

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ЛИТОВЧЕНКО АНДРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ**

**УДК 633.11:631.8(477.7)**

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

06.01.09 «Рослинництво»

«Аграрні науки та продовольство»

Автореферат  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Миколаїв – 2019

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Миколаївському національному аграрному університеті Міністерства освіти і науки України.

**Науковий керівник** - доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Гамаюнова Валентина Василівна**,  
Миколаївський національний аграрний університет,  
завідувач кафедри землеробства, геодезії та землеустрою

**Офіційні опоненти:** - доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Щербаков Віктор Якович**,  
Одеський державний аграрний університет,  
професор кафедри польових і овочевих культур

– кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
**Карашук Геннадій Васильович**,  
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний  
університет»,  
доцент кафедри технології переробки та зберігання  
сільськогосподарської продукції.

Захист відбудеться «08» лютого 2019 р. о 13 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 38.806.03 в Миколаївському національному аграрному університеті за адресою: 54020, м. Миколаїв, вул. Генерала Карпенка, 73, навчальний корпус №1, аудиторія 308.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Миколаївського національного аграрного університету за адресою: 54020, м. Миколаїв, вул. Генерала Карпенка, 73.

Автореферат розісланий «04» січня 2019 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

А. В. Панфілова

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

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

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

Надзвичайно важливе значення у формуванні продуктивності рослин відводять сівозміні, як основі системи землеробства. Пшениця серед озимих зернових культур є найбільш вимогливою до попередників, які регулюють водний, поживний та фітосанітарний стан посівів. Відомо, що в посушливих умовах Степу України найбільш сприятливі умови для вирощування високих і сталих врожаїв пшениці озимої складаються по чорних і зайнятих парах, проте виникає необхідність у розміщенні більшої частини посівів пшениці озимої і після непарових попередників.

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

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

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

Для реалізації поставленої мети передбачалося вирішити наступні завдання:

- дослідити й оптимізувати поживний режим ґрунту при вирощуванні пшениці озимої;
- визначити сумарне водоспоживання пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів та умов вологозабезпеченості року;
- дослідити вплив природного та удобреного фонів попередника на особливості росту й розвитку рослин пшениці озимої, динаміку накопичення ними сирової та сухої надземної маси, формування листкової поверхні і чистої продуктивності фотосинтезу;
- визначити врожайність зерна сортів пшениці озимої у роки проведення досліджень залежно від попередника та фону живлення;
- встановити вплив досліджуваних факторів на основні показники якості зерна сортів пшениці озимої;
- дати економічну та енергетичну оцінку застосуванню мінеральних добрив за вирощування сортів пшениці озимої після різних попередників.

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

*Предмет дослідження:* сорти пшениці озимої: Альбатрос одеський (st), Селянка, Куяльник, Вікторія одеська, Єрмак, їх урожайність і якість залежно від попередника та фону живлення.

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

**Інформаційну базу досліджень** складають дані статистичних звітностей, ретроспективних матеріалів гідрометеорологічних станцій, а також інформація із періодичних видань, літературних джерел та особисті дослідження автора. Використовували загальноприйняті наукові атестовані методи та ДСТУ з наступним статистичним обробленням даних за допомогою програм: Microsoft Excel, Statistica, Agrostat New.

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

*Удосконалено* елементи технології вирощування сортів пшениці озимої.

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

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

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

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

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати досліджень доповідались на міжнародній науково-практичній конференції «Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции» (21-22 березня 2013 р., Мінськ), регіональній науково-практичній конференції «Перлини степового краю» (Миколаїв, 2014), V міжнародній науково-практичній конференції (в рамках наукового аграрного форуму ФГБУОВО Саратовський ДАУ (15-16 квітня 2016 р., Саратов), міжнародній науково-практичній конференції «Перспективні напрямки розвитку водного господарства, будівництва і землеустрою» (19-20 травня 2016 р., Херсон), міжнародній конференції «Онтогенез – стан та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах» (10-11 червня 2016 р., Херсон), міжнародній науково-практичній конференції «Инновационный менеджмент природного агропроизводства в Украине» (10-11 листопада - Дніпро, 2016 р.), міжнародній науково-практичній конференції «Вдосконалення гідротехнічних систем та водогосподарських технологій» (Шапошниковські читання) (25-26 травня - Херсон, 2017 р.), міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні проблеми підвищення родючості ґрунтів та застосування агрохімічних засобів в агрофітоценозах» (07-09 червня – Львів, 2017 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні питання сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату» (15-16 червня - Кам'янець-Подільський, 2017 р.), міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 110-річчю від дня народження академіка-селекціонера В.М.Ремесла «Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки» (с. Центральне, 20 жовтня 2017 р.), Всеукраїнській науково-практичній агроекологічній конференції «Перлини степового краю» (22-24 листопада м. Миколаїв, 2017 р.), регіональній науково-практичній інтернет-конференції «Зрошуване землеробство: сьогодення, проблеми,

перспективи» (до 80-річчя з дня народження Ківера В. Х., д. с.-г. н., проф., член-кореспондента НААН України) (Дніпро, грудень 2017 р.), міжнародна науково-практична конференція «Вплив змін клімату на онтогенез рослин» (Миколаїв, 3-5 жовтня 2018 р.).

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

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційну роботу викладено на 172 сторінках друкованого тексту. Вона складається зі вступу, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку літератури, що включає 285 найменувань, у т. ч. 13 латиницею. Робота містить 16 таблиць, 23 рисунки та 5 додатків.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

У першому розділі «**ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕМИ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ**» проаналізовано результати досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів з питань поширення, народногосподарського значення, біологічних особливостей культури, розглянуто вплив сорту, ґрунтово-кліматичних умов, агротехнічних заходів вирощування на ріст та розвиток рослин, формування врожайності та якості зерна пшениці озимої.

**УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.** Подана характеристика ґрунтово-кліматичних умов зони у роки досліджень, методика їх проведення та агротехнічні прийоми вирощування культури.

Дослідження проведено впродовж 2007-2010 рр. та у 2014-2015 рр. в Миколаївському інституті АПВ та Навчально-науково-практичному центрі Миколаївського НАУ у трифакторному польовому досліді: фактор А - сорти пшениці озимої (Альбатрос одеський (*st*), Селянка, Куяльник, Вікторія одеська, Єрмак); фактор В – попередники (чорний пар, кукурудза на силос, пшениця озима); фактор С – фон живлення (природний фон попередника, удобрений фон -  $N_{30}P_{30}$  до сівби +  $N_{30}$  (ам.селітра) у фазу виходу рослин у трубку +  $N_{30}$  (карбамід) у фазу колосіння). Ґрунтова відміна – чорнозем південний важкосуглинковий. У шарі ґрунту 0-30 см міститься гумусу (за Тюрінім) – 2,9-3,2%, легкогідролізованого азоту 65, нітратів (за Грандваль-Ляжу) – 22-27 мг/кг, рухомого фосфору (за Мачигінім) – 37-40 мг/кг, обмінного калію (на полум'яному фотометрі) – 330-340 мг/кг ґрунту, рН - 6,8-7,2. Орний шар ґрунту дослідної ділянки мав такі фізичні та водно-фізичні показники: щільність будови шару ґрунту - 1,25 г/см<sup>3</sup>, пористість – 56,5 %, вологість в'янення – 9,53 %, найменша вологоємність – 23,6 % від маси ґрунту.

**Погодні умови у роки проведення досліджень.** Роки проведення досліджень були типовими для зони, але з деякими відмінностями як в цілому за вегетацію, так і за окремі її періоди. Так, 2008 р. відносився до посушливого, 2009 р. – середньопосушливого, а 2010 р. та 2015 р. – до вологозабезпечених років.

Клімат помірно-континентальний, середньорічна температура повітря становить 8-10 °С, опадів випадає 360-400 мм за рік, з них 210-250 мм – у теплий період року, тривалість якого у середньому складає 230-240 діб, у т. ч. з температурою більше 10 °С - 69-192 днів. Посухи та суховії різної інтенсивності спостерігаються щорічно, на літній період припадає до 50-80 посушливих днів.

Польові дослідження закладали і виконували відповідно методики дослідної справи (Б.А. Доспехов, 1985). Повторність дослідження триразова, площа посівної ділянки 80 м<sup>2</sup>, облікової – 36 м<sup>2</sup>, розміщення ділянок послідовне. Агротехніка вирощування була загальноприйнятою для зони південного Степу України, окрім досліджуваних факторів.

Для вирішення поставлених завдань проводили фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин, облік густоти посівів, виживання рослин, визначення показників структури врожаю за «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур» (В. В. Волкодав, 2003); вміст сухої речовини визначали у основні етапи органогенезу шляхом відбору рослинних проб з двох несуміжних повторень, висушуванням їх за температури 105°C до постійної маси; площу листків визначали методом «висічок» за О.О. Ничипоровичем (1966). Збирання врожаю проводили поділянковим комбайном Сампо – 130. Залікову масу зерна перераховували на 14 % вологість.

Динаміку поживного режиму ґрунту у шарах 0-30 та 30-50 см визначали у фази сівби-сходів, виходу рослин у трубку та повної стиглості зерна: вміст нітратів за методом Грандваль-Ляжу, рухомого фосфору за Мачигінім, обмінного калію з тієї ж витяжки на полуменовому фотометрі. Вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом, сумарне водоспоживання та його коефіцієнт згідно методик (А.Н. Костяков, 1960).

Технологічні та біохімічні показники якості зерна пшениці м'якої визначали відповідно 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».

Статистичний аналіз урожайних даних виконували за допомогою комп'ютерних програм Microsoft Excel, «Agrostat» методом дисперсійного і кореляційного аналізів. Економічну ефективність досліджуваних агрозаходів розраховували за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel на основі технологічної карти за цінами станом на 1 грудня 2017 року. Енергетичну ефективність визначали за методиками А. К. Медведського і П. І. Іваненка (1988 р.)

## **ВПЛИВ ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ НА ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ ТА ВОДОСПОЖИВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ**

За вирощування пшениці озимої навіть без внесення азотного добрива кількість нітратів у середньому за роки досліджень та у всі фази їх визначення у шарі ґрунту 0-30 см на період сівби-сходів змінювалася від 22,7 мг/кг до 29,2 мг/кг, а у фазу повної стиглості зерна від 9,4 до 11,1 мг/кг ґрунту. Такий оптимальний (середній) вміст NO<sub>3</sub><sup>-</sup> в неудобреному ґрунті обумовлений тим, що пшеницю озиму вирощували по сприятливих попередниках.

Із застосуванням азотного добрива вміст нітратів у ґрунті зростає. У роки досліджень забезпеченість його NO<sub>3</sub><sup>-</sup> істотно різнилася. Найменше їх у ґрунті містилося у період вегетації 2007-2008 рр., а найбільше – у 2008-2009 рр.

Значно меншою мірою погодно-кліматичні умови років досліджень позначилися на забезпеченості ґрунту рухомим фосфором. Вміст цього елемента живлення перед сівбою культури значно перевищував 30 мг/кг у всі роки досліджень. Кількість  $P_2O_5$  в орному та підорному шарах ґрунту впродовж вегетації рослин не зменшувалася від середнього вмісту. Аналогічно в сезонній динаміці змінювався і вміст обмінного калію внаслідок споживання цього елемента живлення рослинами пшениці озимої.

За вирощування сільськогосподарських культур у зоні Південного Степу України серед лімітуючих рівні врожаїв факторів перше місце належить забезпеченості рослин вологою. Встановлено, що найбільша кількість вологи накопичувалася у ґрунті чорного пару незалежно від погодних умов року проведення досліджень. За розміщення посівів по кукурудзі на силос та пшениці озимій на період сівби вологи містилося менше й практично однакова кількість із зовсім незначною перевагою після кукурудзи, яку збирають пізніше й вона краще затінює ґрунт.

У балансі сумарного водоспоживання у всі роки досліджень значно більша частка належала опадам вегетаційного періоду, а на ґрунтову вологу припадав незначний відсоток.

Коефіцієнт водоспоживання найнижчим визначений за розміщення пшениці озимої по пару, він істотно зменшується за оптимізації живлення рослин і більшою мірою після збіднених попередників. У розрізі досліджуваних сортів найвищим коефіцієнт водоспоживання був у пшениці озимої сорту Альбатрос одеський, а найекономніше воду використовував сорт Куяльник.

## **РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПІД ВПЛИВОМ ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ**

Сортові особливості рослин пшениці озимої і досліджувані фактори позначилися на висоті рослин та накопиченні біомаси впродовж вегетації. Найбільшу вегетативну масу рослини формували по всіх попередниках за внесення по їх фоні добрив. Суттєвої закономірної різниці у цьому показнику між взятими на дослідження сортами пшениці озимої не спостерігали, проте дещо більшою її формували рослини сортів Куяльник та Вікторія одеська. Так, у фазу виходу в трубку за розміщення по пару неудобрені рослини пшениці озимої сорту Куяльник накопичили  $1952 \text{ г/м}^2$  надземної маси, сорту Вікторія одеська –  $1896 \text{ г/м}^2$ , тоді як іншими досліджуваними сортами у середньому за роки досліджень її сформовано менше – від  $1465 \text{ г/м}^2$  сортом Альбатрос одеський до  $1744 \text{ г/м}^2$  сортом Селянка. За розміщення рослин досліджуваних сортів пшениці озимої по кукурудзі на силос та пшениці озимій наростання надземної маси відбувалася менш інтенсивно, ніж по пару, проте зазначена залежність між сортами, що взяті нами на вивчення, зберігається.

Маса рослин істотноше наростає за внесення по фоні попередника мінеральних добрив. Застосування добрив збільшує її накопичення по досліджуваних попередниках відповідно на 58,0; 62,7 та 63,5 %, тобто дія добрив більш інтенсивно проявляється за вирощування пшениці озимої після непарових попередників. Максимальну кількість надземної маси рослини сортів пшениці озимої накопичують у фазу колосіння (рис.1). За такою ж закономірністю



змінюється і маса накопиченої сухої речовини рослинами досліджуваних сортів пшениці озимої (рис. 2).

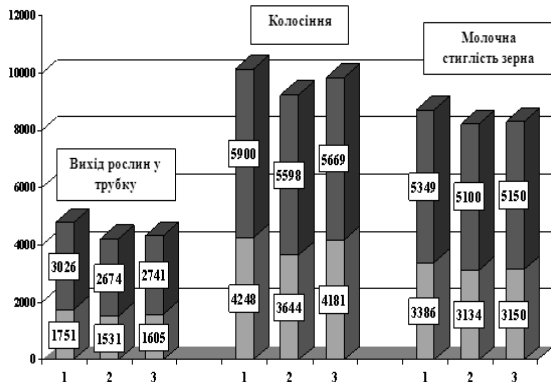


Рис. 1. Середньозважена за сортами накопичена сира надземна маса пшениці озимої залежно від попередника і фону живлення (середнє за роки досліджень)

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

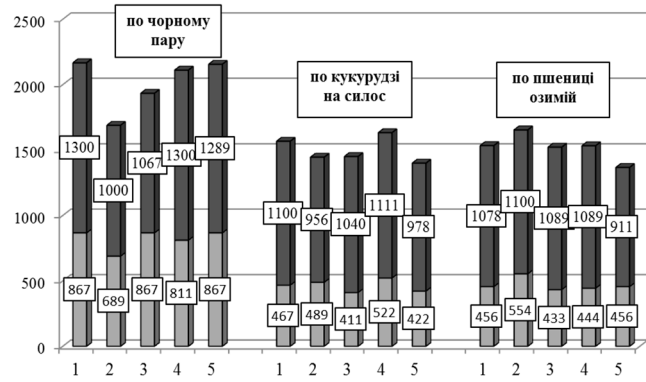


Рис. 2. Накопичення сухої маси рослин пшениці озимої залежно від попередника, сорту та фону живлення у фазу виходу рослин у трубку (середнє за 2008-2010 рр.), г/см²

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

■ екстенсивний фон  
 ■ удобрений фон

Як без добрив, так і з їх внесенням, площа листової поверхні рослин сортів пшениці більшою формувалася по чорному пару. За оптимізації живлення рослин значення попередника практично нівелюється.

Нами визначено, що між величиною листової поверхні і рівнем урожайності зерна пшениці озимої існує тісний кореляційний зв'язок. У фазу виходу рослин у трубку коефіцієнт кореляції для сорту Альбатрос одеський склав  $r = 0,903$ ; Куяльник –  $0,937$ ; Вікторія одеська –  $0,928$ ; Селянка –  $0,916$ ; сорту Єрмак –  $0,914$ , а у фазу колосіння у досліджуваних сортів він визначений відповідно  $0,917$ ;  $0,954$ ;  $0,916$ ;  $0,926$  та  $0,923$ .

Встановлено, що за оптимізації живлення рослин фотосинтетичний потенціал посіву пшениці озимої зростає. Максимальним у всі фази розвитку його визначено по удобреному чорному пару. У середньому за роки досліджень порівняно з природним фоном пару у фазу куціння цей показник у досліджуваних сортів збільшився на  $19,7-21,3\%$ ; по удобреній кукурудзі на силос – на  $22,2-24,7\%$ , а пшениці озимій – на  $22,8-24,9\%$ . У фазу виходу рослин у трубку зазначені показники зросли відповідно на  $57,3-58,9\%$ ;  $58,4-61,3$  та на  $59,1-61,8\%$ , а у фазу колосіння – на  $59,3-62,1$ ;  $60,6-62,9$  та на  $61,4-64,3\%$  залежно від сорту. Між фотосинтетичним потенціалом та рівнем урожайності зерна пшениці озимої визначено досить тісну залежність. Коефіцієнт кореляції для сорту Альбатрос одеський склав  $r=0,768$ , Куяльник –  $0,871$ ; Вікторія одеська –  $0,880$ ; Селянка –  $0,817$ , а Єрмак –  $0,834$ .

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

Дослідженнями встановлено, що як в окремі роки, так і в середньому за всі роки досліджень, врожайність зерна пшениці озимої вищою формується за розміщення по чорному пару. По кукурудзі на силос та пшениці озимій без добрив вона у середньому по сортах була на  $47,8-49,0\%$ , а з їх внесенням – на  $30,0\%$  нижчою відносно чорного пару (табл. 1).

Урожайність зерна у 2015 році, найбільш сприятливому за кількістю опадів, сформована значно вищою, порівняно з іншими роками досліджень. Так, по неудобреному чорному пару у середньому по сортах зібрано 5,43 т/га, а за внесення добрив – 6,67 т/га і вона виявилася максимальною. Найбільш низька врожайність сформована у 2010 р. через несприятливі умови перезимівлі та значне зменшення кількості рослин пшениці озимої на період повної їх стиглості. У цей рік перевага чорного пару над іншими попередниками була найбільш відчутною. Найнижчою врожайність зерна була сформована за розміщення культури по пшениці озимій.

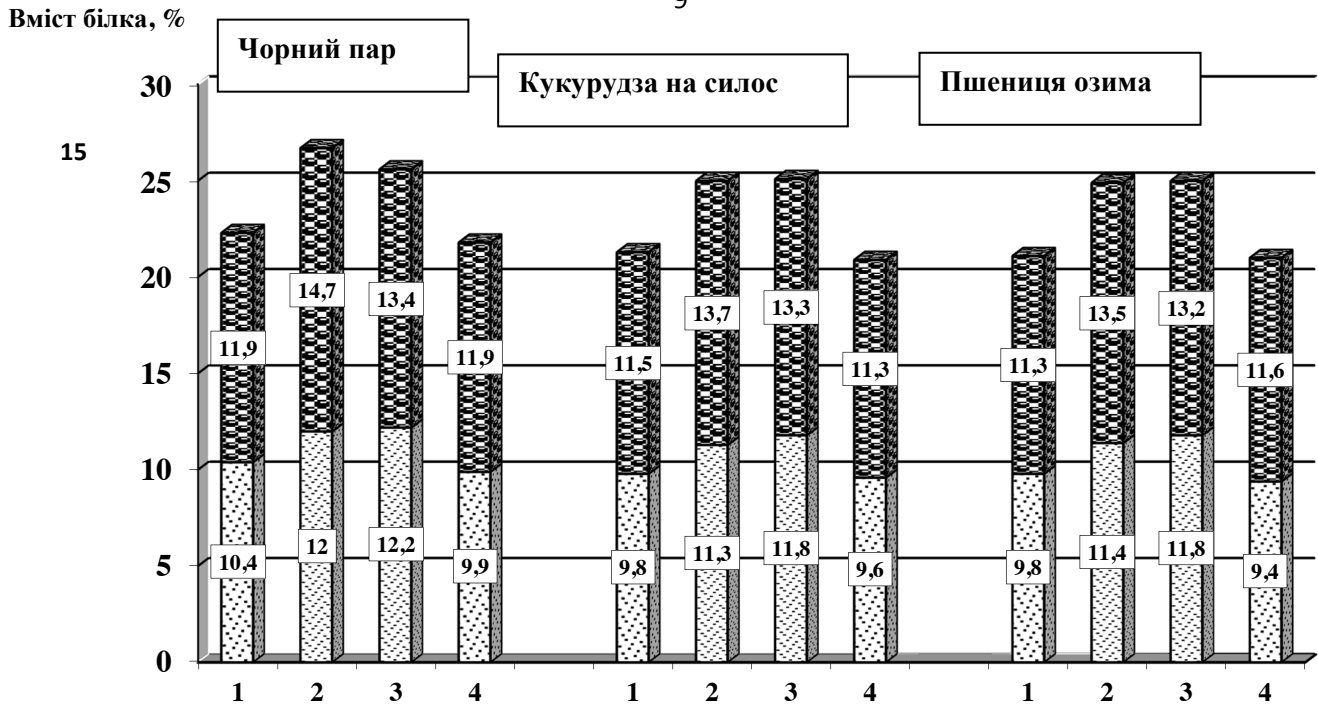
Визначено, що врожайність зерна змінюється і залежно від взятого на вивчення сорту. Згідно отриманих даних у середньому за роки досліджень більш високу врожайність формували сорти Куяльник та Вікторія одеська. Найнижчою зерною продуктивністю характеризувався сорт Альбатрос одеський, який з 2014 року виключено з Реєстру сортів.

У роки досліджень чітко простежувалася позитивна дія добрив. Оптимізація живлення рослин пшениці озимої забезпечувалася за розміщення культури по непарових попередниках. До того ж з покращенням поживного режиму рослини пшениці озимої навіть у 2010 р. не так істотно знизили врожайність за вирощування після кукурудзи на силос та пшениці порівняно з паром. Так, якщо по природному фону попередника у середньому по сортах за роки досліджень по кукурудзі на силос вона була на 38,9 %, пшениці озимій – на 35,7 % нижчою порівняно з чорним паром, то з їх застосуванням наведені показники склали 24,1 та 23,3 % відповідно. Тобто за оптимізації живлення рослин значення попередника дещо нівелюється, а прирости врожаю зерна від добрив зростають за розміщення по більш збіднених на елементи живлення попередниках.

Дослідженнями визначено, що основні показники якості зерна пшениці озимої залежать від сортових особливостей, попередника, фону живлення та істотно змінюються залежно від умов року вирощування. Так, вміст білка в зерні сортів пшениці озимої формувалася значно більшим у посушливі роки, якими виявилися 2009 і 2010 роки досліджень, а найменше у 2015 році (рис. 3).

Масова частка білка у розрізі сортів різниться неістотно, а більшою мірою залежить від фону живлення і попередника. Найбільше білка в зерні пшениці озимої забезпечує розміщення культури після чорного пару. Непарові попередники у впливі на вміст білка в зерні різняться неістотно.

У середньому за роки досліджень по всіх сортах за вирощування по неудобреному пару, вміст білка склав 11,2 %, а по удобреному він зріс до 13,0 % або на 16,1 в.п. За вирощування після кукурудзи на силос і пшениці озимої ці показники були однаковими та склали по 10,6 і 12,4 %, або від оптимізації живлення зросли на 17,0 відсоткових пунктів.



**Рис. 3. Вміст білка в зерні пшениці озимої в середньому по сортах залежно від попередника, фону живлення та умов вегетаційного періоду, %**

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

▣ природний фон попередника    ▣ удобрений фон

Умовний збір білка найбільше залежить від умов року, за яких відбувалося його формування, застосування добрив і менш істотно від попередника та біологічних особливостей сортів. Так, за розміщення пшениці озимої по екстенсивному фону пару залежно від року умовний збір білка склав від 0,35 до 0,55 т/га, а у середньому за роки – 0,46 т/га. Внесення добрив по парові забезпечило ці показники на рівнях 0,63-0,80 та 0,71 т/га, тобто від фону живлення у середньому за роки досліджень він зріс на 54,3 %. За вирощування культури по кукурудзі на силос та пшениці озимій умовний збір білка з одиниці площі практично не різнився і у середньому за роки досліджень без добрив склав 0,31 т/га, а по їх фону зріс до 0,54 т/га або на 74,2%, тобто істотніше відносно пару.

З аналогічною залежністю змінювалася і масова частка клейковини в зерні сортів пшениці озимої у роки вирощування.

Середньозважений показник маси 1000 зерен за вирощування пшениці озимої по неудобреному пару склав 38,7 г, після кукурудзи на силос – 37,0 г, а пшениці озимої – 36,4 г. За розміщення після зазначених попередників із застосуванням мінеральних добрив маса 1000 зерен збільшилася і склала відповідно: 40,3; 38,9 та 39,1 г. Цей показник істотно залежить від особливостей сорту та фону живлення (рис. 4).

## Урожайність зерна сортів пшениці озимої, т/га

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

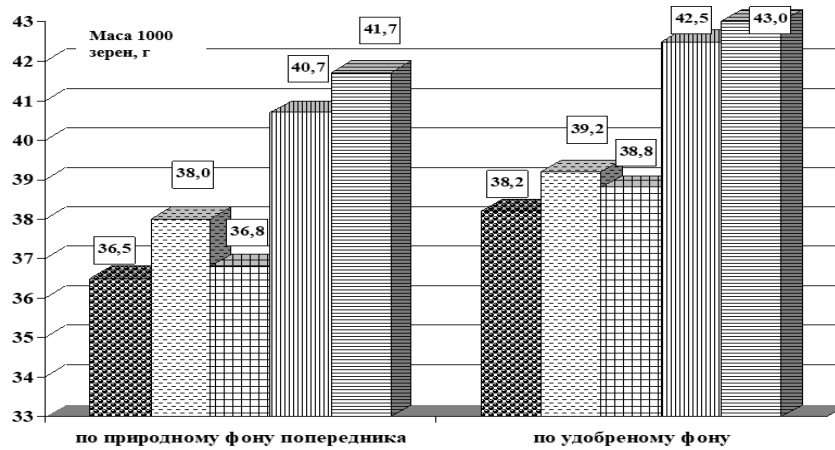


Рис. 4. Маса 1000 зерен у розрізі сортів пшениці озимої за розміщення після чорного пару (середнє за роки досліджень), г

Примітки:

■ Альбатрос одеський □ Куяльник ▨ Вікторія одеська ▩ Селянка ▪ Єрмак

Практично з такою ж закономірністю як маса 1000 зерен, змінюється натура зерна. Визначено, що натурна маса зерна, як і інші показники його якості, більшою формувалася за розміщення пшениці озимої після пару й зростала по фону удобрення рослин, у середньому по всіх попередниках це збільшення склало 2,6 % (з 763 г/л до 783 г/л).

## ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ

Аналіз економічних показників досліджуваних елементів технології вирощування пшениці озимої в умовах Південного Степу України свідчить про те, що вирощування цієї культури є економічно вигідним у всіх варіантах досліджу. Коливання рівня врожаю рослин обумовлено різницею у вартості валової продукції з одного гектара. Найвищим цей показник був за вирощування пшениці озимої сорту Куяльник по чорному пару з внесенням добрива – 22348 грн/га, а найнижчим - 16983 грн/га у сорту Альбатрос одеський. Значно нижчою вартість продукції визначена по всіх досліджуваних сортах за розміщення їх по неудообрених непарових попередниках. По фону застосування добрив як по кукурудзі на силос, так і пшениці озимій, вартість урожаю всіх сортів зростала на 5 і більше тис. грн/га.

Розрахунками доведено істотний вплив досліджуваних факторів на собівартість 1 т продукції. Найнижчою вона була за вирощування пшениці озимої сорту Куяльник по удобреному пару – 1156,6 грн/т, а найвищою по неудообреній кукурудзі на силос незалежно від сорту. Так, у варіанті з сортом Альбатрос одеський вона склала 1933,6, сорту Єрмак – 1844,1 грн/т, Вікторія Одеська – 1594,5 грн/т, Селянка – 1762,6, а сорту Куяльник – 1537,7 грн/т.

Максимальний рівень рентабельності – 219,9 % забезпечила сівба пшениці озимої сорту Куяльник по удобреному пару, умовно чистий прибуток при цьому склав 15362 грн/га. Загалом у середньому по всіх сортах та роки досліджень за розміщення по неудообреному пару рівень рентабельності склав 164,5 %, а удобреному – 191,2 %.

За вирощування досліджуваних сортів пшениці після кукурудзи на силос рівень рентабельності склав у середньому 103,3 % по фоні неудобреного попередника та 135,6 % удобреного, а за розміщення після пшениці озимої – відповідно 112,2 і 138,0 %. Отже не дивлячись на високу вартість мінеральних добрив та витрат на їх внесення, собівартість вирощування врожаю знижується, а рівень рентабельності істотно зростає.

Витрати енергії на вирощування пшениці озимої були найменшими за їх розміщення по стерньовому неудобреному попереднику і склали у середньому – 33,1 ГДж/га, а у варіантах з добривами зростали до 43,4 ГДж/га. Максимальний прихід енергії (на рівні 98,0 ГДж/га) забезпечує сорт Куяльник за внесення мінеральних добрив та розміщення по удобреному пару, а найменший – Альбатрос одеський по неудобреній кукурудзі на силос – 43,5 ГДж/га.

Мінімальна енергоемність одиниці продукції (0,73 ГДж/ц) визначена у сорту Куяльник по удобреному чорному парові, а найбільша – у сорту Альбатрос одеський без добрив по кукурудзі на силос – 1,24, а по пшениці озимій - 1,23 ГДж/ц.

## ВИСНОВКИ

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

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

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

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

2. Незалежно від умов року на період сівби озимини найбільша кількість вологи накопичується у ґрунті чорного пару. По кукурудзі на силос та пшениці озимій її міститься менше і практично однакова кількість. У балансі сумарного водоспоживання більша частка припадає на опади, а на ґрунтову вологу залежно від попередника лише 14,6 - 16,8%. За оптимізації живлення рослин витрати вологи на формування тонни зерна пшениці озимої істотно зменшуються, вона використовується ефективніше у середньому по досліджуваних сортах після пару на 43,8 %, після кукурудзи на силос – на 89,7 %, а після пшениці озимої – удвічі порівняно з вирощуванням по природних неудобраних фонах цих попередників. Тобто, застосування добрив по більш збіднених попередниках

істотно зменшує витрати вологи, що є виключно важливим для посушливих умов зони Південного Степу України. Із досліджуваних сортів найекономніше вологу використовує Куяльник, а найгірше - Альбатрос одеський.

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

За усередненими даними у розрізі років, сортів та неудобрених попередників коефіцієнт водоспоживання склав 1864 м<sup>3</sup>/т, а за внесення по їх фоні мінеральних добрив – 1084 м<sup>3</sup>/т, або зменшився на 72,0 %.

4. Визначено, що особливості сорту пшениці озимої, попередники, фони живлення та погодні умови вегетації, впливають на всі процеси росту і розвитку, що відбуваються в рослинах. Так, густина рослин і кількість продуктивних стебел на кінець вегетації пшениці озимої значно більшими формуються за розміщення культури по чорному пару й особливо за внесення мінеральних добрив. Між кукурудзою на силос та стерньовим попередником істотної різниці у значенні цих показників не визначили. Якщо по фоні чорного пару в середньому за роки досліджень та сортах кількість рослин на 1 м<sup>2</sup> склала 278 шт, після кукурудзи на силос і пшениці озимої їх визначено по 273 шт., удобрення попередників забезпечило збільшення цих показників до 292; 284 і 283 шт/м<sup>2</sup>, а коефіцієнт кушіння склав відповідно: 1,37; 1,35; 1,36 та 1,42; 1,38 і 1,38.

5. Збереженість рослин до збирання, кількість продуктивних стебел й коефіцієнт кушіння істотно змінюються під впливом погодно-кліматичних умов років вирощування. Найменшими вони визначені у 2009-2010 рр., а найбільш високими у 2007-2008 та 2014-2015 рр. вегетації. У сприятливі роки по неудобреному чорному пару формується до 470 шт/м<sup>2</sup> продуктивних стебел пшениці озимої, а по кукурудзі та стерньовому попереднику – 420 шт/м<sup>2</sup>. З внесенням мінеральних добрив по фоні попередників цей показник зростає на 7,2-8,3 %. На основі дисперсійного аналізу визначено, що на кількість продуктивних пагонів найбільш істотно впливає оптимізація живлення рослин – 47,3 %, на попередник припадає 38,7 %, сорт - 6,8 %, решта - на взаємодію факторів.

6. Наростання сирової надземної маси рослинами збільшується за оптимізації живлення, максимальних значень досягає у фазу колосіння по удобреному чорному пару – 5900 г/м<sup>2</sup>, неудобреному – 4284 г/м<sup>2</sup>, по кукурудзі на силос 5598 і 3644 г/м<sup>2</sup>, а пшениці озимій – 5669 та 4181 г/м<sup>2</sup> у середньому за роки досліджень і сортах. З аналогічною залежністю змінюється й накопичення рослинами сухої маси.

Площа листової поверхні рослин пшениці озимої у розрізі досліджуваних сортів змінюється менш суттєво, вона залежить від попередників, а найбільше – від застосування по їх фоні мінеральних добрив. Максимальних значень асиміляційна поверхня рослин досягла у фазу молочної стиглості зерна по фоні удобреного пару - 46,98 тис. м<sup>2</sup>/га, тоді як по його природному фоні – 41,95 тис.

м<sup>2</sup>/га у середньому за роки досліджень та по сортах. За розміщення пшениці озимої після кукурудзи вона відповідно склала – 44,94 і 40,14 тис. м<sup>2</sup>/га, а по стерньовому попереднику – 44,74 та 39,83 тис. м<sup>2</sup>/га. Між величиною листкової поверхні у фазу виходу рослин у трубку і рівнем урожаю зерна пшениці озимої визначено тісну кореляційну залежність.

7. Оптимізація живлення рослин позитивно позначилась на їх фотосинтетичній діяльності. У міжфазний період кушіння – вихід у трубку фотосинтетичний потенціал посіву залежно від фону удобрення та сорту за роки досліджень коливався у межах 5,9 - 6,2 г/м<sup>2</sup>, вихід у трубку – колосіння – 10,4 - 10,8 г/м<sup>2</sup>, а колосіння – молочна стиглість зерна – 11,1 - 11,6 г/м<sup>2</sup> і досяг максимальної величини за розміщення пшениці озимої по природному фоні чорного пару, у наступні фази вегетації цей показник знижувався. Фотосинтетичний потенціал посіву пшениці озимої за вирощування її по удобрених фонах попередників зростає: у фазу виходу рослин у трубку після пару у розрізі сортів на 57,3 - 58,9 %; після кукурудзи на силос на 58,4 - 61,3 %, а у фазу колосіння – на 59,33 - 62,1; 60,6 - 62,9 % та на 61,4 - 64,3 % залежно від сорту. Між фотосинтетичним потенціалом та рівнем урожайності зерна пшениці озимої визначено тісну залежність. Коефіцієнт кореляції для сорту Альбатрос одеський (st) склав  $r = 0,768$ ; Куяльник  $r = 0,871$ ; сорту Вікторія одеська  $r = 0,880$ ; Селянка  $r = 0,817$ , а сорту Єрмак  $r = 0,834$ .

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

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

9. Основні показники якості зерна пшениці озимої залежать від сортових особливостей, попередника та фону живлення, зокрема, вміст білка вищим формується у посушливі роки й істотно зростає за оптимізації живлення. Масова частка білка в зерні незалежно від сорту і року вирощування більшою була за розміщення пшениці озимої по пару.

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



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

10.3 аналогічною залежністю в зерні досліджуваних сортів пшениці озимої змінювалася і масова частка клейковини: по пару у середньому за роки вирощування без добрив найбільше її містили сорти Альбатрос - 22,6 % та Єрмак - 22,0 %, по кукурудзі на силос сорти Селянка 20,8, Єрмак – 20,7 %, а пшениці озимій - Вікторія одеська 20,8, Селянка 20,6 %. За вирощування на удобреному фоні найбільшу кількість клейковини містило зерно сорту Куяльник по пару 30,4 %, після кукурудзи на силос – 27,9, а пшениці озимої - 27,8 %. У середньому по всіх сортах, роках і природних фонах попередників масова частка клейковини в зерні склала 21,0 %, а за оптимізації живлення збільшилася до 27,1 %, або на 29,0 в.п.

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

11. Маса 1000 зерен зростала за оптимізації живлення й залежала від особливостей сорту. Найбільшою вона була у зерна пшениці озимої сорту Єрмак – у середньому за роки досліджень по природному фону пару 41,7 г, а удобреному - 43 г. Близькими показниками характеризувався сорт Селянка – 40,7 та 42,5 г, а найменшими сорт Альбатрос одеський – 36,5 і 38,2 г відповідно.

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

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

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

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

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

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

13. Найменшими витрати енергії на вирощування пшениці озимої були за розміщення її по неудобреному стерньовому попереднику та склали в середньому по сортах 33,1 ГДж/га. За оптимізації живлення цей показник зріс до 43,4 ГДж/га. Витрати сукупної енергії від добрив збільшуються залежно від попередника, зокрема за розміщення по пару на 30,5 %, кукурудзі на силос та пшениці озимій – 31,0 і 31,1 %. Визначено, що максимальний прихід енергії з урожаєм забезпечує вирощування пшениці озимої сорту Куяльник за розміщення по удобреному пару – 98,0 ГДж/га, а мінімальний – сорту Альбатрос одеський по кукурудзі на силос без застосування добрив – 43,5 ГДж/га.

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

### РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

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

- пшеницю озиму розміщувати після чорного пару;
- за вирощування культури після кукурудзи на силос та пшениці озимої з метою збільшення зернової продуктивності та ефективнішого використання вологи рослинами вносити мінеральні добрива:  $N_{30}P_{30}$  до сівби,  $N_{30}$  (аміачну селітру) в фазу виходу рослин у трубку та  $N_{30}$  (карбамід) у фазу колосіння для покращення якості зерна;
- висівати сорти пшениці озимої Вікторія одеська, Куяльник та Єрмак.

### СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

#### Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Гамаюнова В. В., Литовченко А. О., Музика Н. М. Значення попередника у формуванні зернової продуктивності озимих культур в умовах Степу України // Вісник ЖНЕАУ, №1(53), т.1. – 2016. – С. 80 – 87.
2. Гамаюнова В. В., Литовченко А. О. Реакція сортів пшениці озимої на фактори та умови вирощування в зоні Степу України // Збірник наукових праць Харківського НАУ. – Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання». - № 1, 2017. – С. 43 - 52.

3. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. О.** Особливості водоспоживання пшениці озимої залежно від сортів, місця в сівозміні та удобрення в південному Степу України // Вісник Дніпровського ЕАУ. - №2 (44), 2017. – С. 17 - 21.
4. **Литовченко О. А.**, Глушко Т. В., Сидякіна О. В. Якість зерна сортів пшениці озимої залежно від факторів та умов року вирощування на півдні Степу України // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Вип.3. - Миколаїв, 2017. - С. 101 - 110.

#### **Статті у наукових фахових виданнях інших держав:**

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

#### **Статті у інших наукових виданнях, тези конференцій:**

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

- ФГБУОВО Саратовский ГАУ (15-16 апреля 2016 г., Саратов). Саратов, 2016. – С. 46-53.
12. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. О.** Значення попередника і живлення у формуванні врожайності та якості зерна пшениці озимої в умовах Степу України // Зб. матеріалів міжнародної науково-практичної конференції 19-20 травня 2016 р. «Перспективні напрямки розвитку водного господарства, будівництва і землеустрою». – Херсон : ПП «ЛТ-офіс», 2016 – С. 260-267.
  13. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. О.**, Музика Н. М. Формування продуктивності основних культур озимого клину залежно від місця в сівозміні та живлення // Сб. тезисов международной конференции «Онтогенез - состояние и перспективы изучения растений в культурных и природных ценозах» (10-11 июня, 2016 г.). – Херсон : РВВ «Колос», 2016. – С. 90-91.
  14. Гамаюнова В. В., Дворецкий В. Ф., **Литовченко А. О.**, Касаткіна Т. О. Оптимізація живлення зернових культур у сучасному землеробстві з урахуванням економічного та екологічного стану // «Інноваційний менеджмент природного агровиробництва в Україні» міжнародна науково-практична конференція (10-11 листопада 2016 р) - м Дніпро, 2016. - С. 82-84.
  15. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. А.**, Дворецкий В. Ф., Глушко Т. В. Значення оптимізації живлення в ефективному використанні вологи зерновими культурами // Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції «Вдосконалення гідротехнічних систем та водогосподарських технологій» (Шапошниковські читання) (25-26 травня 2017 р.) – Україна, Херсон. – С. 212-218.
  16. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. А.**, Дворецкий В. Ф., Музика Н. Н., Туз М. С., Кудріна В. С., Глушко Т. В. Шляхи підвищення ефективності сучасної землеробської галузі на засадах ресурсозбереження / Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні проблеми підвищення родючості ґрунтів та застосування агрохімічних засобів в агрофітоценозах» (07-09 червня 2017 р.). – Львів, 2017. – С. 111-121.
  17. Гамаюнова В., Смірнова І., **Литовченко А.** Збільшення зерновиробництва на півдні Степу України за зміни клімату / Зб. наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні питання сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату» (15-16 червня 2017р.) Кам'янець-Подільський, 2017. – С.63-67.
  18. **Литовченко А. О.**, Гамаюнова В. В., Музика Н. М., Глушко Т. В. Збільшення виробництва зерна озимих культур в умовах Степу України // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 110-річчю від дня народження академіка-селекціонера В.М.Ремесла «Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки» (20 жовтня 2017р.). – с. Центральне, 2017. – С.119-120.
  19. Гамаюнова В. В., **Литовченко А. А.**, Дворецкий В. Ф., Касаткіна Т. О., Музика Н. Н., Кувшинова А. О. / Шляхи збільшення продуктивності та ефективності використання вологи зерновими культурами в умовах південного Степу України // Матеріали регіональної науково-практичної інтернет-конференції «Зрошуване землеробство: сьогодення, проблеми, перспективи» (до 80-річчя з дня народження

- Ківера Володимира Хомовича, д. с.-г.н., професора, член-кореспондента НААН України). – Дніпро. – 2017, грудень, 2017. – С.18-20.
20. Гамаюнова В. В., Смірнова І. В., Литовченко А. О., Кувшинова А. О. / Ресурсозберігаючі підходи до збільшення зерновиробництва на півдні Степу України за зміни клімату // Матеріали доповідей міжнародної науково-практичної конференції «Вплив змін клімату на онтогенез рослин» (3-5 жовтня 2018 р.). – м. Миколаїв, 2018. – С. 96-97.

### АНОТАЦІЯ

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

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук (доктора філософії) за спеціальністю 06.01.09 «Рослинництво» (Сільськогосподарські науки). – Миколаївський національний аграрний університет, Миколаїв, 2019.

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

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

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

### АННОТАЦИЯ

Литовченко А. А. Продуктивность сортов пшеницы озимой в зависимости от предшественника и фона питания в условиях Южной Степи Украины. – Квалификационный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук (доктора философии) по специальности 06.01.09 «Растениеводство» (Сельскохозяйственные науки). – Николаевский национальный аграрный

университет, Николаев, 2019.

В диссертационной работе представлены результаты исследований по изучению влияния предшественников и фона питания на урожайность и качество зерна сортов пшеницы озимой в условиях Южной Степи Украины. Установлено влияние исследуемых факторов на процессы роста, развития и формирования продуктивности разных по биологическим признакам сортов.

Определено положительное влияние пара и минеральных удобрений. Более существенные приросты урожая зерна оптимизация питания растений пшеницы озимой обеспечивает при возделывании культуры по непаровым (более обедненным на элементы питания) предшественникам и даже в неблагоприятные годы менее существенно снижает урожайность зерна.

Если по природному фону предшественника в среднем по всем сортам за годы исследований урожайность зерна в сравнении с черным паром по кукурузе на силос снизилась на 38,9 %, по стерневому предшественнику - на 35,7 %, то с применением удобрений эти показатели составили 24,1 и 23,3 %.

Определено, что максимальную эффективность обеспечивает сев пшеницы озимой сорта Куяльник с размещением по удобренному черному пару. Условно чистая прибыль при этом составила 15362 грн/га, уровень рентабельности - 219,9 %. При выращивании по удобренному пару других исследуемых сортов пшеницы озимой прибыль составила от 9997 (сорт Альбатрос одесский) до 14215 (сорт Виктория одесская) грн/га, а уровень рентабельности - 143,1 % и 203,5 % соответственно. Всего в среднем по всем сортам за годы исследований при размещении по неудобренному пару уровень рентабельности составил 164,5 %, а с внесением минеральных удобрений - 191,2 %.

При возделывании изучаемых сортов пшеницы озимой после кукурузы на силос уровень рентабельности составил в среднем 103,3 % по естественному фону предшественника и 135,6 % - удобренному, а после пшеницы озимой - соответственно 112,2 и 138,0 %.

**Ключевые слова:** сорта пшеницы озимой, предшественники, удобрения, питательный режим, водопотребление, надземная масса, фотосинтетический потенциал, урожайность и качество зерна, экономическая и энергетическая эффективность.

## SUMMARY

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

Thesis for the degree of candidate of agricultural sciences (PhD) in the specialty 06.01.09 "Crop science" (Agriculture Sciences). – Mykolaiv national Agrarian University, Mykolaiv, 2019.

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

It was determined the positive effect of mineral fertilizers. More significant increasing of grain yield provided when if winter wheat was placing on none-fallow

(more depleted on nutrition elements) predecessors. It was studied the improvement of the nutritional regime even in bad years affected on the grain yield to be less significantly reduced.

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

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

The maximum efficiency provided by sowing of winter wheat varieties Kuyalnik with placement on fertilized black fallow. At the same time the conventional net profit made up 15362 UAH/ ha, the level of profitability made up 219.9 %.

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

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

Підп. до друку 27.12.2018. Формат 60×84/16.

Обл.-вид. арк. 0,9. Ум. друк. арк. 0,9.

Тираж 100 прим. Зам. 2712-2.

---

Поліграфічне підприємство СПД Румянцева Г. В.

54038, м. Миколаїв, вул. Бузника, 5/1.

Свідоцтво МК № 11 від 26.01.2007 р.