каращук Г.В. Влияние агроэкологических факторов на хлебопекарные качества зерна сортов озимой пшеницы в условиях Южной Степи Украины / Г.В. Каращук, **С.В. Панкеев** // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: [науч. – практ. журн.]. – Новочеркасск: ФГБНУ «РосНИИПМ», 2016. – Вып. №1 (61). – С. 97-102 (235 с.). *(Проведення дослідів, розрахунків, математична та статистична обробка даних, аналіз літературних джерел і отриманих результатів).*

Статті у наукових виданнях, тези конференцій:

1. **Панкєєв С.В.** Вплив сортових особливостей та фону живлення на структуру врожаю пшениці озимої в умовах півдня України / **С.В. Панкєєв**, Г. В. Каращук // Комплексні меліорації земель як складова частина раціонального природокористування: [Зб. матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції (21-22 лютого 2013 р.)]. – Херсон, 2013.- С. 91-95.

2. Гамаюнова В.В. Влияние агроэкологических условий на качество зерна сортов озимой мягкой и твердой пшеницы на юге Украины / В.В. Гамаюнова, **С.В. Панкеев**, Г.В. Каращук, А.А. Жужа // Мичуринский агрономический весник – Мичуринск-Наукоград РФ. – 2014 – №2. – С. 122-127.

3. Гамаюнова В.В. Влияние агроэкологических условий на качество зерна сортов пшеницы озимой мягкой и твердой на юге Украины / В.В. Гамаюнова, **С.В. Панкеев**, Г.В. Карашук, А.А. Жужа // Сборник научных трудов по материалам международной научной конференции «Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий» – Тверь-Рязань. – 2014 – Вып. 6. – С. 207-211.

4. Карашук Г.В. Влияние фона питания и сортового состава на качество зерна озимой мягкой и твердой пшеницы на юге Украины / Г.В. Карашук, **С.В. Панкеев** // Материалы III Международной научно-практической конференции молодых ученых «Научные и технологические подходы в развитии аграрной науки». – М. -2014. – Т.1 (Земледелие и мелиорация, растениеводство, кормопроизводство, овощеводство и бахчеводство, защита растений). – С. 82-86.

5. Карашук Г.В. Посівні якості насіння і насіннева продуктивність сортів пшениці озимої залежно від фону живлення на півдні України / Г.В. Карашук, **С.В. Панкєєв** // Напрями розвитку сучасних систем землеробства [Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, присвяченої 110-річчю від дня народження професора С.Д. Лисогорова (11 грудня 2013 року)] – наукове видання. – Херсон: ВЦ «Колос», 2014. – С. 156-162.

6. Карашук Г.В. Поживний режим ґрунту при вирощуванні пшениці озимої залежно від фону живлення на півдні України / Г.В. Карашук, **С.В. Панкєєв** // Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні технології вирощування зернових, бобових та технічних культур», присвяченій 140 річчю створення ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон, ХДАУ, 22 травня 2014 р. – С. 246-250.

7. Каращук Г.В. Экономическая эффективность выращивания сортов озимой мягкой и твердой пшеницы в зависимости от фона питания на юге Украины // Актуальные вопросы развития аграрной науки в современных экономических условиях Г.В. Каращук, С.О. Лавренко, **С.В. Панкеев** // Материалы IV-ой Международной научно-практической конференции молодых учёных. – 22-23 мая 2015 г. – Том I (растениеводство, земледелие, овощеводство, садоводство) / сб. науч. Тр. / науч. Ред. Зволинский В.П. – ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2015. – С. 43-49.

8. Каращук Г.В. Влияние абиотических факторов на зимостойкость сортов озимой пшеницы на юге Украины / Г.В. Каращук, А.А. Жужа, С.О. Лавренко, **С.В. Панкеев** // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия – Материалы конференции «Актуальные научные исследования в области мелиорации» [науч.-практ. журнал] – Новочеркасск: ФГБНУ «РосНИИПМ», 2015. – Вип. 3(59). – С. 109-112.

9. Каращук Г.В. Економічна ефективність застосування мінеральних добрив при вирощуванні сортів пшениці озимої на півдні України / Г.В. Каращук, **С.В. Панкєєв**, С.О. Лавренко // Актуальні проблеми агрохімії та ґрунтознавства: Матеріали Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції.- Львів, 2016. – С. 259-267 (400 с.).

10. Каращук Г.В. Хлібопекарські показники якості зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в неполивних умовах та при зрошенні / Г.В. Каращук, **С.В. Панкєєв** // Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах – Матеріали міжнародної конференції 10-11 червня 2016 року, Херсон, ХДАУ. – С.114-115.

11. Каращук Г.В. Влияние минеральных удобрений на содержание белка в зерне и его условный выход при выращивании озимой пшеницы в условиях южной Степи Украины / Г.В. Каращук, **С.В. Панкеев** // Элементы технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях

орошения: сборник трудов Международной научно-практической конференции (Астрахань, 28-29 апреля 2016 г.) / науч. ред. Байрамбеков Ш.Б. – Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2016. – С. 96-103.

12. Каращук Г.В. Применение расчетной дозы удобрений при выращивании сортов озимой мягкой и твердой пшеницы на Юге Украины / Г.В. Каращук, С.В. Панкеев // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию кафедры «Общее земледелие и землеустройство» и Дню российской науки. - Пенза, 2016. - С.157-160.

ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

Результати наукових досліджень були висвітлені на Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Комплексні меліорації земель як складова раціонального природокористування» (м. Херсон, ХДАУ, 21-22 лютого 2013 р., міжнародній науково-практичній Інтернет-конференції, присвяченій 110-річчю від дня народження професора С.Д. Лисогорова «Напрями розвитку сучасних систем землеробства» (м. Херсон, ХДАУ, 11 грудня 2013 р.), міжнародній науковій конференції «Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий» (Тверь-Рязань, 2014 р.), III міжнародній науково-практичній конференції «Научные и технологические подходы в развитии аграрной науки» (Москва, ДНУ Прикаспійський науково-дослідний інститут аридного землеробства, 13-14 травня 2014 р.), міжнародній науково-практичній Інтернет-конференції «Сучасні технології вирощування зернових, бобових та технічних культур», присвяченій 140 річчю створення ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет» (м. Херсон, ХДАУ, 22 травня 2014 р.), IV міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальные вопросы развития аграрной науки в современных

экономических условиях» (ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия», 22-23 травня 2015 р.), Всеросійській науково-практичній конференції, присвяченій 65-річчю кафедри «Загальне землеробство та землеустрій» та Дню російської науки «Энергосберегающие технологии в ландшафтном земледелии» (Пенза, 9 лютого 2016 р.), міжнародній науково-практичній Інтернет-конференції «Актуальні проблеми агрохімії та ґрунтознавства» (Львів, Дубляни, 18-19 лютого 2016 р.), міжнародній науково-практичній конференції «Элементы технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях орошения» (Астрахань, 28-29 квітня 2016 р.), міжнародній конференції «Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах» (Херсон, ХДАУ, 10-11 червня 2016 р.).

Додаток А.1

АКТ

впровадження науково-технічної розробки

автор розробки (організація) Панкєв Сергій Володимирович
(ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»)

Назва розробки: Розробити та впровадити інтенсивну технологію вирощування пшениці озимої на зрошуваних землях півдня України

Коротка характеристика розробки	Результати впровадження
В умовах зрошення СТОВ «Благовіщенка» Кам'янсько-Дніпровського р-ну Запорізької обл. упродовж 2011-2012 рр. були впроваджені елементи технології вирощування пшениці озимої:	Площа, га: 210
1 – сорт Вікторія одеська.	Урожай на контролі, т/га: 4,83
2 – застосування розрахункової дози внесення мінеральних добрив	Урожай при впровадженні розробки, т/га: 5,71-5,93
	Економічний ефект від впровадження: чистий прибуток 5792-5963 грн/га; рентабельність 52,4-55,7%
	Інші показники, (підвищення якості продукції, економія енергоресурсів, трудових витрат та ін.): застосування розробки сприяло покращенню якості продукції – при впровадженні технології одержано пшеницю 2 класу

Представник господарства:

Директор СТОВ «Благовіщенка» Кам'янсько-Дніпровського р-ну Запорізької обл.
(посада, ім'я, по батькові, підпис)

Хабло В.Г.



Представник автора розробки:

Аспірант ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Панкєв С.В.

(посада, ім'я, по батькові, підпис)

**Акт
впровадження науково-технічної розробки**

автор розробки (організація) Панкєєв Сергій Володимирович
(ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»)

Назва розробки: Розробити та впровадити інтенсивну технологію вирощування пшениці озимої на неполивних землях півдня України

Коротка характеристика розробки	Результати впровадження
Упродовж 2011-2012 рр. в СФГ «Промінь» Новобузького р-ну Миколаївської обл. використували рекомендації з технології вирощування пшениці озимої на неполивних землях. Висівали сорт Дріада та вносили добрива за розрахунковим методом N ₇₂ P ₃₄	Площа, га: 75 Урожай на контролі, т/га: 3,11 Урожай при впровадженні розробки, т/га: 3,62-3,79 Економічний ефект від впровадження: чистий прибуток 4515-4923 грн/га; рентабельність 37,2-41,9%. Інші показники, (підвищення якості продукції, економія енергоресурсів, трудових витрат та ін.): застосування розробки сприяло підвищенню окупності добрив приростом урожайності зерна

Представник господарства:

(посада, ім'я, по батькові, підпис)

Представник автора розробки:

Аспірант ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Панкєєв С.В.

(посада, ім'я, по батькові, підпис)



Додаток А.3

**Акт
впровадження науково-технічної розробки**

автор розробки (організація) Панкєв Сергій Володимирович
(ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»)

Назва розробки: Розробити та впровадити інтенсивну технологію вирощування пшениці озимої твердої на зрошуваних землях півдня України

Коротка характеристика розробки	Результати впровадження
В умовах зрошення на території ПП АПФ «Алекс» Кам'янсько-Дніпровського р-ну Запорізької обл. у 2012 році була впроваджена технологія вирощування твердої пшениці. Мінеральні добрива вносили згідно розрахунків за балансовим методом. Для сівби використовували сорт пшениці озимої твердої Лагуна	Площа, га: 120 Урожай на контролі, т/га: 4,10 Урожай при впровадженні розробки, т/га: 4,43-4,76 Економічний ефект від впровадження: чистий прибуток 3751-3977 грн/га; рентабельність 25,7-29,0% Інші показники, (підвищення якості продукції, економія енергоресурсів, трудових витрат та ін.): отримано високоякісне зерно-пшениці озимої твердої

Представник господарства:

Директор ПП АПФ «Алекс» Кам'янсько-Дніпровського р-ну Запорізької обл. Панкєва А.М.

(посада, ім'я, по батькові, підпис)

Представник автора розробки:

Аспірант ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Панкєв С.В.

(посада, ім'я, по батькові, підпис)

М.П.



Додаток А.4

**Акт
впровадження науково-технічної розробки**

автор розробки (організація) Панкєв Сергій Володимирович
(ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»)

Назва розробки: Розробити та впровадити інтенсивну технологію вирощування пшениці озимої на незрошуваних землях півдня України

Коротка характеристика розробки	Результати впровадження
<p>На землях ПП АПФ «Алекс» Кам'янсько-Дніпровського району Запорізької обл. упродовж 2011-2012 років використані рекомендації з формування інтенсивної технології вирощування пшениці озимої в неполивних умовах. Застосовували сорт Дріада та формували систему удобрення із використанням розрахункового методу на програмований рівень урожайності зерна</p>	<p>Площа, га: 90 Урожай на контролі, т/га: 3,14 Урожай при впровадженні розробки, т/га: 3,52-3,61 Економічний ефект від впровадження: чистий прибуток 3751-3977 грн/га; рентабельність 25,7-29,0% Інші показники, (підвищення якості продукції, економія енергоресурсів, трудових витрат та ін.): знижені витрати добрив на одиницю площі посівів пшениці озимої</p>

Представник господарства:

Директор ПП АПФ «Алекс» Кам'янсько-Дніпровського р-ну Запорізької обл.
(посада, ім'я, по батькові, підпис)



Представник автора розробки:

Аспірант ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Панкєв С.В.

(посада, ім'я, по батькові, підпис)

Додаток Б
Показники клімату за даними Кам'янсько-Дніпровської метеорологічної станції Запорізької області
(за 2008-2011 рр. та середньо-багаторічні)

№ з.п.	Показники клімату	За місяцями												За рік
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
середньо-багаторічні														
1	Середньодобова температура, °С	-3,1	-2,3	1,9	9,8	16,4	20,6	23,2	22,2	16,3	9,6	2,9	-0,9	9,7
2	Опади, мм	26,4	27,2	24,8	27,0	35,0	51,6	39,3	34,0	24,0	28,9	34,5	35,5	388,8
3	Відносна вологість повітря, %	84	83	79	68	63	64	63	62	67	75	84	87	73
2008 р.														
1	Середньодобова температура, °С	-4,9	-0,2	6,1	11,1	15,1	20,6	22,9	23,5	16,0	11,5	5,3	-0,3	10,6
2	Опади, мм	11,7	7,3	36,8	96,1	46,6	31,4	35,0	0,2	74,9	11,5	5,3	11,4	368,2
3	Відносна вологість повітря, %	92	88	79	82	74	73	72	59	78	84	82	58	77
2009 р.														
1	Середньодобова температура, °С	0,0	1,0	4,4	10,3	18,2	25,3	27,6	24,3	18,8	11,7	6,2	-0,4	12,3
2	Опади, мм	43,0	18,8	43,6	3,6	61,9	20,9	26,5	0	6,3	11,7	6,2	68,6	311,1
3	Відносна вологість повітря, %	90	89	79	67	69	52	64	54	68	81	90	90	74
2010 р.														
1	Середньодобова температура, °С	-4,4	-0,1	2,6	10,3	17,7	23,5	26,5	26,6	17,8	8,9	7,1	0,8	11,4
2	Опади, мм	52,0	108,3	7,5	10,6	79,6	54,9	58,0	1,0	78,4	54,7	27,7	52,0	584,4
3	Відносна вологість повітря, %	91	95	83	71	77	75	80	72	75	84	88	91	82
2011 р.														
1	Середньодобова температура, °С	-4,0	-5,5	1,0	9,4	18,2	22,0	25,5	22,9	17,5	9,8	-	-	-
2	Опади, мм	24,8	5,9	8,4	38,7	2,0	52,7	7,8	5,4	17,1	7,0	-	-	-
3	Відносна вологість повітря, %	92	89	89	75	68	66	58	68,8	70,1	79,8	86	90	76,64

Додаток В.1

Скловидність зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в умовах без зрошення, % (середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)						Середнє по фактору А
	Без добрив	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{30}K_{30}$	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}У$ фазу колосіння	Розрахункова доза добрив	
Херсонська безоста	56,3	70,0	78,2	96,0	91,5	96,3	81,4
Вікторія одеська	58,0	72,3	80,0	95,2	92,3	97,0	82,5
Вдала	50,4	68,0	75,5	94,0	90,0	94,5	78,7
Дріада	51,5	71,0	81,0	95,5	94,0	97,0	81,7
Фаворитка	53,0	65,5	74,0	95,3	91,8	96,5	79,4
Алий парус	91,2	95,6	96,8	98,5	97,5	99,0	96,4
Лагуна	91,0	96,0	97,5	99,0	98,7	99,2	96,9
Середнє по фактору В	64,5	76,9	83,3	96,2	93,7	97,1	-

Додаток В.2

Натура зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в умовах без зрошення, г/л (середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)						Середнє по фактору А
	Без добрив	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{30}K_{30}$	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}У$ фазу колосіння	Розрахункова доза добрив	
Херсонська безоста	750	753	755	758	753	759	755
Вікторія одеська	753	757	758	757	756	760	757
Вдала	751	754	757	761	755	762	757
Дріада	748	752	754	760	754	763	755
Фаворитка	743	745	746	763	748	765	752
Алий парус	758	759	761	773	760	775	764
Лагуна	753	756	760	765	758	769	760
Середнє по фактору В	751	754	756	762	755	765	-

Додаток В.3

Скловидність зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення при зрошенні, % (середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)							Середнє по фактору А
	Без добрив	$N_{60}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{30}$	$N_{120}P_{60}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колюшіння	Розрахункова доза добрив	
Херсонська безоста	45,3	66,5	69,5	76,0	91,0	96,3	93,0	76,8
Вікторія одеська	52,0	71,2	71,4	77,9	92,5	97,2	93,2	79,3
Вдала	42,0	65,5	67,0	72,5	91,0	95,8	92,5	75,2
Дріада	44,5	70,0	72,1	80,2	92,0	97,5	94,5	78,7
Фаворитка	48,2	69,0	69,2	78,8	90,5	96,1	93,7	77,9
Алий парус	88,3	94,5	94,5	96,1	97,5	99,2	98,1	95,5
Лагуна	87,5	94,5	94,8	96,5	98,0	99,5	98,5	95,6
Середнє по фактору В	58,3	75,9	76,9	82,6	93,2	97,4	94,8	-

Додаток В.4

Натура зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення при зрошенні, г/л (середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)							Середнє по фактору А
	Без добрив	$N_{60}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{30}$	$N_{120}P_{60}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу	Розрахункова доза добрив	
Херсонська безоста	752	755	757	755	766	764	775	761
Вікторія одеська	750	753	755	758	765	765	772	760
Вдала	748	752	755	754	768	767	777	760
Дріада	745	750	752	757	764	767	775	759
Фаворитка	748	750	751	755	764	765	773	758
Алий парус	755	758	760	769	778	777	783	769
Лагуна	750	755	756	765	770	772	778	764
Середнє по фактору В	750	753	755	759	768	768	776	-

Додаток Д.1

Вихід кондиційного насіння сортів пшениці озимі за різних фонів живлення в умовах без зрошення, %

Сорт (А)	Фон живлення (В)												Середнє по фактору А												
	Без добрив			N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀			N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀			N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано вечерою				N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння			Розрахункова доза добрив								
	2009 p.	2010 p.	2011 p.	середнє	2009 p.	2010 p.	2011 p.	середнє	2009 p.	2010 p.	2011 p.	середнє		2009 p.	2010 p.	2011 p.	середнє	2009 p.	2010 p.	2011 p.	середнє				
Херсонська безоста	59,3	65,7	67,0	64,0	60,0	66,5	69,2	65,2	62,5	67,0	69,5	69,3	70,5	74,2	74,5	73,1	60,2	66,7	69,3	65,4	71,0	74,5	75,0	73,5	67,9
Вікторія одеська	60,0	65,3	99,7	64,0	62,2	66,2	68,0	65,5	63,0	66,5	68,2	65,9	71,0	74,0	74,5	73,2	62,0	66,7	68,3	65,7	71,3	74,5	75,3	73,7	68,0
Вдала	58,5	63,5	64,5	62,2	60,5	65,3	69,5	64,1	61,2	65,8	67,0	64,7	67,3	72,6	73,0	71,0	60,5	65,9	67,0	64,4	67,0	72,5	73,7	71,1	66,3
Дріада	59,0	65,8	67,1	64,0	62,0	66,2	69,0	65,7	62,7	66,5	70,0	66,4	70,0	73,0	73,7	72,2	61,3	66,7	69,5	65,8	69,8	72,9	73,7	72,1	67,7
Фаворитка	58,2	62,9	64,3	61,8	61,3	64,9	69,2	64,1	62,0	65,8	66,7	64,8	67,0	72,0	73,5	70,8	61,2	65,4	66,4	64,3	66,7	72,5	73,7	71,0	66,1
Алій парус	56,9	62,1	63,0	60,7	60,0	64,3	66,0	63,4	61,0	63,9	66,9	63,9	67,2	71,7	71,8	70,2	60,2	64,5	65,9	63,5	67,0	71,5	72,0	70,2	65,3
Лагуна	56,5	61,5	62,5	60,2	59,2	64,5	66,0	63,2	60,7	62,4	66,7	63,3	65,0	70,7	71,0	68,9	59,0	65,0	66,1	63,4	66,0	70,7	70,9	69,2	64,7
Середнє по фактору В	58,3	63,8	65,0	62,4	60,7	65,4	67,3	64,5	61,9	65,4	67,9	65,0	68,3	72,6	73,1	71,3	60,6	65,8	67,5	64,6	68,4	72,4	73,5	71,5	

НІР₀₅, % по фактору А – 2,34; по фактору В – 2,87

Додаток Д.2

Вихід кондиційного насіння сортів пшениці озимої за різних фонів живлення при зрошенні, %

Сорт (А)	Фон живлення (В)												Середнє по фактору А											
	Без добрив			N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀			N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀			N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною				N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною + N ₃₀ у фазу колосіння			Розрахункова доза добрив							
	2009 p.	2010 p.	2011 p.	2009 p.	2010 p.	2011 p.	2009 p.	2010 p.	2011 p.	2009 p.	2010 p.	2011 p.	2009 p.	2010 p.	2011 p.	2009 p.	2010 p.	2011 p.	Середнє					
Херсонська безоста	62,3	64,9	67,8	65,0	69,9	70,1	67,6	67,2	73,2	73,5	71,3	70,5	75,8	77,0	74,4	70,0	76,0	77,1	74,4	72,1	78,5	80,0	76,9	
Вікторія одеська	63,2	64,5	67,5	65,1	65,2	68,2	66,5	66,5	71,5	72,0	70,0	68,5	74,3	76,0	72,9	68,5	74,4	76,4	73,1	70,4	76,0	77,9	74,8	69,6
Вдала	19,0	47,8	89,0	64,6	69,2	69,0	67,0	67,1	73,2	74,0	71,4	68,9	75,7	76,5	73,7	69,0	75,6	76,8	73,8	71,5	77,5	79,0	76,0	70,3
Дріада	61,3	64,2	67,0	64,2	66,0	70,0	67,6	67,5	73,1	73,2	71,3	70,3	75,5	76,9	74,2	70,0	75,7	77,0	74,2	72,0	78,3	78,9	76,4	70,6
Фаворитка	19,2	49,9	99,5	63,9	62,2	69,5	69,9	69,2	71,5	72,5	70,1	68,7	74,8	75,5	73,0	68,5	75,0	75,5	73,0	70,6	76,5	78,0	75,0	69,4
Алій парус	62,9	66,0	68,3	65,7	64,5	67,5	70,0	68,1	74,3	74,0	72,1	70,7	76,0	77,7	74,8	70,5	76,2	77,8	74,8	72,5	78,7	79,5	76,9	71,4
Лагуна	62,0	65,2	67,8	65,0	64,1	67,3	69,0	67,7	74,0	73,2	71,5	70,2	76,0	76,7	74,3	70,2	76,4	76,7	74,4	72,0	79,0	79,6	76,9	70,9
Середнє по фактору В	62,0	64,8	67,6	64,8	66,4	69,4	67,2	67,1	73,0	73,2	71,1	69,7	75,4	76,6	73,9	69,5	75,6	76,8	74,0	71,6	77,8	79,0	76,1	70,1

НІР₀₅, % по фактору А – 2,76; по фактору В – 3,02

Додаток Д.3

Урожайність кондиційного насіння сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в неполивних умовах, ц/га

Сорт (А)	Фон живлення (В)												Середнє по фактору А												
	Без добрив			N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀			N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀			N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано					N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння			Розрахункова доза добрив							
	2009 p.	2010 p.	2011 p.	середнє	2009 p.	2010 p.	2011 p.	середнє	2009 p.	2010 p.	2011 p.	середнє	2009 p.	2010 p.	2011 p.	середнє	2009 p.	2010 p.	2011 p.	середнє					
Херсонська безоста	14,7	20,0	23,4	19,4	16,6	25,0	31,9	24,5	17,7	24,2	33,4	25,1	24,9	32,3	37,8	31,7	16,6	23,9	26,9	22,5	26,6	32,5	41,0	33,4	26,1
Вікторія одеська	19,4	21,7	23,2	20,4	18,8	24,5	30,2	24,5	20,1	26,5	31,0	25,9	26,9	34,2	36,1	32,4	18,7	24,9	26,8	23,5	28,8	34,9	38,3	34,0	26,8
Вдала	12,2	19,6	21,0	17,6	14,2	22,7	25,0	20,6	14,8	23,7	26,2	21,6	19,7	31,8	33,8	28,4	14,2	22,7	24,7	20,5	21,3	31,8	35,7	29,6	23,1
Дріада	15,5	21,9	22,3	19,9	18,0	24,7	30,0	24,2	19,3	26,3	31,2	25,6	26,3	35,0	35,2	32,2	17,7	24,9	26,3	23,0	27,2	35,2	37,4	33,3	26,4
Фаворитка	13,4	19,1	21,3	17,9	15,9	22,1	26,5	21,5	16,7	23,6	27,3	22,5	21,6	31,6	35,1	29,4	15,8	22,3	25,0	21,0	22,8	31,5	36,3	30,2	23,8
Адій парус	12,9	15,8	17,6	15,4	14,9	17,8	23,3	18,7	16,1	18,2	24,2	19,5	21,0	24,8	27,7	24,5	15,0	17,7	20,6	17,8	22,3	22,2	29,4	24,6	20,0
Лагуна	13,6	19,2	20,3	17,7	15,7	22,2	27,5	21,8	18,3	22,3	28,4	23,0	21,8	30,6	32,1	28,2	15,7	22,3	24,0	20,7	23,8	31,0	34,2	29,7	23,5
Середнє по фактору В	14,1	19,6	21,3	18,3	16,3	22,7	27,8	22,3	17,6	23,5	28,8	23,3	23,2	31,5	34,0	29,5	16,2	22,7	24,9	21,3	24,7	31,3	36,0	30,7	

НІР₀₅, ц/га по фактору А – 0,88; по фактору В – 1,05

Додаток Д.4

Урожайність кондиційного насіння сортів пшениці озимої залежно від фону живлення при зрошенні, ц/га

Сорт (А)	Фон живлення (В)												Середнє по фактору А																
	Без добрив			N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀			N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀			N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано				N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано + N ₃₀ у фазу колюсіння			Розрахункова доза добрив												
	2009 p.	2010 p.	2011 p.	середнє	2009 p.	2010 p.	2011 p.	середнє	2009 p.	2010 p.	2011 p.	середнє	2009 p.	2010 p.	2011 p.	середнє	2009 p.	2010 p.	2011 p.	середнє									
Херсонська безоста	23,2	25,4	29,2	25,9	29,5	32,8	37,7	33,3	31,6	33,9	38,9	34,8	34,5	39,6	44,0	39,4	40,0	45,8	53,5	46,4	40,8	45,7	54,0	46,8	48,8	53,0	60,2	54,0	40,1
Вікторія одеська	22,4	24,1	28,6	25,0	28,1	30,5	35,6	31,4	29,5	32,0	37,4	33,0	32,4	36,8	42,0	37,1	37,5	42,9	50,2	43,5	37,5	43,2	50,0	43,6	44,4	47,8	55,5	49,2	37,5
Влада	18,4	24,7	30,1	24,4	23,7	31,6	37,5	30,9	25,4	33,8	39,8	33,0	28,0	38,7	45,4	37,4	32,6	45,6	53,4	43,9	32,6	45,8	53,8	44,1	38,6	50,2	59,6	49,5	37,6
Дріада	21,2	25,0	29,9	25,4	27,7	32,2	39,1	33,0	29,5	33,5	40,8	34,6	32,6	39,8	46,0	39,5	38,2	46,1	54,1	46,1	37,9	46,7	54,3	46,1	45,2	51,6	61,1	52,6	39,6
Фаворитка	19,4	21,8	28,7	23,3	24,9	28,2	36,8	30,0	26,2	29,4	38,2	31,3	29,2	33,7	43,7	35,5	33,9	39,7	51,1	41,6	33,7	40,1	51,6	41,8	40,6	44,8	58,3	47,9	35,9
Аліний парус	17,9	20,6	23,8	20,8	22,8	26,3	30,5	26,5	23,9	27,1	31,8	27,6	26,2	31,9	35,7	31,3	30,1	36,9	43,5	36,8	30,1	37,1	43,8	37,0	35,9	35,2	50,2	40,4	31,5
Лагуна	20,8	23,9	27,2	24,0	26,7	31,1	34,6	30,8	27,9	32,2	36,3	32,1	31,0	35,6	40,6	35,7	36,5	43,8	48,0	42,8	36,6	44,0	48,1	42,9	43,7	48,7	54,3	48,9	36,7
Середнє по фактору В	20,5	23,6	28,2	24,1	26,2	30,4	36,0	30,8	27,7	31,7	37,6	32,3	30,6	36,6	42,5	36,6	35,5	43,0	50,5	43,0	35,6	43,2	50,8	43,2	42,5	47,3	57,0	48,9	
	НІР ₀₅ , ц/га по фактору А – 1,52; по фактору В – 1,84																												

+