

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ПРОТОПІШ ІВАН ГРИГОРОВИЧ**

УДК: 633.85.03.15: 631.5

**ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ  
ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ, ПОПЕРЕДНИКІВ  
ТА СОРТУ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО**

06.01.09 – рослинництво

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Кам'янець-Подільський – 2016

**Дисертацією є рукопис.**

Робота виконана у Вінницькому національному аграрному університеті  
Міністерства освіти і науки України

**Науковий керівник:** доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Квітко Генріх Павлович,**  
Вінницький національний аграрний університет,  
професор кафедри рослинництва, селекції та  
біоенергетичних культур

**Офіційні опоненти:** доктор сільськогосподарських наук, професор,  
Заслужений діяч науки і техніки України,  
**Гораш Олександр Савич,**  
Подільський державний аграрно-технічний  
університет, завідувач кафедри рослинництва,  
селекції та насінництва

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
**Бараболя Ольга Валеріївна,**  
Полтавська державна аграрна академія, доцент  
кафедри рослинництва

Захист відбудеться «1» липня 2016 р. о 12<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 71.831.01 Подільського державного аграрно-технічного університету за адресою: 32300, м. Кам'янець-Подільський, вул. Шевченка, 13, головний корпус, ауд. №20.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Подільського державного аграрно-технічного університету за адресою: 32300, м. Кам'янець-Подільський, вул. Шевченка, 13.

Автореферат розісланий «1» червня 2016 року.

**Учений секретар**  
спеціалізованої вченої ради, кандидат  
сільськогосподарських наук, доцент

С.О. Гойсюк

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Пшениця озима є зерновою культурою, яка на основі сталих врожаїв та валових зборів високоякісного зерна забезпечує національну продовольчу безпеку в Україні. Розробка елементів еколого-безпечних та ресурсощадних технологій є актуальним завданням АПК.

Особливо актуальні стали ці завдання у зв'язку з тим, що в Лісостепу правобережному клімат змінився від помірноконтинентального до різкоконтинентального і набуває класичних ознак Степу, де не тільки збереження вологи ґрунту, але її накопичення стають важливими питаннями в технологіях вирощування сільськогосподарських культур.

В усіх зонах країни поширені зайняті пари. Проте сьогодні часто звертають увагу на чорний пар, який рекомендований більшою мірою для степової зони. Як попередник, він забезпечує дружні сходи пшениці, які не тільки краще перезимовують і протистоять несприятливим умовам під час відновлення вегетації, але й менше пошкоджуються шкідниками і вражаються хворобами. Позитивний вплив чорного пару полягає в тому, що він окуповуються врожаєм сільськогосподарських культур.

Відповідно набутий фактор зміни клімату потребує перегляду оптимальних строків сівби, оцінки сортів та сприятливих придатних попередників. Зважаючи на ці передумови, наукові дослідження, в яких розв'язуються зазначені проблеми, є актуальними і повністю відповідають державним вимогам розвитку агротехнологій.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження виконані у відповідності тематичного плану кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету, який є складовою частиною національної програми «Зерно України – 2015» (державний реєстраційний номер 0111U008833).

**Мета і задачі досліджень** полягали у розвитку технології вирощування пшениці озимої залежно від строків сівби, попередників та сорту, які сприятимуть високій урожайності та виробництву високоякісного продовольчого зерна.

Для досягнення вказаної мети необхідно було вирішити наступні задачі:

- визначити кращі строки сівби пшениці озимої та попередники, їх вплив на польову схожість насіння, збереженість рослин;
- встановити вплив строків сівби та попередників на формування посівів пшениці озимої, урожайність зерна та його якість;
- виявити вплив сорту пшениці на формування посівів, урожайність зерна та його якість;
- встановити взаємозв'язок між окремими показниками структурних компонентів агрофітоценозу;
- виявити взаємозв'язок елементів структури урожайності з параметрами агрофітоценозу пшениці;
- провести оцінку фітосанітарного стану посівів залежно від строків сівби та попередників;
- дати біоенергетичну та економічну оцінку досліджуваних технологічних факторів вирощування пшениці озимої;

– обґрунтувати рекомендації виробництву для вирощування високоякісного продовольчого зерна пшениці озимої на сірих лісових ґрунтах Лісостепу правобережного.

**Об’єкт дослідження** – пшениця озима, рослини, посіви, зерно вирощеного врожаю.

**Предмет дослідження** – сорти пшениці озимої, попередники, строки сівби, структура урожайності зерна, його продовольча якість.

**Методи дослідження.** Загальнонаукові: гіпотеза, спостереження, порівняння, узагальнення, конкретизація. Спеціальні: польовий з метою оцінювання формування посівів, урожайності зерна залежно дії факторів; лабораторний – аналізи біометричний, біохімічний, технологічний вимірювально-ваговий, розрахунково-порівняльний для оцінювання економічної та енергетичної ефективності варіантів досліду, математично-статистичний для оцінки достовірності отриманих результатів досліджень.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в науковому обґрунтуванні окремих елементів технології вирощування пшениці озимої на зерно в умовах Лісостепу правобережного.

*Уперше:*

- на основі дослідження особливостей формування посівів пшениці озимої, обґрунтовано строки сівби, які сприяють підвищенню врожайності зерна;
- виявлено позитивний вплив попередника чорний пар на параметри агрофітоценозу пшениці озимої, урожайність зерна;
- доведено вплив попередників чорний пар та конюшина лучна двоукісна, строку сівби та сорту на якість зерна пшениці в технології вирощування без застосування мінеральних добрив.

*Удосконалено:*

- за окремими елементами технологію вирощування пшениці озимої на зерно продовольчого використання.

*Набула подальшого розвитку:*

- технологія вирощування пшениці озимої в умовах Лісостепу правобережного за напрямом ресурсощадних технологій з елементами біологічного рослинництва.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає у науковому обґрунтуванні нових оптимальних строків сівби, впроваджені у виробництво попередника чорний пар для вирощування зерна високої якості пшениці озимої на засадах ресурсощадної технології за врожайності 4,5–5,0 т/га без застосування мінеральних добрив. Основні результати досліджень пройшли виробничу перевірку та впровадженні в умовах сільськогосподарських підприємств Тиврівського та Жмеринського районів Вінницької області, загальна площа – 150 га. Одержані результати досліджень можуть бути використанні у навчальному процесі з курсів «Рослинництво», «Біологічне рослинництво». Результати впровадження підтвердили ефективність запропонованих елементів технології вирощування пшениці озимої.

**Особистий внесок здобувача** полягає в аналізі вітчизняної та зарубіжної літератури з даної наукової та практичної проблеми постановці завдань, виконанні польових досліджень і лабораторних аналізів, узагальненні одержаних

експериментальних даних, їх систематизації та підготовці до друку. Матеріали, що викладені у дисертаційній роботі, отримані здобувачем особисто у процесі наукових досліджень. На основі одержаного експериментального матеріалу оформлено дисертаційну роботу, узагальнено і сформульовано висновки та рекомендації виробництву, проведені практичні впровадження, опубліковані наукові статті.

**Апробація результатів досліджень.** Основні положення та результати досліджень були представлені на VII Міжнародній конференції «Кормовиробництво в умовах глобальних економічних відносин та прогнозованих змін клімату» (м. Вінниця, 2013); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 90-річчю від дня народження видатного вченого селекціонера О.С. Алексеєвої (м. Кам'янець-Подільський, 2016 р.), а також на звітних наукових конференціях аспірантів та здобувачів агрономічного факультету Вінницького національного аграрного університету упродовж 2009-2015 рр.).

**Публікації.** За темою дисертаційної роботи опубліковано 7 наукових праць, в тому числі 5 у фахових виданнях, з них 1 – у зарубіжних, 2 – тез наукових доповідей.

**Структура і обсяг роботи.** Дисертаційна робота викладена на 222 сторінках машинописного тексту комп'ютерної верстки, в тому числі 153 сторінки основного тексту й складається із вступу, 6 розділів, висновків та рекомендацій виробництву. Список використаних джерел включає 235 найменувань, з яких 27 латиницею. Робота містить 34 таблиці, 17 рисунків та 39 додатків.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

### **ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ І ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ**

### **ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ, ПОПЕРЕДНИКІВ ТА СОРТУ**

#### **(огляд літератури)**

У розділі наведено огляд літературних джерел вітчизняних та зарубіжних авторів щодо вирощування пшениці озимої на продовольчі потреби, а також проаналізовано формування урожайності та якості зерна цієї культури залежно від впливу факторів: попередник, строк сівби та сорт. За результатами проведеного огляду наукової літератури обґрунтовано мету і задачі досліджень, а також необхідність проведення польових дослідів за темою дисертаційної роботи.

### **УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Дослідження за темою дисертаційної роботи проводили упродовж 2008–2011 років на спільному дослідному полі Вінницького національного аграрного університету та Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, розташованому в с. Агрономічне Вінницького району, а також в умовах виробництва СФГ «Володимир» Тиврівського району Вінницької області упродовж 2012–2015 рр.

Ґрунт дослідних посівів – сірий лісовий середньосуглинковий, типовий для правобережного Лісостепу.

Погодні умови за роки досліджень у цілому за період осінньої і весняно-літньої вегетації та зимовий період спокою пшениці озимої були мінливими за впливом на формування урожайності зерна.

За темою дисертаційної роботи проведено 2 польових досліді.

**Дослід 1.** Оцінка окремих елементів технології вирощування пшениці озимої м'якої.

*Завдання досліді:* довести ефективність в технології вирощування пшениці озимої в умовах Лісостепу правобережного попередників, строків сівби, сорту.

*Схема досліді:* фактор А – попередники, варіанти: чорний пар, конюшина лучна двоукісна (багаторічні бобові трави); фактор В – строки сівби, варіанти: 1-й строк сівби – друга декада вересня, 2-й строк сівби – перша декада жовтня; фактор С – сорти, варіанти: Білоцерківська напівкарликова, Царівна.

*Параметри досліді:*  $1_a - 2$ ,  $1_b - 2$ ,  $1_c - 2$ ,  $n - 4$ . Облікова площа дослідної ділянки  $25 \text{ м}^2$ , спосіб сівби рядковий (15 см). Норма висіву насіння – 350 шт. насінин / $\text{м}^2$ . Розміщення варіантів систематизоване, повторень чотириразове.

Для закладання досліді №1 використовували сівалку СН-16.

**Дослід 2.** Оцінка результатів досліджень вирощування пшениці озимої в умовах виробництва за адекватністю схеми досліді 1.

*Завдання досліді:* 1) встановити рівень урожайності зерна та його якості за окремими показниками залежно від впливу факторів включених в експеримент; 2) провести оцінку фітосанітарного стану посівів пшениці озимої; 3) встановити економічну та енергетичну ефективність за результатами кращих варіантів досліді.

*Параметри досліді:*  $1_a - 2$ ,  $1_b - 2$ ,  $1_c - 2$ ,  $n - 4$ . Облікова площа дослідної ділянки  $100 \text{ м}^2$ , спосіб сівби рядковий (15 см). Норма висіву насіння – 350 шт. насінин / $\text{м}^2$ . Розміщення варіантів систематизоване, повторень двояразове.

Закладку дослідних посівів проведено за дотримання вимог наукової агрономії викладених Б.А. Доспеховим (1985).

***Параметри посівів*** встановлювали у відповідності до методик викладених В.Ф. Мойсейченко, В.О. Єщенко (1994) та В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, П.В. Костогриз, В.П. Опришко (2014). Польову схожість насіння, збереженість рослин, кількість рослин та продуктивних пагонів на одиниці площі посіву – метод пробних площадок.

***Біометричні аналізи.*** Встановлювали площу прапорцевого листка методом висічок, кількість продуктивних пагонів рослин, кількість зерен колоса, масу зернівки за проведеним аналізом снопового зразка – шляхом підрахунків, зважувань (З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко, 2003).

***Технологічні та біохімічні показники*** якості зерна пшениці м'якої призначеної для використання на продовольчі потреби встановлювали у відповідності до ДСТУ 3768:2010 «Пшениця. Технічні умови» з посиланням на стандарти: вміст сирової клейковини ручним способом за ДСТУ ISO 21415–1:2009 «Пшениця і пшеничне борошно»; вміст білка в зерні за ДСТУ 4117:2007, ГОСТ 10846-91 «Зерно і продукти його переробки»; натуру зерна за ДСТУ 4234:2003 «Зернові культури».

***Запаси продуктивної вологи у ґрунті*** визначали термостатно-ваговим методом.

***Оцінку фітосанітарного стану*** посівів пшениці озимої проводили відповідно методик висвітлених у літературних джерелах за редакцією В.П. Омелюти (1986) та С.О. Трибеля (2010).

**Математично-статистичні аналізи:** використані методи варіаційних рядів, різницевий, дисперсійний, кореляційний, регресійний (Б.А. Доспехов, 1985; Г.Н. Зайцев, 1984; Е.Р. Ермантраут, О.І. Присяжнюк, І.Л. Шевченко, 2007).

**Економічний та енергетичний аналізи** проведені за методиками оцінки економічної та енергетичної ефективності інтенсивних технологій вирощування зернових культур (М.Г. Лобас, 1997; О.К. Медведовський, П.І. Іваненко, 1988; Ю.К. Новоселов, Г.Д. Харьков, А.С. Шпаков, 1989).

## **ФОРМУВАННЯ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ, СТРОКІВ СІВБИ ТА СОРТУ**

**Польова схожість насіння.** Результати досліджень за параметрами польової схожості насіння показують, що у середньому за 2008-2010 роки польова схожість насіння пшениці озимої кращою була по попереднику чорний пар. При першому строку сівби у сорту Білоцерківська напівкарликова вона становила 91,6%, у сорту Царівна – 91,9%. Тоді як по попереднику конюшина лучна двоукісна значення показника були меншими і становили для сорту Білоцерківська напівкарликова 87,7%, для сорту Царівна – 88,0%. Щодо другого строку сівби по попереднику чорний пар, польова схожість становила у сорту Білоцерківська напівкарликова 92,2%, у сорту Царівна – 91,8%. За умови попередника конюшина лучна цей показник був значно меншим. В аналогічному порядку сортів означених вище 88,2% та 87,8% відповідно. Це фактично засвідчує про перевагу попередника чорного пар у забезпеченні кращої польової схожості насіння. Порівняння даних відносно оцінки фактора строки сівби не дають підстав стверджувати про його вплив на польову схожість насіння пшениці озимої.

**Збереженість рослин.** Проведені дослідження упродовж 2009-2011 років з вивчення впливу факторів на збереженість рослин дають підставу стверджувати про ефективність попередника. Зокрема, у сорту Білоцерківська напівкарликова при першому строку сівби по попереднику чорний пар збереженість рослин була на рівні 94,7%, по конюшині лучній двоукісній вона була меншою – 91,2%, різниця – 3,5%. Щодо сорту Царівна результати аналогічні. На ділянках, де попередником був чорний пар, збереженість рослин становила 94,9%, а при сівбі по попереднику конюшина лучна двоукісна – 91,1%. За умови, коли сівба була проведена у жовтні місяці пріоритетний характер впливу факторів на збереженість рослин теж належить попереднику чорний пар: у сорту Білоцерківська напівкарликова показник становив 94,8%, у сорту Царівна – 94,4%. По попереднику конюшина лучна збереженість рослин у сортів була значно меншою і становила 91,0% та 90,5% відповідно. У середньому по чорному пару збереженість рослин становила 94,7%, по попереднику конюшина лучна двоукісна – 91,0%. Щодо строків сівби та сорту отримані дані доводять про те, що вплив цих факторів на збереженість рослин не встановлений.

**Кількість рослин на одиниці площі посіву.** Проведені дослідження з оцінювання параметрів посівів пшениці озимої за кількістю рослин на одиниці площі посіву дають підстави стверджувати про дію такого фактора, як попередник. У середньому по досліді показник кількості рослин, отриманих по попереднику чорний пар, склав 304 шт./м<sup>2</sup>, по конюшині лучній двоукісній – лише 280 шт./м<sup>2</sup>, різниця – 24 шт./м<sup>2</sup> (табл. 1).

## Структурні параметри посівів пшениці озимої (середнє за 2009-2011 рр.)

Попередник – фактор А	Строк сівби – фактор В	Сорт – фактор С	Кількість рослин, шт./м <sup>2</sup>	Кількість продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup>	Коефіцієнт кушіння
Чорний пар	1-й строк	Б-Ц напівкарликова*	303	442	1,46
		Царівна	304	425	1,40
	2-й строк	Б-Ц напівкарликова	305	534	1,75
		Царівна	303	519	1,71
Конюшина лучна двоукісна	1-й строк	Б-Ц напівкарликова	280	381	1,36
		Царівна	281	374	1,33
	2-й строк	Б-Ц напівкарликова	280	435	1,55
		Царівна	278	419	1,51

\* - Білоцерківська напівкарликова

Закономірність показана вище у висвітлені означеного питання залежності, пов'язана з польовою схожістю насіння і збереженістю рослин. Саме чорний пар сприяв високій польовій схожості насіння і кращій збереженості рослин після сходів. Встановлена кореляційна залежність параметрів кількості рослин на одиниці площі посіву від польової схожості ( $r=0,96$ ) та їх збереженості ( $r=0,97$ ).

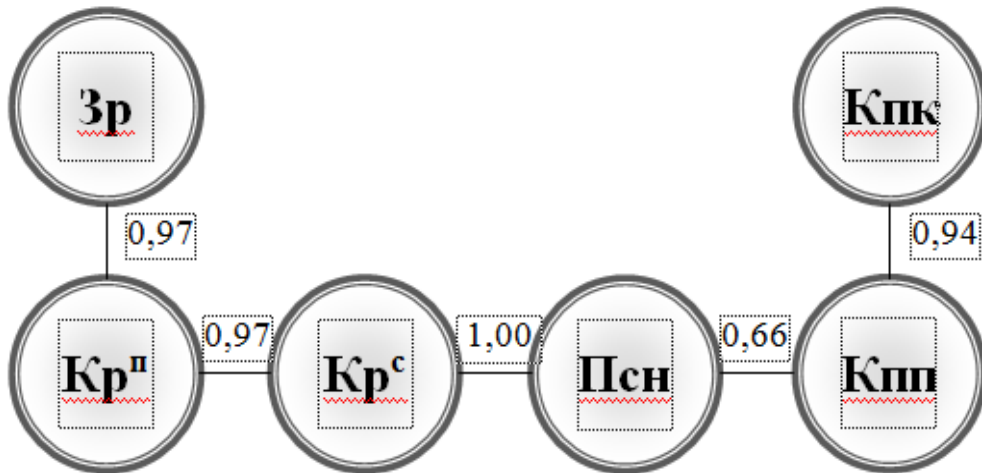
**Кількість продуктивних пагонів.** У середньому по досліді чорний пар, як попередник, забезпечив 480 шт./м<sup>2</sup> продуктивних пагонів пшениці, а конюшина лучна – 402 шт./м<sup>2</sup>. Параметр для першого строку становить 405 шт./м<sup>2</sup>, для другого – 477 шт./м<sup>2</sup>. Істотного впливу фактора С – сорту на параметри посівів за кількістю продуктивних пагонів не встановлено.

Отримані результати доводять про істотний вплив на параметри посівів – кількість продуктивних пагонів факторів А і В. Встановлена частка впливу на основі дисперсійного аналізу показує, що вона займає 51% для фактора А – попередник і 43% для фактора В – строк сівби.

**Продуктивне кушіння рослин.** За результатами проведених досліджень встановлено залежність кушіння рослин пшениці озимої від попередника і строків сівби. У середньому по досліді за першого строку сівби коефіцієнт кушіння становив 1,39, за другого строку – 1,63. Щодо попередника вплив встановлений лише за умови другого строку сівби, де по чорному пару кушіння було кращим, середнє значення по досліді становить 1,73, на посівах, де попередником була конюшина лучна двоукісна – 1,53. Таку результативність підтверджує значимість для коефіцієнта кушіння часток впливу чинників. Параметризація гіпотези через дисперсійний аналіз показує, що домінуюча значущість за впливом на коефіцієнт кушіння належить строкам сівби – 70%, тоді як попередник впливає лише на 24%, тобто його функціональне значення в 2,9 рази менше від впливу строків сівби.



**Сумарна інтерпретація закономірності формування агрофітоценозу посівів пшениці озимої.** За результатами проведених досліджень на основі алгоритму максимального кореляційного шляху встановлена плеяда системи зв'язків закономірності формування посівів пшениці озимої (рис. 1).



**Рис. 1. Кореляційна плеяда системи зв'язків структурних елементів формування агрофітоценозу пшениці озимої**

(Псн – польова схожість насіння; Крс – кількість рослин після сходів;  
Зр – збереженість рослин; Крп – кількість рослин перед збиранням урожаю;  
Кпк – коефіцієнт продуктивного кушіння; Кпп – кількість продуктивних пагонів)

Встановлені коефіцієнти кореляції доводять, що між кількістю рослин після сходів і польовою схожістю насіння встановлений прямий функціональний зв'язок ( $r=1,00$ ). Параметр кількість рослин перед збиранням сильно залежав від їх збереженості ( $r=0,97$ ). Щодо найважливішого структурного елемента урожайності – кількості продуктивних пагонів на одиниці площі встановлено, що він залежить від польової схожості насіння ( $r=0,66$ ). Сильний позитивний зв'язок встановлений між кількістю продуктивних пагонів на одиниці площі посіву і коефіцієнтом продуктивного кушіння ( $r=0,94$ ).

## **ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ФАКТОРІВ ВКЛЮЧЕНИХ В ЕКСПЕРИМЕНТ**

**Структура врожайності за кількістю зерен в колосі.** Значення даних свідчать про те, що перший строк сівби забезпечив кращі параметри продуктивності колоса, як по попереднику чорний пар, так і по попереднику конюшина лучна двоукісна (табл. 2).

Така закономірність доведена на основі різниць між середніми арифметичними у порівнянні на рівні значущості похибки 5%. У сорту Білоцерківська напікарликова за результатами порівнянь по варіанту чорний пар у 2009 р. різниця даних була істотною і склала 2,12 шт./м<sup>2</sup> при встановленому  $t_{\phi}-4,2$ , у 2010 р. – 2,85 шт./м<sup>2</sup> при  $t_{\phi}-5,6$ , у 2011 р. – 3,11 шт./м<sup>2</sup> при  $t_{\phi}-5,3$ . Теоретичний критерій Стьюдента 1,98. Аналіз даних озерненості колоса пшениці залежно строків сівби по варіанту конюшина лучна двоукісна також доводить про існуючу таку саму закономірність. За умови першого строку сівби озерненість колоса була істотно кращою. Результати порівнянь у 2009 р. свідчать, що різниця даних становила 1,08

шт./м<sup>2</sup> при  $t_{\phi}-2,2 > t_{0,05}-1,98$ ; у 2010 р. – 1,81 шт./м<sup>2</sup> при  $t_{\phi}-3,3 > t_{0,05}-1,98$  і у 2011 р. – 2,9 шт./м<sup>2</sup> при  $t_{\phi}-5,9 > t_{0,05}-1,98$ .

Таблиця 2

**Кількість зерен в колосі пшениці озимої залежно від попередників, строків сівби та сортів, шт./м<sup>2</sup>**

Попередник	Строк сівби	Рік			
		2009	2010	2011	Середнє
сорт Білоцерківська напівкарликова					
Чорний пар	1-й строк	34,06±0,404	32,90±0,384	35,11±0,439	34,02
	2-й строк	31,94±0,302	30,05±0,333	32,00±0,395	31,33
Конюшина лучна двоукісна	1-й строк	35,85±0,315	33,81±0,420	36,00±0,360	35,22
	2-й строк	34,77±0,368	32,00±0,357	33,10±0,326	33,29
сорт Царівна					
Чорний пар	1-й строк	33,13±0,417	32,17±0,366	32,89±0,358	32,73
	2-й строк	30,22±0,380	30,34±0,401	30,20±0,371	30,25
Конюшина лучна двоукісна	1-й строк	34,00±0,336	33,08±0,353	34,95±0,386	34,01
	2-й строк	33,10±0,354	30,95±0,408	32,24±0,425	32,10

Аналіз даних озерненості колоса пшениці сорту Царівна доводить про таку саму закономірність. Перший строк сівби забезпечував істотно кращу озерненість колоса щорічно незалежно від попередника. Результати порівнянь за умови попередника чорний пар: у 2009 р. різниця становила 2,9 шт./м<sup>2</sup> ( $t_{\phi}-5,1 > t_{0,05}-1,98$ ); у 2010 р. – 1,8 шт./м<sup>2</sup> ( $t_{\phi}-3,3 > t_{0,05}-1,98$ ); у 2011 р. – 2,7 шт./м<sup>2</sup> ( $t_{\phi}-5,1 > t_{0,05}-1,98$ ). Порівняння даних за умови вирощування пшениці після попередника конюшина лучна двоукісна характеризуються також закономірно кращою озерненістю колоса при проведенні сівби у перший строк, передбачений варіантами досліду у 2010 та 2011 роках. У 2010 р.  $t_{\phi}$  за встановленої різниці 2,13 шт./м<sup>2</sup> було на рівні 3,9 при  $t_{0,05}-1,98$ , у порівнянні даних 2011 р. істотна різниця доведена також за встановленого  $t_{\phi}-4,7$ . Виняток становить 2009 р., різниця отримана за порівняння даних не істотна.

У результаті проведених кореляційно-регресійних аналізів встановлено залежність кількості зерен колоса від кількості продуктивних пагонів на одиниці площі посіву. Для сорту Білоцерківська напівкарликова коефіцієнт кореляції  $r=-0,81$ , для сорту Царівна –  $r=-0,86$ .

**Структура врожайності за масою зернівки.** У сортів Білоцерківська напівкарликова та Царівна результати свідчать про те, що більша маса зернівки завжди була за умови 1-го строку сівби (табл. 3).

Наприклад, по попереднику чорний пар у сорт Білоцерківська напівкарликова у середньому за три роки для 1-го строку сівби показник склав 36,2 мг, за умови 2-го

строку – 34,6 мг. По конюшині лучній двоукісній закономірність спостерігається така сама: за 1-го строку сівби маса зернівки у середньому за три роки становила 36,7 мг, за умови 2-го строку сівби – 35,9 мг. Дані по сорту Царівна подібні. За умови 2-го строку сівби по чорному пару маса зернівки пшениці становила у середньому за три роки 34,8 мг, за умови 1-го строку – 36,1 мг. За такого ж порівняння по попереднику конюшина лучна двоукісна 2-ий строк сівби забезпечив формування маси зернівки у середньому 36,4 мг, за умови 1-го строку вона була більшою – 37,4 мг. У середньому по досліді маса зернівки для 1-го строку становила 36,6 мг, для 2-го – 35,4 мг. Таке розходження даних істотне, що доведено на основі статистичного аналізу за критерієм Дункана.

Таблиця 3

**Маса зернівки в колосі пшениці озимої залежно від попередників,  
строків сівби та сортів, мг**

Попередник	Строк сівби	Рік			
		2009	2010	2011	Середнє
сорт Білоцерківська напівкарликова					
Чорний пар	1-й строк	35,23±0,623	34,95±0,722	38,45±0,660	36,21
	2-й строк	34,75±0,737	34,28±0,676	34,69±0,710	34,57
Конюшина лучна двоукісна	1-й строк	37,10±0,648	35,49±0,638	37,50±0,743	36,70
	2-й строк	36,24±0,688	35,31±0,701	36,25±0,636	35,93
сорт Царівна					
Чорний пар	1-й строк	36,52±0,734	34,82±0,665	36,95±0,707	36,10
	2-й строк	35,41±0,659	34,00±0,616	35,12±0,645	34,84
Конюшина лучна двоукісна	1-й строк	37,36±0,636	36,07±0,692	38,63±0,711	37,35
	2-й строк	37,00±0,704	35,90±0,622	36,30±0,676	36,40

Щодо залежності маси зернівки від попередника. Аналіз даних сорту Білоцерківська напівкарликова характеризується такими результатами: чорний пар середнє значення маси зернівки становить 35,4 мг, конюшина лучна двоукісна – 36,3 мг. У сорту Царівна попередник чорний пар забезпечив середнє значення маси зернівки 35,5 мг, конюшина лучна двоукісна – 36,9 мг. У середньому по досліді при вирощуванні пшениці по чорному пару було встановлено значення маси зернівки 35,4 мг, по попереднику конюшина лучна двоукісна – 36,6 мг, які істотно між собою різняться.

Залежність маси зернівки від сорту не встановлена.

Проведений кореляційний аналіз у відповідності до наших досліджень доводить залежність маси зернівки пшениці від кількості продуктивних пагонів на одиниці площі посіву. Це встановлено окремо, як по сорту Білоцерківська напівкарликова ( $r=-0,67$ ), так і Царівна ( $r=-0,71$ ).

**Залежність урожайності зерна пшениці озимої від впливу факторів.** За підсумком проведеного дослідження урожайність зерна пшениці залежить від вибору попередника, строку сівби та сорту (табл. 4). Показана далі закономірність була щорічною, для достовірності різниць використаний критерій  $HP_{0,05}$ .

Таблиця 4

**Залежність урожайності зерна пшениці озимої від впливу попередника, строку сівби та сорту, т/га (середнє за 2009–2011 рр.)**

Строк сівби, фактор В	Попередник, фактор А	Сорт, фактор С		Середнє по фактору В
		Б-Ц напівкарликова	Царівна	
1-й строк сівби	Чорний пар	5,21	4,95	4,86
	Конюшина лучна двоукісна	4,81	4,47	
2-й строк сівби	Чорний пар	5,59	5,25	5,20
	Конюшина лучна двоукісна	5,14	4,81	
Середнє по фактору С		5,19	4,87	Середнє по досліді – 5,03
Середнє по фактору А	Чорний пар	5,25		
	Конюшина лучна двоукісна	4,81		

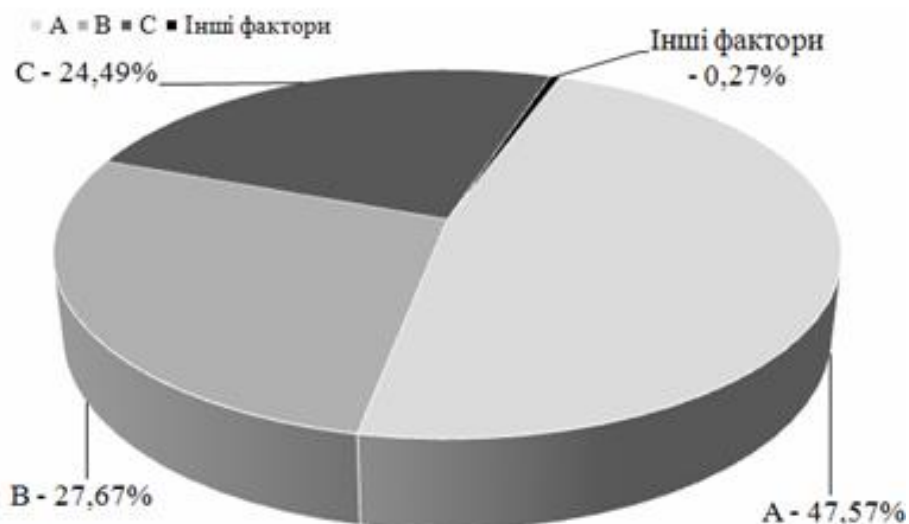
Встановлено, що кращим попередником із тих, які включені в експеримент, є чорний пар, по якому у середньому за три роки за першого строку сівби урожайність зерна сорту Білоцерківська напівкарликова становила 5,21 т/га, сорту Царівна – 4,95 т/га. По попереднику конюшина лучна двоукісна урожайність була меншою 4,81 т/га та 4,47 т/га відповідно. Аналіз даних оцінки попередника за умови другого строку сівби доводить, що урожайність сорту Білоцерківська напівкарликова після чорного пару становила 5,59 т/га, а після конюшини лучної – 5,14 т/га. У сорту Царівна за аналогічного порівняння показники були 5,25 т/га і 4,81 т/га.

Також доведено ефективність строків сівби, як фактора. За другого строку сівби, тобто у першій декаді жовтня отримано кращі показники. По чорному пару урожайність зерна сорту Білоцерківська напівкарликова становила 5,59 т/га, що на 0,38 т/га більше за дані першого строку сівби. По конюшині лучній двоукісній урожайність зерна цього сорту була на рівні 5,14 т/га і більшою щодо даних першого строку сівби на 0,33 т/га. Сорт Царівна за урожайністю був кращим по чорному пару за сівби у другий строк – 5,25 т/га, що більше на 0,3 т/га порівняно першого строку. Аналогічно по попереднику конюшина лучна двоукісна – урожайність зерна сорту Царівна була на рівні 4,81 т/га, що більше як за першого строку сівби на 0,34 т/га.

Доведено також перевагу сорту озимої пшениці Білоцерківська напівкарликова порівняно сорту Царівна, що доводить про важливість сортового генотипу в технології вирощування. За умови кращого попередника (чорний пар) та строку сівби (другий строк) урожайність сорту Білоцерківська напівкарликова складає у середньому за три роки 5,59 т/га, а сорту Царівна лише 5,25 т/га, різниця

0,34 т/га. За умови попередника конюшина лучна двоукісна урожайність сорту Білоцерківська напівкарликова була також вищою за сорт Царівна на 0,33 т/га і становила 5,14 т/га.

Аналіз факторів як джерел варіації доводить наступні результати впливу за їх часткою (рис. 2). Попередник займає найбільшу частку 47,6%, строки сівби у варіації даних – 27,7%, сортовий генотип – 24,5%.



**Рис. 2. Частка впливу факторів на урожайність зерна пшениці озимої (А – попередник, В – строк сівби, С – сорт)**

## РЕЗУЛЬТАТИ ПОЛЬОВОГО ДОСЛІДУ В УМОВАХ ВИРОБНИЦТВА

**Урожайність зерна пшениці озимої. Попередник.** Аналіз даних щодо залежності урожайності зерна від попередника свідчить, що вищий її рівень у середньому за 2013-2015 рр. був по чорному пару. У сорту Білоцерківська напівкарликова у 2013 р. за першого строку сівби по чорному пару урожайність становила 4,67 т/га, у 2014 т/га – 4,70 т/га, у 2015 р. – 5,0 т/га, по конюшині лучній двоукісній відповідно років вона була меншою 3,4 т/га; 4,0 т/га і 4,3 т/га. Різниця даних становить у 2013 р. – 1,27 т/га ( $НІР_{0,05}=0,25$ ); у 2014 р. та 2015 р. – 0,7 т/га ( $НІР_{0,05}=0,30$  та  $0,28$ ). За другого строку сівби у 2013, 2014, 2015 рр. чорний пар забезпечив також збільшення урожайності зерна порівняно попередника конюшина лучна двоукісна на 1,44 т/га, 1,02 т/га і 0,93 т/га відповідно до років. Аналіз даних вирощування пшениці озимої по сорту Царівна показує таку ж закономірність.

**Строк сівби.** Рівень урожайності зерна пшениці щорічно був вищим за другого строку сівби незалежно який був попередник. Наприклад, у сорту Білоцерківська напівкарликова по попереднику чорний пар у 2013 р. за другого строку сівби урожайність зерна становила 5,24 т/га, за першого строку сівби вона була істотно меншою – 4,67 т/га, різниця даних становить 0,57 т/га ( $НІР_{05}=0,25$ ); у 2014 р. – 5,56 т/га та 4,70 т/га, різниця – 0,86 т/га ( $НІР_{05}=0,30$ ); у 2015 р. – 5,80 т/га та 5,00 т/га, різниця – 0,80 т/га ( $НІР_{05}=0,28$ ). Характеристика даних за такого ж порівняння впливу строків сівби на рівень урожайності по попереднику конюшина лучна двоукісна: у 2013 р. – 3,80 т/га та 3,40 т/га, різниця – 0,40 т/га ( $НІР_{05}=0,25$ ); у 2014 р. – 4,54 т/га та 4,00 т/га, різниця – 0,54 т/га ( $НІР_{05}=0,30$ ); у 2015 р. – 4,87 т/га та 4,30 т/га, різниця – 0,57 т/га ( $НІР_{05}=0,28$ ). Аналогічна закономірність по сорту

Царівна.

*Сорт.* Порівняння ефективності біологічного об'єкту – сортів пшениці озимої за всіх можливих варіантів надає перевагу сорту Білоцерківська напівкарликова. У середньому по досліді рівень урожайності зерна сорту Білоцерківська напівкарликова становить 4,7 т/га, сорту Царівна – 4,3 т/га.

***Характеристика якості зерна пшениці озимої.***

***Натура зерна. Попередник.*** Кращі результати отримані по двох сортах за умови вирощування пшениці після конюшини лучної двоукісної (табл. 5). Наприклад, у 2013 р. по сорту Білоцерківська напівкарликова за першого строку сівби кращі значення показника встановлені для конюшини лучної – 756,0 г/л, тоді як для чорного пару – 750,3 г/л, різниця істотна – 5,7 г/л ( $t_{\phi}-3,70$ ); у 2014 р. – значення становили відповідно 765,8 г/л і 756,0 г/л, різниця – 9,8 г/л ( $t_{\phi}-6,32$ ); у 2015 р. – 771,0 г/л і 763,3 г/л, різниця – 7,7 г/л ( $t_{\phi}-4,18$ ). За умови другого строку сівби у 2013 р. натура зерна пшениці сорту Білоцерківська напівкарликова по конюшині лучній становила 761,0 г/л, по чорному пару – 754,0 г/л, різниця – 7,0 г/л ( $t_{\phi}-4,96$ ); у 2014 р. – 774,0 г/л і 760,3 г/л, різниця – 13,7 г/л ( $t_{\phi}-8,30$ ); у 2015 р. – 780,0 г/л і 768,3 г/л, різниця – 11,7 г/л ( $t_{\phi}-7,55$ ). За аналогічних порівнянь у сорту Царівна також кращим попередником є конюшина лучна двоукісна.

Таблиця 5

**Показники якості зерна пшениці озимої (середнє за 2013-2015 рр.)**

Попередник – фактор А	Строк сівби – фактор В	Сорт – фактор С	Натура зерна, г/л	Вміст білка в зерні, %	Вміст клейковини, %
Чорний пар	1-й строк	Б-Ц напівкарликова	756,5	12,1	26,7
		Царівна	751,3	11,5	24,9
	2-й строк	Б-Ц напівкарликова	760,9	12,9	28,7
		Царівна	755,9	12,3	26,9
Конюшина лучна двоукісна	1-й строк	Б-Ц напівкарликова	764,3	12,7	28,2
		Царівна	756,6	12,1	26,3
	2-й строк	Б-Ц напівкарликова	771,7	13,7	30,5
		Царівна	763,4	12,9	28,6

*Строк сівби.* Другий строк сівби забезпечив кращі параметри показника порівняно з першим, як у сорту Білоцерківська напівкарликова, так і у сорту Царівна. По попереднику чорний пар за другого строку сівби у сорту Білоцерківська напівкарликова натура зерна була істотно більшою: у 2013 р. – на 3,7 г/л ( $t_{\phi}-2,70$ ); у 2014 р. – на 4,3 г/л ( $t_{\phi}-2,77$ ); у 2015 р. – на 5,0 г/л ( $t_{\phi}-2,82$ ). По попереднику конюшина лучна: у 2013 р. – на 5,0 г/л ( $t_{\phi}-3,16$ ); у 2014 р. – на 8,2 г/л ( $t_{\phi}-4,97$ ); у 2015 р. – на 9,0 г/л ( $t_{\phi}-5,52$ ).

*Сорт.* Оцінка сорту як фактора показує, що кращу натуру зерна пшениці

озимої забезпечив сорт Білоцерківська напівкарликова. У середньому по досліді вміст показника у сорту Білоцерківська напівкарликова становив 763,4 г/л, у сорту Царівна – 756,8 г/л.

**Вміст білка. Попередник.** Встановлено по сорту Білоцерківська напівкарликова вміст білка у зерні упродовж трьох років істотно був більшим порівняно даних попередника чорний пар при умові вирощування пшениці після конюшини лучної. У 2013 р. дані становили за умови 1-го строку сівби 12,0% і 11,5% ( $НІР_{0,05}-0,49$ ); у 2014 р. – 12,7% і 12,2% ( $НІР_{0,05}-0,44$ ); у 2015 р. – 13,5% і 12,7% ( $НІР_{0,05}-0,55$ ). За умови 2-го строку сівби порівняння були наступними: 2013 р. – 13,2% і 12,5% ( $НІР_{0,05}-0,65$ ); 2014 р. – 13,7% і 12,8% ( $НІР_{0,05}-0,51$ ); 2015 р. – 14,3% і 13,4% ( $НІР_{0,05}-0,40$ ). За всіх порівнянь різниця істотна. По сорту Царівна закономірність аналогічна.

**Строк сівби.** Встановлено, що за другого строку сівби вміст білка в зерні сорту Білоцерківська напівкарликова був істотно більшим. Попередник чорний пар, параметри: 2013 р. – 12,5% і 11,5% ( $НІР_{0,05}-0,70$ ); 2014 р. – 12,8% і 12,2% ( $НІР_{0,05}-0,43$ ); 2015 р. – 13,4% і 12,7% ( $НІР_{0,05}-0,44$ ). Попередник конюшина лучна, параметри: 2013 р. – 13,2% і 12,0% ( $НІР_{0,05}-0,42$ ); 2014 р. – 13,7% і 12,7% ( $НІР_{0,05}-0,52$ ); 2015 р. – 14,3% і 13,5% ( $НІР_{0,05}-0,52$ ). По сорту Царівна закономірність аналогічна.

**Сорт.** За всіх порівнянь при умові попередника та строку сівби встановлено, що сорт Білоцерківська напівкарликова сприяв істотно більшому накопиченню вмісту білка в зерні пшениці порівняно сорту Царівна. У середньому по досліді параметр білка сорту Білоцерківська напівкарликова склав 12,8%, а сорту Царівна – 12,2% відповідно. По чорному пару білок у Білоцерківської напівкарликової був 12,5%, сорту Царівна – 11,9%, по попереднику конюшина лучна 13,2% і 12,5% відповідно.

**Вміст клейковини. Попередник.** У результаті проведеного аналізу встановлено, що у середньому за три роки при вирощуванні сортів як Білоцерківська напівкарликова, так і Царівна, вміст клейковини за умови 1-го та 2-го строків сівби по попереднику конюшина лучна двоукісна був істотно більшим порівняно попередника чорний пар. Так, різниця по сорту Білоцерківська напівкарликова у 2013 р. за умови 1-го строку сівби становила 1,4% ( $t_{\phi}-2,46 > t_{0,05}-2,45$ ); у 2014 р. – 1,4% ( $t_{\phi}-3,11$ ); у 2015 р. – 1,8% ( $t_{\phi}-3,21$ ); за умови 2-го строку сівби – у 2013 р. – 1,5% ( $t_{\phi}-2,63$ ); у 2014 р. – 1,9% ( $t_{\phi}-3,96$ ); у 2015 р. – 1,9% ( $t_{\phi}-3,65$ ). Для сорту Царівна характерна аналогічна закономірність.

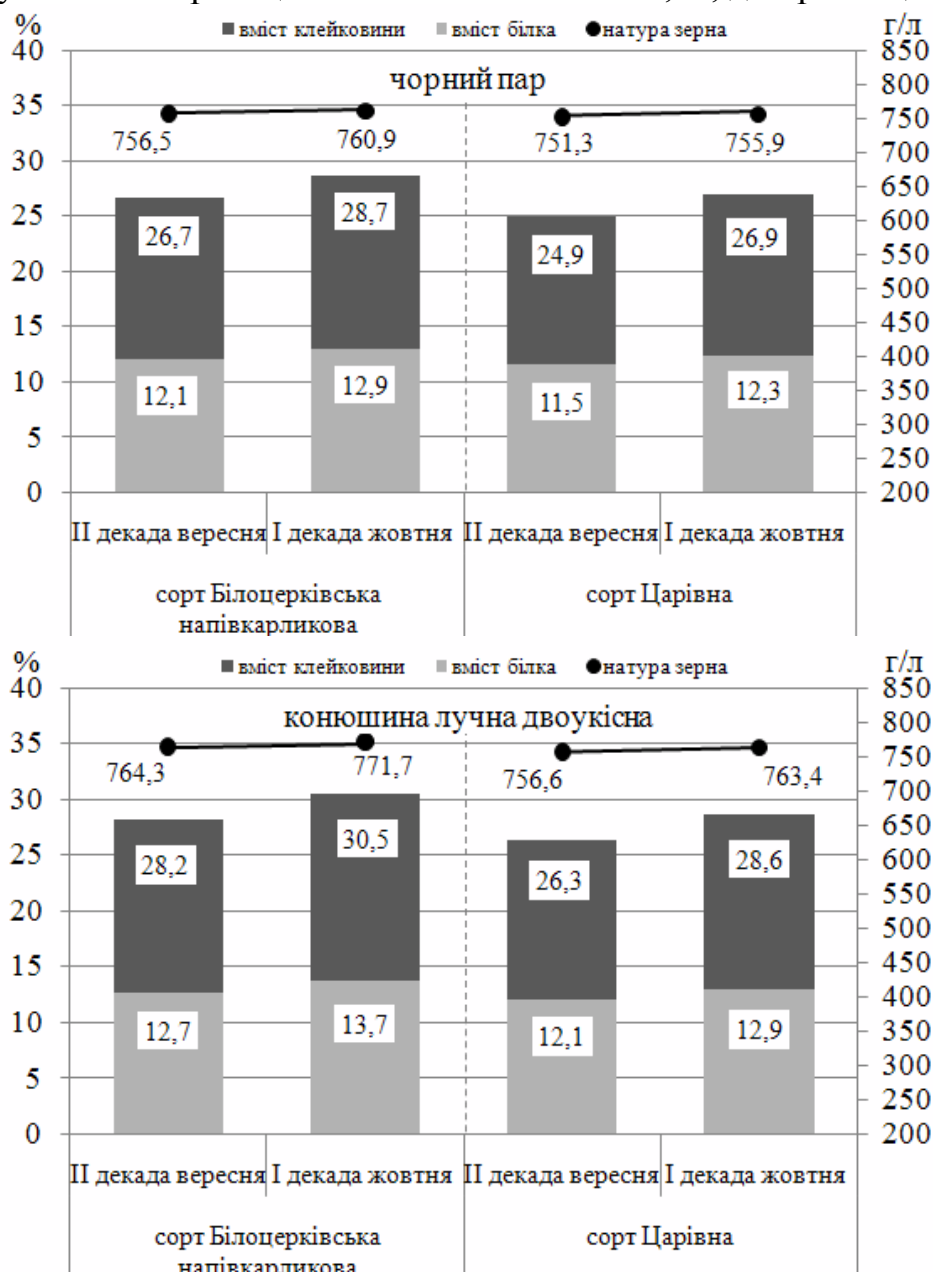
**Строк сівби.** Оцінка дії фактора строки сівби доводить, що у 2013 р. при вирощуванні сорту Білоцерківська напівкарликова по чорному пару за умови 2-го строку сівби параметр клейковини був істотно більший за показник 1-го строку сівби на 1,9% ( $t_{\phi}-4,22 > t_{0,05}-2,45$ ); у 2014 р. – на 2,1% ( $t_{\phi}-4,04$ ); у 2015 р. – на 2,1% ( $t_{\phi}-4,67$ ). По конюшині лучній кращий результат отриманий також за 2-го строку сівби на 2,0% ( $t_{\phi}-2,99$ ); у 2014 р. – на 2,6% ( $t_{\phi}-6,34$ ); у 2015 р. – на 2,2% ( $t_{\phi}-3,55$ ). У сорту Царівна теж кращий вміст клейковини отримано за 2-го строку сівби.

**Сорт.** Щодо оцінки сорту як фактора встановлено, що за всіх можливих порівнянь кращу результативність забезпечив сорт Білоцерківська напівкарликова. У середньому по досліді вміст клейковини у сорту Білоцерківська напівкарликова

становив 28,5%, у сорту Царівна – 26,7%.

Доведено, що найбільшою мірою вміст клейковини в зерні пшениці залежить від строку сівби – на 43,5%, від сорту – на 32,2% і від попередника – на 24,1%.

**Характеристика взаємозв'язків показників якості зерна пшениці озимої.** Аналіз даних, показаних на рис. 3, показує, що більшому вмісту білка у зерні відповідає більша частка клейковини. Відповідно існує певний взаємозв'язок. У середньому за роки досліджень встановлено між масовою часткою клейковини і білком взаємозв'язок, який визначається коефіцієнтом кореляції  $r=0,88$ , детермінація становить 77%. Також за даними взаємозв'язку натуре зерна і вмісту білка теж існує тісний кореляційний взаємозв'язок  $r=0,96$ , детермінація 92%.



**Рис. 3. Залежність показників якості зерна пшениці від впливу строків сівби та сортів по попередниках чорний пар та конюшина лучна двоукісна**

**Оцінка фітосанітарного стану посівів пшениці озимої.** Вирішальний вплив на зменшення ступеня заселення злаковими мухами в осінній період мали строки



сівби, зміщення їх у бік більш пізніх – на кінець оптимальних – початок допустимих давало можливість практично повністю уникнути заселення посівів внутрішньостебловими фітофагами.

У результаті проведеної оцінки встановлено заселеність сходів пшениці озимої злаковими мухами лише за умови першого строку сівби. У середньому загальна чисельність їх становила на посівах по чорному пару і конюшині лучній відповідно 57 та 64 екз. на 100 помахів сачком.

Строки сівби, як фактор, істотно впливали на розвиток всіх досліджуваних хвороб. У середньому по досліді: дані снігової плісняви за першого строку становили 20%, за другого строку – лише 1,2%; фузаріозну кореневу гниль характеризують показники 12% і 8,3%, а ураженість рослин хворобою борошниста роса – 25,6% та 19,8% відповідно.

Встановлено залежність розвитку фузаріозної кореневої гнилі від попередника. У середньому по досліді за умови попередника чорний пар показник становив 8,4%, тоді як після конюшини лучної цей показник був більшим – 11,9%.

Також встановлено вплив попередника на ураженість рослин пшениці озимої борошнистою росою лише за умови першого строку сівби. Після попередника конюшина лучна показник розвитку хвороби становив 27,7%, а після попередника чорний пар – 23,5%, різниця 4,2% істотна.

## **ЕКОНОМІЧНА ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ МЯКОЇ НА ПРОДОВОЛЬЧІ ПОТРЕБИ**

**Економічний аналіз вирощування зерна.** Представлені результати показують, що вирощування озимої пшениці сорту Білоцерківська напівкарликова по обох попередниках є економічно доцільним і для умов виробництва високоприбутковим навіть без застосування мінеральних добрив. Так, сукупний рівень рентабельності по попереднику конюшина лучна двоукісна у середньому за період досліджень становив 194%, а по попереднику чорний пар – 199%.

**Біоенергетичний аналіз вирощування зерна.** Важливим показником ефективності вирощування сільськогосподарських культур є енергетичний коефіцієнт технології, який показує відношення отриманої з урожаєм енергії до кількості сукупної енергії, що була затрачена на вирощування урожаю. Технологія вирощування вважається енергетично ефективною, коли даний коефіцієнт більше одиниці. У середньому за роки досліджень коефіцієнт енергетичної ефективності становив по чорному пару – 2,85 та по конюшині лучній двоукісній – 2,73.

## **ВИСНОВКИ**

1. Встановлено ефективність впливу попередника чорний пар на польову схожість насіння пшениці озимої порівняно попередника конюшина лучна двоукісна, отримані параметри 92% і 88% відповідно. Вплив строків сівби на польову схожість не виявлено. За впливом на формування агрофітоценозу, збереженість рослин пшениці залежала від попередника, не залежала від строку сівби та сорту. Чорний пар забезпечив параметр збереженості рослин 95%, конюшина лучна двоукісна 91%.

2. Доведено результативність впливу факторів на структуру агрофітоценозу пшениці озимої за кількістю продуктивних пагонів на  $1 \text{ м}^2$ . Встановлено параметри для першого строку сівби –  $405 \text{ шт./м}^2$  і для другого строку –  $477 \text{ шт./м}^2$ , за умови попередника чорний пар –  $480 \text{ шт./м}^2$ , за умови конюшини лучної двоукісної –  $402 \text{ шт./м}^2$ .

Виявлено залежність продуктивного кушіння рослин пшениці озимої від фактора строку сівби, частка впливу якого становить 70% та попередника – частка впливу становить 24%.

3. Площа прапорцевих листків пшениці озимої на одиниці площі посіву  $1 \text{ м}^2$  залежала від попередника та строку сівби. У середньому за три роки встановлені максимальні параметри за умови попередника чорний пар та другого строку сівби, по сорту Білоцерківська напівкарликова  $9885 \text{ см}^2$ , по сорту Царівна –  $9696 \text{ см}^2$ .

4. Встановлено істотний вплив факторів на кількість зерен колоса пшениці озимої: отримані параметри за умови попередника чорний пар – 32,1 шт., конюшина лучна двоукісна – 33,6 шт., за першого строку сівби – 34,0 шт., за другого строку сівби – 31,7 шт., сорт Білоцерківська напівкарликова забезпечив озерненість колоса 33,5 шт., Царівна – 32,3 шт.

5. За результатами проведених досліджень встановлено зворотну кореляційну залежність кількості зерен колоса пшениці озимої від параметрів кількості продуктивних пагонів в посівах  $\text{шт./м}^2$ . Для сорту Білоцерківська напівкарликова коефіцієнт кореляції становить  $r=-0,81$ , для сорту Царівна –  $r=-0,86$ , що фактично засвідчує про дію механізму компенсації одних компонентів структури урожайності іншими.

6. Доведено залежність реалізації біологічного потенціалу маси зернівки пшениці озимої у формуванні урожайності від впливу попередника та строків сівби. Встановлені середні значення показника, які істотно різняться: для попередника чорний пар – 35,4 мг, для конюшини лучної двоукісної – 36,6 мг, для першого строку сівби – 36,6 мг, для другого – 35,4 мг.

7. У формуванні врожаю зерна пшениці озимої за елементом структури урожайності маса зернівки, доведено зворотну кореляційну залежність її параметрів від густоти продуктивного стеблестю. Для сорту Білоцерківська напівкарликова коефіцієнт кореляції становить  $r=-0,67$ , для сорту Царівна –  $r=-0,71$ .

8. В умовах виробництва за результатами проведених досліджень отримано без застосування мінеральних добрив рівень урожайності зерна пшениці озимої сорту Білоцерківська напівкарликова 5,5 т/га при забезпеченні сівби в I декаді жовтня після попередника чорний пар, де масова частка клейковини відповідала вимогам високої якості.

9. Вирощування пшениці озимої сорту Білоцерківська напівкарликова в умовах виробництва на дослідних ділянках за другого строку сівби – перша декада жовтня після попередника конюшина лучна двоукісна забезпечило рівень урожайності зерна 4,4 т/га та високі параметри вмісту клейковини у відповідності до вимог ДСТУ 3768-2010.

10. На якість зерна пшениці за параметрами вмісту клейковини впливали фактори, частка впливу яких становила для строку сівби – 43,5%, сорту – 32,2% і попередника 24,1%. Максимальні результати масової частки клейковини забезпечив

сорт пшениці озимої Білоцерківська напівкарликова за умови другого строку сівби при вирощуванні після попередника конюшина лучна двоукісна – 30,5%, при вирощуванні після попередника чорний пар – 28,7%, що відповідає I класу групи А ДСТУ 3768-2010.

11. На заселеність шкідниками посівів пшениці озимої істотно впливали строки сівби. У середньому по досліді загальна чисельність злакових мух становила після попередників чорний пар і конюшина лучна двохукісна 57 та 64 екз. на 100 помахів сачком відповідно.

12. Встановлено залежність розвитку хвороб від строків сівби. Ураженість рослин сніговою пліснявою за першого строку становила 20%, за другого строку лише 1,2%; фузаріозною кореневою гниллю – 12% і 8,3%, а борошнистою россою – 25,6% та 19,8% відповідно.

Доведено вплив попередника на ураженість пшениці фузаріозною кореневою гниллю: чорний пар – 8,4%, конюшина лучна – 11,9% та борошнистою россою лише за умови першого строку сівби – 27,7% і 23,5% відповідно.

13. З економічної точки зору вирощування озимої пшениці за другого строку сівби після чорного пару та конюшини лучної двоукісної без застосування мінеральних добрив на фоні загальноприйнятої зональної технології вирощування забезпечує максимальний умовно чистий прибуток та рівень рентабельності в інтервалі 194–199%.

14. Технологія вирощування пшениці озимої сорту Білоцерківська напівкарликова за умов сівби при настанні першої декади жовтня, як після попередника чорний пар, так і конюшини лучної двоукісної є енергетично ефективною за встановленими коефіцієнтами 2,85 та 2,73 відповідно.

### РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою сталого агроекологічного використання земельних ресурсів та дотримання елементів ресурсощадних технологій без застосування мінеральних добрив для отримання у Лісостепу правобережному 4,0–5,0 т/га продовольчого зерна пшениці озимої рекомендовано:

- 1) проводити вирощування пшениці озимої залежно від спеціалізації сільськогосподарських підприємств після попередників: чорний пар; конюшина лучна двоукісна;
- 2) дотримуватись строків сівби пшениці озимої при настанні першої декади жовтня;
- 3) вирощувати посухостійкий сорт пшениці озимої м'якої Білоцерківська напівкарликова.

### СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

*Статті у наукових фахових виданнях:*

1. **Протопіш І.Г.** Польова схожість насіння та виживання рослин пшениці озимої залежно від впливу факторів технології / **І.Г. Протопіш** // Корми і кормовиробництво. – Вінниця. – 2015. – Вип. 81. – С. 121–124.
2. **Протопіш І.Г.** Урожайність пшениці озимої залежно від впливу факторів технології / **І.Г. Протопіш** // Вісник аграрної науки. – Київ. – 2015. – №11. – С. 76–

78.

3. **Протопіш І.Г.** Залежність зернової продуктивності пшениці озимої від площі прапорцевого листка / **І.Г. Протопіш** // Вісник аграрної науки. – Київ. – 2016. – №2. – С. 64–67.

4. **Протопіш І.Г.** Оцінювання взаємозв'язків показників якості зерна пшениці озимої / **І.Г. Протопіш** // Вісник аграрної науки. – Київ. – 2016. – №3. – С. 72–75.

*Статті у закордонних виданнях:*

5. **Протопіш І.Г.** Агробіологічне формування посівів пшениці озимої залежно від факторів технології / **І.Г. Протопіш** // *ახალი აგრარული საქართველო* (Нова аграрна Грузія). *სამეცნიერო და საინფორმაციო ჟურნალი*. – 2016. – №1 (57). – გ. 28–30.

*Матеріали конференцій:*

6. Квітко Г.П. Біоенергетична оцінка технології вирощування пшениці озимої після багаторічних бобових трав / Г.П. Квітко, **І.Г. Протопіш** // Тези доповідей VII Міжнародної конференції «Кормовиробництво в умовах глобальних економічних відносин та прогнозованих змін клімату». – Вінниця, 2013. – С. 47–48.

7. **Протопіш І.Г.** Озерненість колоса пшениці озимої залежно від попередників, строків сівби та сортів / **І.Г. Протопіш** // Селекція, насінництво, технології вирощування круп'яних та інших сільськогосподарських культур: досягнення і перспективи: Збірник наукових праць міжнародної науково-практичної конференції, 25-26 квітня 2016 року (м. Кам'янець-Подільський). – Тернопіль: Крок, 2016. – С. 300–302.

## АНОТАЦІЯ

**Протопіш І.Г.** Формування врожаю та якості зерна пшениці озимої залежно від строків сівби, попередників та сорту в умовах Лісостепу правобережного. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. – Подільський державний аграрно-технічний університет, Кам'янець-Подільський, 2016.

У дисертаційній роботі висвітлені результати досліджень з вивчення впливу попередників, строків сівби, сортів на врожайність та якість зерна пшениці озимої в умовах Лісостепу правобережного.

Визначено польову схожість насіння та збереженість рослин, структуру врожаю та якість зерна, площу прапорцевого листка, заселеність шкідливою ентомофауною та ураженість хворобами, а також показано економічний та біоенергетичний аналізи вирощування зерна пшениці озимої.

Доведено дію досліджуваних факторів на рівень урожайності зерна пшениці озимої. У середньому після попередника чорний пар, за першого строку сівби урожайність сортів Білоцерківська напівкарликова та Царівна становила 5,21 т/га та 4,95 т/га, за другого строку сівби вона була вищою – 5,59 т/га та 5,25 т/га відповідно. За умови попередника конюшина лучна двоукісна урожайність зерна була істотно меншою і становила відповідно сортів Білоцерківська напівкарликова і Царівна за умови першого строку сівби 4,81 т/га і 4,47 т/га і за умови другого строку сівби 5,14 т/га і 4,81 т/га відповідно.

Встановлено, що за параметрами масової частки клейковини, які відповідають вимогам ДСТУ 3768-2010 1 класу групи А отримано зерно пшениці за другого строку сівби по сорту Білоцерківська напівкарликова, як після попередника конюшина лучна двоукісна, так і після попередника чорний пар.

З економічної точки зору вирощування озимої пшениці за другого строку сівби як після чорного пару, так і після конюшини лучної за умови урахування сукупного надходження додаткової продукції попереднього року забезпечує рівень рентабельності 194–199%.

**Ключові слова:** пшениця озима, попередник, строк сівби, сорт, елементи структури урожайності, якість зерна.

## АННОТАЦИЯ

**Протопиш И. Формирование урожая и качества зерна озимой пшеницы в зависимости от сроков сева, предшественников и сорта в условиях Лесостепи правобережной. – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 – растениеводство. – Подольский государственный аграрно-технический университет, Каменец-Подольский, 2016.

В диссертационной работе освещены результаты исследований по изучению влияния предшественников, сроков сева, сортов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в условиях Лесостепи правобережной.

Определено полевою всхожесть семян и сохранность растений, структуру урожая и качество зерна, площадь флагового листа, заселенность вредной энтомофауной и пораженность болезнями, а также показано экономический и биоэнергетический анализы выращивания зерна озимой пшеницы.

Установлено, что формирование агрофитоценозов озимой пшеницы за параметрами количества растений на единице площади посева зависит предшественника черный пар, показатель составляет 304 шт./м<sup>2</sup>. При условии использования предшественника клевер луговой двоукосный он был меньше и становил 280 растений на м<sup>2</sup>. Влияние сроков сева и сорта на формирование посевов по количеству растений не установлено.

Доказано действие двух факторов, как предшественника, так и сроков сева на количество продуктивных побегов на единице площади посева озимой пшеницы. Установлены параметры для первого срока сева – 405 шт./м<sup>2</sup> и для второго срока – 477 шт./м<sup>2</sup>, для предшественника черный пар – 480 шт./м<sup>2</sup>, для клевера лугового двоукосного – 402 шт./м<sup>2</sup>. Доля влияния на параметры фитоценоза пшеницы озимой по количеству продуктивных побегов на единице площади посева составила для фактора А (предшественник) – 51%, для фактора В (срок посева) – 43%.

В результате проведенного статистического анализа доказана зависимость продуктивности колоса озимой пшеницы по количеству зерен и массе зерновки от срока сева и предшественника.

На уровень урожайности зерна озимой пшеницы существенно оказывали влияние предшественник, срок сева, сорт. В среднем после предшественника черный пар, при первом сроке сева урожайность сортов Белоцерковская полукарликовая и Царевна составила 5,21 т/га и 4,95 т/га, при втором сроке она была

выше – 5,59 т/га и 5,25 т/га, соответственно. По предшественнику клевер луговой двукосный урожайность зерна была существенно меньше и составляла соответственно сортов Белоцерковская полукарликовая и Царевна при первом сроке сева 4,81 т/га и 4,47 т/га и при другом сроке – 5,14 т/га и 4,81 т/га, соответственно.

Установлено, что за параметрами массовой доли клейковины, соответствующие требованиям ГСТУ 3768-2010 1 класса группы А получено зерно пшеницы при втором сроке сева сорта Белоцерковская полукарликовая, как после предшественника клевер луговой двукосный, так и после предшественника черный пар.

С экономической точки зрения выращивания озимой пшеницы при втором сроке сева как после черного пара, так и после клевера лугового при учете совокупного поступления дополнительной продукции предыдущего года обеспечивает уровень рентабельности 194-199%.

**Ключевые слова:** пшеница озимая, предшественник, срок сева, сорт, элементы структуры урожайности, качество зерна.

## ANNOTATION

**Protopish I.G. Formation of yield and grain quality of winter wheat depending on sowing time, precursors and varieties in the terms of right bank forest-steppes. – Manuscript.**

Thesis for a degree in agricultural sciences, specialty 06.01.09 – plant growing. – Podilsky State Agricultural and Technical University, Kamyanets-Podilsky, 2016.

The thesis highlights the results of studies of the impact of predecessors, sowing time, varieties on the yield and quality of winter wheat in the terms of right bank forest-steppes.

It has been defined field germination of seeds and plants preservation, structure yield and quality of grain, area of flag leaf, the population of harmful entomofauna infestation and disease prevalence, and it is shown the economic analysis and bioenergy of winter wheat cultivation.

It has been proved the effect of studied factors on the level of productivity of winter wheat. On average, after predecessor black steam in the first term of sowing yield of varieties Bilotserkivska half dwarf and Tsarivna was 5,21 t/ha and 4,95 t/ha in the second period of sowing it was higher – 5,59 t/ha and 5,25 t/ha, respectively. With the predecessor meadow clover grain yield was significantly lower and amounted to varieties Bilotserkivska half dwarf and Tsarivna on condition of the first term sowing 4,81 t/ha and 4,47 t/ha and provided a second term of sowing 5,14 t/ha 4,81 t/ha, respectively.

It is established that the parameters of the mass fraction of gluten that comply with ISO 3768-2010 Grade 1 Group A it was received wheat sowing in the second grade in Bilotserkivska half dwarf as after predecessor meadow clover and after predecessor black steam.

From an economic point of view of winter wheat sowing in the second period after black steam and after meadow clover subject to consideration of total revenues of additional products last year ensures the profitability of 194-199%.

**Keywords:** winter wheat, predecessor, sowing time, variety, structure elements of yield, grain quality.



Підписано до друку 30.06.2016 р. Формат 60x84/16.  
Папір офсетний. Друк різнографічний  
Ум. друк. арк. 10,68. Тираж 100 прим. Зам.

---

Віддруковано у редакційно-видавничому відділі  
Вінницького національного аграрного університету  
м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, 21008.

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовлювачів  
і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 5009 від 10.11.2015