

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**ПАЛАМАРЧУК ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ**

УДК 631.582:633.11«324»(477.41/42)

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО  
ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ ТА ГУСТОТИ СТЕБЛОСТОЮ  
В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.01 «Загальне землеробство»

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2017

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано в Національному університеті біоресурсів і природокористування України Міністерства освіти і науки України

**Науковий керівник** доктор сільськогосподарських наук, професор,  
член-кореспондент НААН  
**Танчик Семен Петрович,**  
Національний університет біоресурсів  
і природокористування України,  
завідувач кафедри землеробства та гербології

**Офіційні опоненти:** доктор сільськогосподарських наук,  
старший науковий співробітник  
**Літвінов Дмитро Вікторович,**  
Національний науковий центр  
«Інститут землеробства НААН»,  
в. о. завідувача відділу сівозмін і землеробства  
на меліорованих землях

кандидат сільськогосподарських наук  
**Панченко Олександр Борисович,**  
Білоцерківський національний аграрний університет,  
асистент кафедри землеробства, агрохімії  
та ґрунтознавства

Захист відбудеться «17» жовтня 2017 року о 15<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.21 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, навчальний корпус № 3, кімната 301

З дисертацією можна ознайомитися у науковій бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, кімната 41а

Автореферат розіслано «    » вересня 2017 року

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради

О. С. Павлов

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** З набуттям незалежності Україна перетворилася на експортера зерна світового рівня. Питома вага припадає на пшеницю, посівні площі якої протягом останніх років коливаються в межах 6,5 млн га.

Сьогодні в Україні пшениця є стратегічною зерновою культурою, важливою складовою зернового балансу. Виробництво пшениці пов'язане з продовольчою безпекою. В останні роки середня урожайність цієї культури в Україні становить близько 3,0 т/га, тоді як провідні господарства збирають по 8,0–9,0 т/га. Це свідчить про вагому перспективу селекційних і агротехнологічних розробок, особливо, зважаючи на високий біологічний потенціал пшениці. Так, рекордну урожайність було зафіксовано у 2015 р в Англії – 16,5 т/га.

У сучасних умовах зростає роль сівозміни, як основного і найдієвішого способу екологічної стабілізації середовища і забезпечення високих, сталих, економічно- і енергетично-адекватних урожаїв пшениці озимої. Сільсько-господарське виробництво нині ставить нові вимоги щодо підбору кращих попередників для неї, особливо, за високого насичення сівозміни культурами, близькими за біологією та технологією вирощування. Адже, вона належить до культур, вимогливих до умов вирощування. Але, не зважаючи на це, значна частина посівів пшениці озимої розміщується після попередників, які не забезпечують оптимальних умов для її росту й розвитку, що призводить до зменшення запасів продуктивної вологи в ґрунті, одностороннього використання поживних речовин, накопичення в ньому шкідників, збудників хвороб, токсичних речовин і, як наслідок, зниження урожайності.

Дослідженнями встановлено і практикою підтверджено, що кращими попередниками під озимі зернові в Україні є чисті (зона недостатнього зволоження) та зайняті пари. До останніх, насамперед, відносять багаторічні бобові трави на один укіс, горох, вико-вівсяні суміші. Загальна площа чистих і зайнятих парів в Україні не перевищує 1 млн гектарів. Зменшення поголів'я великої рогатої худоби в 5,5 раза (в 1990 р. було 24,6 млн голів, у 2014 р. – 4,5 млн) призвело до різкого зменшення посівних площ під кормовими культурами, які є головними для полів під зайнятими парами і кращими попередниками озимих зернових. Так, у 1990 р. гороху висівали 1,2 млн га, тоді як у 2014 р. – лише близько 300 тис. га, тобто площа висівання гороху зменшилася в чотири рази. Така доля спіткала і багаторічні бобові трави. Тому основні площі (близько 80 %, або 5–6 млн га) озимих зернових в Україні засівають після непарових попередників: кукурудзи та сорго на силос, сої, ріпаку озимого та ярого, гречки, зернових колосових, буряків цукрових і навіть соняшнику.

Дослідженнями багатьох науковців встановлено, що норма висіву насіння пшениці озимої має суттєвий вплив на її урожайність і якість зерна. Адже від цього залежать площа живлення рослин, зростання листкового апарату та вміст у ньому хлорофілу, температурні умови, освітленість, забезпеченість CO<sub>2</sub>, інтенсивність фотосинтезу, дихання та інші фізіолого-біохімічні процеси. Від

норм висіву залежить також і ефективність окремих агротехнічних заходів – попередників, обробітку ґрунту, удобрення та ін.

Окрім правильно підібраних попередників, фундаментальним напрямом підвищення врожайності пшениці озимої є впровадження сортів інтенсивного та високоінтенсивного типу. Адже зернова продуктивність сорту – це генетична ознака і не кожен сорт зможе окупити врожаєм витрати. Тому, підбір нових надійних і адаптованих до місцевих умов сортів має важливе значення для сталого розвитку сільського господарства.

Вищенаведеним проблемам в Україні присвятили свою наукову діяльність відомі вчені: П. І. Бойко, В. П. Гудзь, В. О. Єщенко, С. П. Танчик, М. К. Шикуча, І. Д. Примака, В. Ф. Сайко, І. Т. Нетіс та ін.

Тому, суттєва зміна кон'юнктури ринку, співвідношення галузей рослинництва і тваринництва, порушення структури посівних площ в Україні зумовлює проведення досліджень з пошуку оптимальних попередників та норм висіву для сучасних сортів пшениці озимої.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота є складовою частиною досліджень кафедри землеробства та гербології Національного університету біоресурсів і природокористування України з теми: «Наукове обґрунтування та адаптація системи енергоощадного органічного землеробства до умов Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0110U003499, 2010–2014 рр.).

**Мета та завдання дослідження.** Мета дослідження – встановлення закономірностей формування економічно і енергетично доцільної, адекватної ресурсному наповненню урожайності різних сортів пшениці озимої залежно від попередників та густоти стеблостою в зоні Правобережного Лісостепу України.

Для досягнення мети було поставлено такі завдання:

- встановити вплив попередників, сортів та густоти стеблостою на вміст доступної вологи в ґрунті та його структуру;
- виявити зміни вмісту основних елементів живлення у доступній формі залежно від попередників, сортів та густоти стеблостою;
- встановити дію попередників, сортів та густоти стеблостою на забур'яненість посівів пшениці озимої;
- встановити вплив досліджуваних факторів на урожайність та якість зерна пшениці озимої;
- провести економічну та енергетичну оцінку вирощування культури залежно від попередників, сортів та густоти стеблостою;
- провести виробничу перевірку ефективності вирощування різних сортів пшениці озимої за різних попередників та густоти стеблостою.

**Об'єкт дослідження** – процеси і закономірності зміни водних і агрохімічних властивостей чорнозему типового крупнопилувато-середньосуглинкового на лесі, формування продуктивності пшениці озимої за різних попередників, сортів та густоти стеблостою, оцінка енергетичної та економічної ефективності її вирощування з метою одержання економічно і енергетично доцільної, адекватної ресурсному наповненню урожайності.

*Предмет дослідження* – ріст і розвиток різних сортів пшениці озимої, попередники та норми висіву пшениці озимої, ґрунт у агроценозі вищевказаної культури, урожайність та якість зерна, продуктивність, економічна і енергетична ефективність.

**Методи дослідження.** Загальнонаукові: аналіз, синтез – для порівняння досліджуваних факторів; спеціальні: польовий – для визначення ефективності попередників, сортів та норм висіву культури; візуальний і вимірювально-ваговий – для встановлення проходження етапів онтогенезу, забур'яненості та урожайності пшениці озимої; лабораторний – для визначення показників родючості ґрунту; порівняльно-розрахунковий – для визначення продуктивності, економічної і енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої; статистичні: дисперсійний, кореляційний, регресійний – для визначення точності та достовірності експериментальної інформації.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Уперше в умовах Правобережного Лісостепу України на чорноземі типовому крупнопилувато-середньосуглинковому на лесі здійснено всебічну агротехнічну оцінку попередників – гороху, кукурудзи на силос, сої, гречки посівної, ріпаку озимого залежно від сортів – Поліська 90, Подолька, Миронівська 65, Смуглянка, а також норми висіву схожого насіння пшениці озимої: 4,0 млн сх. нас./га; 4,5; 5,0 та 5,5 млн сх. нас./га.

Встановлено комплексний вплив вирощування пшениці озимої сорту Смуглянка за норми висіву 5,0 млн сх. нас./га, розміщеної після гречки посівної, що забезпечило отримання більш високої урожайності зерна 2-го класу якості за низьких економічних та енергетичних витрат на виробництво одиниці продукції.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в обґрунтуванні та напрацюванні рекомендацій виробництву щодо економічно і енергетично доцільного вирощування нових сортів пшениці озимої за оптимальних попередників та обґрунтованих норм висіву в Правобережному Лісостепу України. Це дозволить збільшити виробництво високоякісного зерна пшениці озимої вирощуваних сортів.

Виробничу перевірку і практичне впровадження результатів досліджень здійснено на полях господарства СТОВ «Колос» (с. Пустоварівка Сквирського району Київської області) на загальній площі 1000 га, що забезпечило формування вищого, на 0,7–1,2 т/га, врожаю пшениці, зниження енерговитратності та підвищення рівня рентабельності на 19–28 %.

**Особистий внесок здобувача** полягає у опрацюванні вітчизняних та зарубіжних літературних джерел за темою дисертаційної роботи, виконанні польових та лабораторних досліджень і аналізів, підготовці отриманих результатів до публікації, формулюванні висновків та рекомендацій виробництву.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення і результати досліджень доповідались на: IV Міжнародній науково-практичній конференції «Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур» (м. Київ, 2015 р.); науково-практичних конференціях професорсько-викладацького

складу Науково-дослідного інституту рослинництва, ґрунтознавства, біотехнологій та сталого природокористування; засіданнях кафедри землеробства та гербології Національного університету біоресурсів і природокористування України.

**Публікації.** За основними результатами дисертаційного дослідження опубліковано 5 наукових праць, з яких 2 статті у наукових фахових виданнях України та 3 статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація складається зі вступу, 5 розділів, висновків та рекомендацій виробництву. Загальний обсяг дисертаційної роботи становить 161 сторінку комп'ютерного тексту. Дисертація містить 17 таблиць, 16 рисунків та 6 додатків. Список використаних джерел включає 216 найменувань, у тому числі 7 латиницею.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

### **СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБРАНОГО НАПРЯМУ ДОСЛІДЖЕНЬ (огляд літератури)**

Аналіз опрацьованих літературних джерел дозволяє стверджувати, що першочерговим завданням вчених на найближчу перспективу є пошук шляхів підвищення урожайності та якості зерна пшениці озимої в Україні. Це можливо лише за вдалого впровадження найсучасніших наукових розробок у виробництво. На сучасному етапі розвитку сільського господарства досягти адекватної ресурсному потенціалу ґрунтово-кліматичної зони урожайності цієї культури можливо лише за розміщення її після оптимальних попередників, підбору продуктивних високоінтенсивних сортів та дотриманні технології вирощування.

Особливо актуальним на сьогодні залишається питання підбору оптимального попередника для пшениці озимої, що утруднюється не досконалою структурою посівних площ в Україні. Адже лєвова частка посівів озимини розміщена після непарових попередників, які пізно звільняють поле та створюють найгірші умови для росту й розвитку культури, особливо на початкових етапах її органогенезу.

Окрім того, із метою управління процесами формування урожаю необхідно мати чітке уявлення про взаємодію всіх факторів, які істотно впливають на урожайність. Адже окрім розміщення культури після хороших попередників, важливим фактором підвищення продуктивності пшениці озимої є поліпшення структури посіву, яка зумовлюється густиною стеблостою, що, насамперед, залежить від норми висіву. Також ефективним інструментом інтенсифікації виробництва зерна пшениці озимої є сорт і якісне насіння. Про що свідчить аналіз здобутків науки і практики. Адже лише за рахунок сорту можна досягти збільшення урожаю на 20–30 %.

Виходячи з огляду наукової літератури визначено мету та завдання дослідження.

## МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальні дослідження із вивчення впливу попередників, сортів та норм висіву пшениці озимої в Правобережному Лісостепу України виконувались протягом 2012–2015 рр. на полях стаціонарної сівозміни у науково дослідній лабораторії ТОВ «Агрофірма Колос» Сквирського району Київської області.

Дослідна ділянка знаходиться в північно-східній частині Правобережного Лісостепу та входить до складу Білоцерківського агрогрунтового району.

Рельєф місцевості – рівнинний. Ґрунтові води залягають на глибині 3–5 м. Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий крупнопилувато-середньосуглинковий на лесі. Вміст гумусу (за Тюрнімом) в орному шарі Ґрунту становить 4,0–4,2 %, мінерального азоту (N–NO<sub>3</sub> + N–NH<sub>4</sub>) – 22,3 мг/кг, рухомого фосфору (за Мачигінімом) – 18 мг/кг, рухомого калію (за Мачигінімом) – 203 мг/кг, рН сольової витяжки – 6,5–7,0. Ґрунт характеризується низьким рівнем забезпечення азотом, середнім рівнем – фосфором, підвищеним – калієм.

Погодні умови в досліджувані роки відзначалися високою строкатістю. Найнесприятливішим у плані погодних умов виявився 2015 р., коли в найважливіші періоди щодо забезпечення вологою культур не випадало достатньої кількості опадів.

Трифакторний польовий дослід було закладено за наступною схемою:

### **фактор А – попередники:**

1. горох (контроль);
2. кукурудза на силос;
3. соя (ранньостигла);
4. гречка посівна;
5. ріпак озимий;

### **фактор В – сорти пшениці озимої:**

1. Поліська 90 (контроль);
2. Подолянка;
3. Миронівська 65;
4. Смуглянка

### **Фактор С – норми висіву схожого насіння пшениці озимої**

1. 4,0 млн шт. сх. нас./га;
2. 4,5 млн шт. сх. нас./га;
3. 5,0 млн шт. сх. нас./га;
4. 5,5 млн шт. сх. нас./га.

Площа посівної ділянки – 60 м<sup>2</sup> (6×10,0 м), облікової – 45 м<sup>2</sup> (5×9,0 м), повторність – триразова. Дослід закладався методом розщеплених ділянок. Технологія вирощування пшениці озимої – загальноприйнята для зони (ДСТУ 3768:2010).

Для досягнення поставленої мети та завдань згідно з програмою досліджень було проведено обліки, спостереження та аналізи, методика яких опублікована в науковій літературі:

– фенологічні спостереження за рослинами пшениці озимої проводили згідно з «Методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур». Початок кожної фази росту й розвитку пшениці озимої встановлювали після настання її у 10 % рослин, масову – у 75 % рослин;

– визначення загальних запасів та доступної вологи у ґрунті до глибини 1 м на підставі визначеної термостатно-ваговим методом його вологості. Середню наважку висушували в термостаті за температури 105 °С (ДСТУ ISO 16586:2005). Проби ґрунту відбирали буром з шарів 0–10 см, 10–20, 20–30, 30–50, 50–70, 70–100 см. Облік проводили в ті самі фази, що й щільність ґрунту;

– облік актуальної забур'яненості посівів проводили у фази кушіння, вихід в трубку, колосіння, цвітіння і повної стиглості культури. Кількісний облік проводили на фіксованих майданчиках площею 0,25 м<sup>2</sup> у триразовій повторності.

– визначення вмісту нітратного азоту в ґрунті проводили іон-селективним електродом, іонометром И – 160 М згідно ДСТУ 4729:2007 у шарах 0–10 см, 10–20, 20–30 см на початку вегетації культури і перед збиранням урожаю;

– наявність поживних речовин у ґрунті визначали такими методами: нітратний азот – іон-селективним електродом, іонометром И – 160 М згідно ДСТУ 4729:2007, амонійний азот – за реактивом Несслера, рухомий фосфор – за Мачигінім (ДСТУ 4114-2002), калій – за Масловою (ГОСТ 26210-91) у шарах 0–10 см, 10–20, 20–30 см. Обліки проводили на початку і у кінці вегетації культур;

– визначення структури врожаю (кількість рослин на одиниці площі; загальний та продуктивний стеблостій; загальна та продуктивна куцистість; висота рослин; аналіз колоса (довжина, маса зерна в колосі, кількість зерен в колосі) маса 1000 зерен за «Методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур»;

– облік урожайності зерна проводили у фазі повної стиглості пшениці озимої методом суцільного збирання з облікових площ з приведенням до 100 % чистоти і стандартної вологості з кожного варіанта в усіх повтореннях окремо;

– для визначення маси 1000 зерен дві проби по 500 зерен зважували на технічній вазі згідно з ДСТУ 4138–2002.

– вміст сирої клейковини та її якість визначали шляхом ручного відмивання у воді з наступним зважуванням та оцінкою її якості за ДСТУ 113586.1–68.

– збір показників погодних умов протягом вегетаційного сезону – за даними метеослужби СТОВ «Расава»;

– економічну ефективність систем землеробства та обробітків ґрунту визначали за методичними рекомендаціями, складеними Ю. П. Маньком;

– енергетичну оцінку досліджених варіантів за методикою, описаною О. К. Медведовським, П. І. Іваненком, Ю. О. Тараріко;

– типовість погодних умов визначали за методикою, описаною Ю. П. Маньком, за показниками коефіцієнта істотності відхилень  $K_i$ .



$$K_i = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

де:  $x$  – дані дослідного року;

$\bar{x}$  – багаторічна норма;

$s$  – середнє квадратичне відхилення у варіаційних рядах метеорологічних показників.

– варіаційно-статистичну обробку даних проводили математично-дисперсійним методом з використанням кореляційного аналізу, та, застосовуючи системи електронних таблиць Excel from MS Office 2010, версія Rus Professional і програму «Statistica 10».

## **РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ**

**Запаси доступної вологи ґрунту та його структура залежно від попередників, сортів та норм висіву пшениці озимої.** Проведений аналіз дає підстави стверджувати про суттєвий вплив досліджуваних факторів як на запаси продуктивної вологи в ґрунті, так і на споживання її рослинами пшениці озимої. Встановлено, що фактор попередника найбільше впливає на вологі запаси в ґрунті в період від сівби до завершення осінньої вегетації пшениці озимої, тоді як, фактор норми висіву має суттєвий вплив уже після весняного відновлення вегетації культури. Нівелювання ефекту попередника починаючи з періоду відновлення вегетації рослин пшениці озимої пояснюється випаданням достатньої кількості осінньо-зимових опадів.

Оптимальними попередниками щодо збереження вологи в ґрунті на період сівби пшениці озимої були ріпак озимий та гречка, які залишили після себе статистично однакову кількість вологи в метровому шарі ґрунту порівняно із контрольним варіантом – горохом. Кукурудза на силос і соя мали на 30–35 днів триваліший період вегетації та дещо пізніший строк збирання, що зумовило істотно менше (на 35,5–53,2 %) поповнення запасів вологи в ґрунті до сівби озимих порівняно із контролем (табл. 1).

Спостерігається тенденція до зменшення кількості доступної вологи в ґрунті за збільшення норми висіву культури до 5,5 млн шт. сх. нас./га, проте, цей фактор мав менш істотний вплив ніж попередник.

Аналіз показників кількості використаної вологи на формування одиниці врожаю, що характеризується коефіцієнтом водоспоживання, показує, що найекономніше витрачала вологу пшениця озима, висіяна після гороху – 576 м<sup>3</sup>/т. Це пов'язане із кращим та потужнішим розвитком листової поверхні рослин, що сприяє зменшенню фізичного випаровування з поверхні ґрунту і збільшенню, таким чином, кількості вологи, яка витрачається на транспірацію. Наближені результати спостерігаються також за вирощування пшениці озимої після гречки, де коефіцієнт водоспоживання становив 605,9 м<sup>3</sup>/т. Таким чином за період весняно-літньої вегетації рослини пшениці висіяні по гороху та гречці продуктивніше використовували вологу на утворення одиниці урожаю, ніж після кукурудзи на силос, про що свідчить різниця у коефіцієнтах водоспоживання. Коефіцієнт водоспоживання у пшениці, розміщеної після сої

та ріпаку озимого, знаходився у проміжному значенні між контролем та кукурудзою на силос і становив, відповідно, 612,5–624,1 м<sup>3</sup>/т.

На посівах, де отримано найвищий урожай зерна, коефіцієнт водоспоживання був найменшим, тобто розміщення культури після гороху та гречки є оптимальним як за максимальною врожайністю, так і за найменшим коефіцієнтом водоспоживання.

Таблиця 1

**Водоспоживання рослин пшениці озимої, в середньому за 2012–2015 рр.**

Варіант		Сумарний урожай абсолютно сухої речовини основної й побічної продукції, т/га	Загальні витрати вологи культурою за вегетацію, мм	Коефіцієнт водоспоживання, м <sup>3</sup> /т
Попередник	Горох (контроль)	9	518,4	576,0
	Кукурудза на силос	7,35	484,6	659,3
	Соя	7,8	477,8	612,5
	Гречка	8,55	518,1	605,9
	Ріпак озимий	8,25	514,9	624,1
Сорт	Поліська 90 (контроль)	7,05	507,1	719,3
	Подольська	8,1	503,7	621,9
	Миронівська 65	8,25	502,9	609,6
	Смуглянка	9,75	501,9	514,8
Норма висіву	4,0	7,65	496,4	648,9
	4,5 (контроль)	8,7	503,0	578,1
	5,0	9,15	504,5	551,3
	5,5	7,65	507,1	662,9

Найоптимальнішою нормою висіву культури за впливом на використання води була норма в 5 млн шт. сх. нас./га, що є на рівні контрольного варіанту – 4,5 млн сх. нас./га. Це пов'язане з добре розвинутою кореневою системою рослин у цьому варіанті, невисокою облистяністю та помірною куцистістю порівняно з іншими варіантами, що призводило до зменшення коефіцієнту транспірації, а отже – до раціональнішого використання води. Зменшення норми висіву до 4 млн шт. сх. нас./га призводило до суттєвого зростання потреб культури у волозі на формування одиниці врожаю. За цього варіанту водоспоживання пшениці озимої становило майже 650 м<sup>3</sup>/т, що пов'язано із меншим проекційним покриттям поверхні ґрунту, а це, в свою чергу, призводить до підвищеного випаровування вологи з ґрунту та споживанням її бур'янами, для проростання яких звільнюються екологічні ніші. Серед сортів найменші втрати вологи за вегетацію мав сорт Смуглянка – 501,9 мм, що визначило і найменший коефіцієнт його водоспоживання 514,8 м<sup>3</sup>/т.

Суттєво вищий, на 5,2–5,5 %, вміст агрономічно-цінних та водотривких агрегатів (0,25–10,0 мм) в ґрунті спостерігали за розміщення пшениці озимої після гречки посівної та ріпаку озимого. Це підтверджує користь використання ріпаку та гречки як попередників для зернових культур, пшениці озимої зокрема, і свідчить про те, що їх коренева система поліпшує структуру ґрунту,

залишаючи значну частину кореневих решток, які глибоко розпушують ґрунт і після відмирання залишають природні пори. Вищесказане пояснює й істотно вищі запаси доступної вологи в ґрунті після цих попередників. Найгіршим попередником за впливом на структуру ґрунту виявилась кукурудза на зерно, яка продемонструвала 7,7 % зниження кількості агрономічно-цінних агрегатів та 13,2 % водотривких. Слід зазначити, що після всіх попередників, окрім кукурудзи на силос, ґрунт мав добру структуру. Суттєвого впливу сортів та норм висіву культури на структуру ґрунту не виявлено, оскільки різниця між варіантами знаходилась в межах НІР<sub>05</sub>.

**Поживний режим ґрунту залежно від попередників, сортів та норм висіву пшениці озимої.** Динаміка кількості в ґрунті рухомих форм поживних речовин під пшеницею озимою протягом вегетації визначається її біологічними особливостями щодо потреби у живленні в різні періоди росту і розвитку.

Встановлено, що найефективнішими попередниками за впливом на вміст в ґрунті нітратного азоту були бобові культури. Оптимальний вміст рухомого фосфору (21,1 і 18,5 мг/кг ґрунту) та обмінного калію (218,1 і 214,9 мг/кг ґрунту) спостерігався після гречки і ріпаку.

Попередники, які рано звільняли поле (гречка, ріпак озимий), забезпечували достовірно більшу кількість NO<sub>3</sub> в ґрунті порівняно з кукурудзою на силос, оскільки, їх рослинні рештки мали більше часу для розкладання ґрунтовими мікроорганізмами і мінералізації, за суттєво нижчого рівня порівняно з контрольним варіантом (горох). Ріпак озимий внаслідок раннього збирання та значної кількості біомаси залишав після себе достатнього нітратів у ґрунті для забезпечення ними рослин пшениці у осінній період вегетації. Соя через свою здатність фіксувати атмосферний азот створювала в ґрунті істотно вищі, на 7,7 % запаси NO<sub>3</sub>, не зважаючи, навіть, на своє пізнє збирання.

Фактор сорту суттєво не впливав на вміст основних макроелементів у ґрунті впродовж вегетації культури. Прослідковувалась тенденція до зниження їх вмісту залежно від підвищення урожайності культури.

При збільшенні норми висіву пшениці озимої, зростало споживання нею азоту, фосфору й калію. Оптимальною нормою висіву за цими показниками можна вважати 4,5 млн сх. нас./га.

**Забур'яненість пшениці озимої залежно від попередників, сортів та норм висіву.** Дослідженнями встановлено, що забур'яненість посівів пшениці озимої значною мірою визначалася її попередниками. Слід відмітити, що в посівах пшениці озимої після всіх попередників найпоширенішими були зимуючі види бур'янів (69–81,1 %) – талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.), кучерявець Софії (*Descurainia Sophia* (L.) Schur.), грицики звичайні (*Capsella bursa pastoris* L.), ромашка непахуча (*Matricaria perforata* Merat.). Частка ярих бур'янів становила 14–24,5 %, серед яких майже пропорційно були представлені ранні і пізні форми. Багаторічні бур'яни в структурі займали від 2,2 до 3,6 % [пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.), осот рожевий (*Cirsium arvense* (L.) Scop.)].

При визначенні достовірності різниць між конкретними варіантами з'ясовано, що попередники суттєво впливають на розподіл біологічних груп бур'янів у посівах пшениці озимої (рівень ймовірності  $p$  менший 0,05 для всіх біологічних груп). Характер розподілу агробіологічних груп бур'янів залежно від попередників, представлений у таблиці 2, вказує на максимальну кількість озимих і зимуючих видів бур'янів (81,1 %) на ділянках пшениці, висіяної після ріпаку озимого. Істотна різниця між ріпаком озимим та контрольним варіантом обумовлюється спільними біологічними особливостями цих культур, через що відбувається поширення саме спеціалізованих – озимих та зимуючих агробіологічних груп бур'янів у посівах пшениці озимої саме після цього попередника.

Таблиця 2

**Співвідношення агробіологічних груп бур'янів у посівах пшениці озимої залежно від попередників, в середньому за 2012–2015 рр., %**

Попередник	Агробіологічна група бур'янів, %				
	Ефемери	Ранні ярі	Пізні ярі	Озими, зимуючі, дворічні	Багаторічні
Горох (контроль)	–	19,2	8,7	69	3,1
Кукурудза на силос	–	19,8	10,5	67,5	2,2
Соя	–	19	12,1	65,3	3,6
Гречка	–	22,1	15,8	59,8	2,3
Ріпак озимий	–	9,2	6,8	81,1	2,9
$p$	–	0,00	0,00	0,00	0,00

Бобові культури (горох та соя), використані у якості попередників, провокують достовірне збільшення чисельності багаторічних бур'янів, зокрема, осоту рожевого у посівах наступної культури. Найвищою чисельність багаторічних видів була за розміщення пшениці озимої після сої – 3,6 %, що пов'язано із складністю їх контролювання у фітоценозі попередника.

Гречку посівну можна виділити як культуру, що залишає після себе найменш шкодочинне співвідношення біологічних груп бур'янів для наступної культури – пшениці озимої.

Серед досліджуваних попередників за рівнем протибур'янової ефективності найкращою виявилася гречка посівна, яка забезпечила на 21,1 % ( $НІР_{05} A (\%) = 2,2$ ) нижчий рівень забур'яненості на період кушення пшениці, порівняно із контролем. Це пояснюється здатністю гречки за рахунок швидкого росту і накопичення значної вегетативної маси пригнічувати бур'яни, що, за умови правильного обробітку ґрунту після її збирання, дозволяє знизити забур'яненість наступної культури.

Істотне, на 25 та 11 %, зростання рівня забур'яненості посівів спостерігалось за розміщення пшениці озимої після кукурудзи на силос та сої, що зумовлюється пізнім збиранням цих культур.

Проте вплив попередника на чисельність бур'янів у посівах пшениці проявляється не тільки на початкових етапах її розвитку, а й зберігається після перезимівлі культури та ранньовесняного відновлення вегетації аж до періоду колосіння. Починаючи з фази стеблуння до цвітіння, відбувається значне

зниження чисельності бур'янів через застосування засобів захисту і конкуренцію культурних рослин. На період колосіння спостерігалось істотне зменшення кількості бур'янів – у 4,5–6,3 раза залежно від попередника, порівняно із періодом кушення пшениці озимої. Найефективнішим виявилось використання гречки у якості попередника, після якої зниження чисельності бур'янів було максимальним – у 6,3 раза. Вплив попередників стає менш відчутним по мірі проходження культурою фаз свого розвитку, що призводить до зростання чисельності бур'янового угруповання на завершення вегетації культури. Це відбувається за рахунок забезпечення бур'янів факторами життя за зменшення конкурентоздатності рослин пшениці. Починаючи від фази цвітіння і закінчуючи збиранням культури, вплив попередника на актуальну забур'яненість не був істотним, що підтверджують результати дисперсійного аналізу ( $F_{\phi} < F_{05}$ ). На період збирання культури в агрофітоценозі були присутні в основному малорічні пізні ярі бур'яни, які знаходились у неотенічній формі і не становили особливої загрози для величини урожаю зерна.

Суттєвої різниці за впливом сортів на актуальну забур'яненість пшениці озимої виявлено не було, що підтверджено результатами дисперсійного аналізу. Чисельність бур'янів на період кушення культури становила 60–67 шт./м<sup>2</sup>. По мірі проходження рослинами основних етапів вегетації чисельність бур'янів зменшувалася внаслідок конкуренції із культурними рослинами та протибур'янових заходів і на період повної стиглості культури становила від 9 до 11 шт./м<sup>2</sup> (табл. 3).

Таблиця 3

**Вплив досліджуваних факторів на кількість репродуктивних та масу бур'янів у посівах пшениці озимої, середнє за 2012–2015 рр.**

Варіант досліду	Кількість репродуктивних екземплярів бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	Ефекти взаємодії, ± %	Маса бур'янів, г/м <sup>2</sup>	Ефекти взаємодії, ± %
попередники				
Горох (контроль)	8,0	0,0	55,9	0,0
Кукурудза на силос	7,0	-12,5	69,5	24,3
Соя	9,0	12,5	85,1	52,2
Гречка	6,0	-25,0	33,9	-39,4
Ріпак озимий	13,0	62,5	75,4	34,9
<i>p</i>	0,014	–	0,01	–
сорт				
Поліська 90 (к)	9	0,0	69,5	0,0
Подольянка	10	11,1	72,1	3,7
Миронівська 65	9	0,0	69,2	-0,4
Смуглянка	8	-11,1	71,4	2,7
<i>p</i>	0,052	–	0,061	–
норми висіву				
4	9	0,0	78,1	22,2
4,5 (к)	9	0,0	63,9	0,0
5	5	-44,4	50,4	-21,1
5,5	3	-66,7	45,9	-28,2
<i>p</i>	0,008	–	0,014	–

Норма висіву культури і в подальшому густота її посівів тісно корелює з присутністю бур'янового угруповання в агрофітоценозі пшениці озимої. Між нормою висіву культури і кількістю бур'янів існує тісний кореляційний зв'язок  $r=0,94$ . Виявлено, що збільшення густоти продуктивного стеблостою підвищило конкурентну здатність пшениці озимої до бур'янів. За норми висіву схожого насіння 5,0 млн сх. нас./га кількість бур'янів у посівах досліджуваних сортів була нижчою на 14–47 %, а за норми 5,5 млн сх. нас./га – на 26–72 %, порівняно з нормою висіву 4,5 млн сх. нас./га.

Слід зазначити про досягнення допуску репродуктивних бур'янів за використання у якості попередників усіх досліджуваних культур, окрім ріпаку озимого, після якого чисельність бур'янових рослин, що утворила насіння, становила 13 шт./м<sup>2</sup>. Найкращим за цим показником виявилось використання гречки та кукурудзи на силос, що дозволило утримати кількість репродуктивних рослин бур'янів на рівні 6–7 шт./м<sup>2</sup>.

Кращим попередником, як за актуальною забур'яненістю, так і кількістю репродуктивних екземплярів бур'янів та їх масою у посівах наступної культури, виявилась гречка посівна, що забезпечила зменшення чисельності бур'янів на період кушення пшениці озимої на 21,1 %, кількості їх репродуктивних рослин – на 25 %, та маси – 34,9 %.

Збільшення норми висіву культури до 5,5 млн сх. нас./га закономірно забезпечило не тільки зниження актуальної забур'яненості агроценозу, а й суттєве зменшення кількості репродуктивних рослин бур'янів до 3 шт./м<sup>2</sup>. Проте слід відмітити, що всі варіанти норми висіву змогли забезпечити допуск кількості репродуктивних екземплярів рослин бур'янів.

Сорти достовірно не впливали на кількість репродуктивних бур'янів у агроценозі пшениці озимої, що підтверджується результатами дисперсійного аналізу (рівень ймовірності  $p$  становить 0,052).

Найменша маса бур'янів 33,9 г/м<sup>2</sup> була сформована за розміщення пшениці озимої після гречки посівної, що майже на 40 % більше контрольного варіанту. Вирощування культури після решти попередників призводило до 24,3–52,2 % збільшення маси бур'янів. Проте, маса бур'янів, що сформувалася, не чинила значного впливу на урожайність культури.

Сортові особливості суттєво не впливали на показники маси бур'янів у агроценозі пшениці озимої. Відхилення між варіантами тут становило не більше 3,7 %.

Визначення сирої маси бур'янів залежно від густоти стеблостою пшениці озимою дало змогу засвідчити суттєве зменшення цього показника, відповідно на 21,1 та 28,2 % у варіантах із нормою висіву культури 5,0 та 5,5 млн сх. нас./га. За норми 4,0 млн сх. нас./га. маса бур'янів, навпаки, збільшилася на 22 % відносно контролю, що пов'язано зі зменшенням конкурентоздатності пшениці озимої внаслідок появи вільних екологічних ніш, які зайняли бур'янові рослини.

**УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД  
ПОПЕРЕДНИКІВ, СОРТІВ ТА НОРМ ВИСІВУ**

**Урожайність зерна пшениці озимої залежно від попередників, сортів та норм висіву.** Абсолютні показники урожайності пшениці варіювали в межах 4–7,4 т/га залежно від взаємодії досліджуваних факторів (табл. 4).

Таблиця 4

**Урожайність пшениці озимої залежно від попередників, сортових особливостей та норм висіву (в середньому за 2012–2015 рр.)**

Попередник фактор А	Сорт Фактор В	Норма висіву, фактор С млн сх. нас./га				У середньому по фактору А	Взаємодія факторів АВ
		4	4,5 (контроль)	5	5,5		
Горох (контроль)	Поліська 90 (контроль)	4,7	5,3	5,6	4,5	5,84	5,0
	Подільянка	5,2	5,9	6,4	5,1		5,7
	Миронівська 65	5,6	6,2	6,6	5,4		6,0
	Смуглянка	6,4	6,9	7,0	6,7		6,8
Кукурудза на силос	Поліська 90 (контроль)	3,9	4,5	4,9	4	5,06	4,3
	Подільянка	4,1	5,2	5,5	4,6		4,9
	Миронівська 65	4,7	5	5,3	4,4		4,9
	Смуглянка	5,7	6,5	6,5	6,2		6,2
Соя	Поліська 90 (контроль)	4	4,6	4,7	4,2	5,20	4,4
	Подільянка	4,4	5,3	5,6	4,1		4,9
	Миронівська 65	4,6	5,6	5,7	4,6		5,1
	Смуглянка	6,3	6,6	6,9	6,0		6,5
Гречка посівна	(контроль)	4,5	5,6	5,8	4,8	6,04	5,2
	Подільянка	5,6	6,5	6,7	5,9		6,2
	Миронівська 65	5,5	6	6,4	5,3		5,8
	Смуглянка	6,9	7,0	7,2	6,9		7,0
Ріпак озимий	Поліська 90 (контроль)	4,5	5	5,4	4,3	5,53	4,8
	Подільянка	4,9	5,7	6,1	4,8		5,4
	Миронівська 65	5,3	5,8	6,2	5,3		5,7
	Смуглянка	6	6,4	6,7	6,1		6,3
Середнє по С		5,1	5,8	6,1	5,2	У середньому по В	НІР <sub>05</sub> А(%)=6,3 НІР <sub>05</sub> В(%)=7,1 НІР <sub>05</sub> С(%)=3,3
Взаємодія ВС	4,3	5,0	5,3	4,4	4,7	4,7	
	4,8	5,7	6,1	4,9	5,4	5,4	
	5,1	5,7	6,0	5,0	5,5	5,5	
	6,3	6,7	6,9	6,4	6,5	6,5	

Аналізуючи вплив попередників на урожайність пшениці озимої, можна констатувати, що визначальними факторами тут стали строки їхнього збирання та їхній вплив на запаси доступної вологи в ґрунті, забур'яненість і

фітосанітарний стан поля. Залежно від попередника урожайність пшениці озимої змінювалася на 5,1–18,3 %.

При визначенні достовірності різниць між конкретними варіантами з'ясовано, що попередники, які пізно звільняють поле забезпечили формування достовірно нижчої урожайності культури. Найнижчу урожайність спостерігали після кукурудзи на силос (–13,4 %) та сої (–11,0 %). Після культур, що рано звільняють поле отримано урожайність зерна пшениці на рівні контролю. Зокрема, після гречки досягнуто рівень урожайності 6,03 т/га, що вище контрольного варіанту на 3,3 %, проте ця різниця достовірно знаходиться в межах НІР<sub>05</sub>. Близькі значення до контролю були і після ріпаку озимого.

Також урожай зерна пшениці озимої значно залежав від її сортових особливостей. Так, у середньому на 37 % вищу, ніж на контролі (Поліська 90) урожайність сформував сорт Смуглянка за рахунок стійкості проти дефіциту вологи в критичні періоди розвитку, а сорти Подолянка і Миронівська 65 забезпечили, відповідно, на 13,5 і 15,5 % вищий приріст урожайності порівняно з контролем.

Найвища урожайність в середньому по сортах була за густоти стояння пшениці 5 млн шт. сх. нас./га. Збільшення норми висіву до 5,5 млн шт./га призводило до істотного зменшення урожайності – від 10 до 27 %, залежно від попередника. Це пов'язано із посиленою конкуренцією за фактори життя у загущених посівах. Зменшення ж норми висіву до 4 млн сх. нас./га призводило до істотного (–11,8) зниження урожайності через погіршення фітосанітарного стану посівів, внаслідок посилення конкуренції рослин з бур'яновим компонентом агрофітоценозу. Найменші коливання рівня урожайності залежно від норм висіву спостерігалися при вирощуванні сорту Смуглянка, тобто, цей сорт був найпластичнішим як за зріджених, так і загущених посівів.

Загалом по досліді найвищу урожайність пшениці озимої (7,2 т/га) було отримано у сорту Смуглянка з нормою висіву 5 млн шт. сх.нас./га за попередника гречка, що на 53,2 % більше контролю. Достовірно рівні результати були за вирощування цього сорту з тією ж нормою висіву після попередника гороху 7,0 т/га, що на 38,9 % вище контролю.

**Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників, сортів та норм висіву.** Розміщення пшениці озимої після різних попередників, а також застосування різних норм висіву та сортів істотно впливають на показники продуктивності культури: урожайність сільськогосподарських культур, вихід зернових, кормових, кормо-протеїнових одиниць і перетравного протеїну з 1 га сівозмінної площі.

Найвищою продуктивністю характеризувалося вирощування пшениці озимої після гречки, де збір зернових, кормових одиниць та перетравного протеїну становив, відповідно 6,03 т/га, 7,24 та 0,71 т/га. За результатами дисперсійного аналізу, наближені показники були за вирощування культури після гречки посівної, що дало змогу зібрати продукції (кормові, зернові одиниці та перетравний протеїн) на рівні контрольного варіанту. Найнижчі ж показники продуктивності отримали за розміщення ділянок пшениці озимої



після кукурудзи на силос, де кількість зернових одиниць, зібраних з 1 гектара, становила 4,9 т, кормових одиниць – 5,91 т, а перетравного протеїну – 0,58 т.

Реакція сортів на продуктивність ріллі виявлялася в наступному: всі сорти мали достовірну різницю із контрольним варіантом (Поліська 90), що підтверджено дисперсійним аналізом. Найбільший збір продукції з гектара ріллі, 6,55 т зернових одиниць, 7,85 т кормових одиниць та 0,77 т перетравного протеїну забезпечив сорт Смуглянка, що на 38,1 % вище контролю.

Аналіз впливу густоти стояння пшениці озимої на продуктивність ріллі засвідчує суттєве зменшення цих показників у варіантах із мінімальною і максимальною нормами висіву. Так, на ділянках з нормою висіву 4,0 млн сх. нас./га недобір продукції за основними показниками продуктивності ріллі становив 11,84 %, як і при 5,5 млн сх. нас./га, де цей показник мав значення 11,49 %. Оптимальним з точки зору продуктивності ріллі був варіант із нормою висіву 5 млн сх. нас./га, за якого збір зернових одиниць становив 6,1 т/га, кормових одиниць – 7,3, а перетравного протеїну – 0,71 т/га.

За поєднання досліджуваних факторів (попередника, сорту та густоти стояння культури) найоптимальнішим було використання сорту Смуглянка із густотою стояння рослин 5,0 млн сх. нас./га після гречки посівної, де досягнуто максимальних показників продуктивності, відповідно 7,2 т/га зернових одиниць, 8,64 т/га кормових одиниць та 0,84 т/га перетравного протеїну, що на 53,2 % вище контролю.

**Якість зерна пшениці озимої залежно від попередників, сортів та норм висіву.** Якість зерна пшениці озимої, вирощеного після сої, суттєво не відрізнялася від контролю. Зерно пшениці озимої, вирощене після гречки та ріпаку озимого мало тенденцію до зниження показників якості, а після кукурудзи на силос – суттєво поступалося контролю. Так, після сої вміст білка у зерні становив 12,9 %, що на рівні контролю, а після гречки посівної та ріпаку озимого – 12,7 та 12,4 %, що вказує на тенденцію до зниження. Після кукурудзи на силос вміст білка у зерні становив 11,8 %, що на 9,3 % нижче контрольного варіанту. Нижчі показники якості зерна за вирощування пшениці озимої після кукурудзи на силос пояснюються гіршим забезпеченням вологою і поживними речовинами після цієї культури.

Сортові особливості пшениці озимої суттєво впливали на показники якості зерна. Найякісніше зерно сформувалося на ділянках, де вирощували сорт Смуглянка, у якого вміст білка зріс на 9,9 %, а клейковини – на 3,9 % відносно контрольного варіанту Поліська 90.

Результати проведених досліджень засвідчили, що якість зерна, а саме – вміст білка та сирої клейковини залежали від норм висіву насіння і на зріджених або загущених посівах їх показники знижувалися. Зменшення вмісту білка на варіантах із нормою висіву 4,0 млн сх. нас./га становило 4,8 %, а сирої клейковини – 6,4 %. За норми висіву 5,5 млн сх. нас./га зниження цих показників становило відповідно 5,6 та 6,8 %. Сівба культури із нормою 5 млн сх. нас./га не призводила до суттєвих відхилень показників якості зерна пшениці озимої. Вміст білка в цьому варіанті становив 12,4 %, а клейковини – 23,1 %, що на рівні контролю.

## ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

### Економічна ефективність вирощування пшениці озимої.

Рентабельність вирощування пшениці озимої була високою і в середньому по досліді становила 65,6 %. Проте, вона сильно відрізнялася залежно від комбінації досліджуваних факторів. Наприклад, найменш вигідно було вирощувати культуру за поєднання попередника кукурудзи на силос, сорту Поліська 90 та норми висіву 5,5 млн сх. нас/га, що дало змогу отримати рентабельність всього 16,6 %. До максимальних значень у 112,2 % рівень рентабельності піднімався за поєднання сорту Смуглянка із густотою стояння 5 млн сх. нас/га, вирощеного після гречки посівної.

У середньому серед попередників найрентабельнішим виявилось вирощування культури після гречки посівної, де цей показник становив 80,3 %, що суттєво переважає контроль. Це пояснюється достовірно вищою урожайністю пшениці озимої, вирощеної після цього попередника, що дозволило знизити собівартість 1 т урожаю на 37 грн і підвищити умовно чистий дохід з 1 га майже на 400 грн.

Найнижчий рівень рентабельності був за вирощування пшениці озимої після кукурудзи на силос та сої, відповідно 51,1 та 55,3 %, за достовірної різниці між ними й контролем, через суттєво нижчу урожайність порівняно з контролем. Ріпак озимий забезпечив рентабельність культури 65,2 %, суттєво переважаючи найгірші варіанти, проте будучи достовірно нижче за контрольний та гречку посівну.

Сорти, маючи найбільший вплив на урожайність, культури продемонстрували достовірну різницю і в економічній ефективності, що підтверджено дисперсійним аналізом. Смуглянка, за найнижчої собівартості урожаю в 1001 грн/т забезпечила виробництво зерна пшениці озимої з найвищою рентабельністю 95,4 %, що більш ніж у 2 рази вище контрольного варіанту.

Найоптимальнішим з точки зору економічної ефективності було вирощування культури із густотою стеблостою 5 млн сх. нас./га, що забезпечило рентабельність 78,5 %, що на рівні контролю. Зменшення ж норми висіву до 4 млн сх. нас./га і збільшення її до 5,5 млн сх. нас./га призводило до суттєвої зміни рівня рентабельності в гіршу сторону.

### Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої.

Досліджувані попередники істотно відрізнялись між собою за показниками енергетичної ефективності. В середньому за роки досліджень найвищі енергетичні показники були за вирощування пшениці озимої після гречки посівної ( $K_{ee}=3,44$ ), проте це статистично не відрізнялося від контрольного варіанту – гороху ( $K_{ee}=3,34$ ). Озимина, вирощена після кукурудзи на силос, є найгіршим продуцентом енергії через найнижчу урожайність культури, що на фоні зростання витрат на виробництво призвело до отримання  $K_{ee}$  на рівні 2,86 (-14,4 % до контролю). Ступінь ефективності використання енергії за розміщення пшениці після ріпаку озимого та сої також істотно поступався

контролю, що наглядно демонструється зниженням показника  $K_{ee}$  на 6,3, та 11,7 % внаслідок продукування меншої кількості енергії накопиченої в урожаї.

Серед сортів найефективніше енергія використовувалась за вирощування Смуглянки. При цьому  $K_{ee}$  становив 3,71, що істотно на 37,9 % вище контролю (Поліська 90). На ділянках із сортами Подолянка та Миронівська 65 коефіцієнт енергоефективності вирощування пшениці озимої становив 3,05 і 3,11, що істотно вище за контрольний варіант відповідно на 13,4 та 15,6 %.

Оцінюючи ефект від поєднання досліджуваних факторів, слід відмітити найвищий показник енергетичної ефективності  $K_{ee}=4,09$  за вирощування сорту Смуглянка після гречки посівної із нормою висіву 5,0 млн сх. нас./га. Наближені результати спостерігалися у цього ж сорту, вирощеного після гороху, з показником  $K_{ee}=3,96$ .

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне обґрунтування та запропоновано нове розв'язання наукового завдання, що полягає у агробіологічній оцінці попередників – гороху, кукурудзи на силос, сої, гречки посівної, ріпаку озимого залежно від сортів – Поліська 90, Подолянка, Миронівська 65, Смуглянка, а також норми висіву схожого насіння пшениці озимої: 4,0 млн шт. сх. нас./га; 4,5; 5,0 та 5,5 млн шт. сх. нас./га.

1. В Правобережному Лісостепу України на чорноземах типових крупнопилувато-середньосуглинкових на лесі пшениця озима висіяна після гречки посівної, мала найкращі показники забезпечення доступною вологою в ґрунті та найекономніше її витратила протягом своєї вегетації порівняно з контролем, що характеризується коефіцієнтом водоспоживання – 605,9 м<sup>3</sup>/т.

Вирощування культури за норми висіву 5 млн шт. сх. нас./га забезпечило використання ґрунтової вологи рослинами на рівні контрольного варіанту. Серед сортів найменші втрати вологи за вегетацію мав сорт Смуглянка – 501,9 мм, що визначило і найменший коефіцієнт його водоспоживання 514,8 м<sup>3</sup>/т.

2. Суттєво вищий, відповідно на 5,2–5,5 %, вміст агрономічно цінних та водотривких структурних агрегатів у ґрунті спостерігався за розміщення пшениці озимої після гречки та ріпаку озимого.

3. Найефективнішими попередниками за впливом на вміст у ґрунті нітратного азоту були бобові культури (горох та соя), які забезпечили достовірно найвищий вміст цього елемента на рівні відповідно 45,5 та 50,0 мг/кг ґрунту. Оптимальний вміст рухомого фосфору (21,1 і 18,5 мг/кг ґрунту) та обмінного калію (218,1 і 214,9 мг/кг ґрунту) спостерігався після гречки посівної і ріпаку озимого. Фактор сорту суттєво не впливав на вміст основних макроелементів у ґрунті упродовж вегетації культури. Спостерігалася тенденція до зниження їх вмісту з підвищенням урожайності культури. При збільшенні норми висіву пшениці озимої зростало споживання культурними рослинами азоту, фосфору і калію. Оптимальною норма висіву за цими показниками є 4,5 млн шт. сх. нас./га.

4. За актуальною забур'яненістю і кількістю репродуктивних екземплярів бур'янів, їх масою у посівах наступної культури кращим попередником є гречка посівна. Вона забезпечила зменшення чисельності бур'янів на період кушення пшениці озимої на 21,1 %, кількості репродуктивних бур'янових рослин – на 25 %, та їх маси – на 34,9 %. За різних норм висіву пшениці озимої кращий ефект був у варіантах із нормою висіву культури 5,0 та 5,5 млн шт. сх. нас./га. Достовірного впливу сортів на контролювання чисельності бур'янів не встановлено.

5. За поєднання досліджуваних факторів (попередника, сорту та густоти стояння культури) найпродуктивнішим був сорт Смуглянка із нормою висіву 5 млн шт. сх. нас./га, розміщений після гречки посівної, де досягнуто максимальних показників продуктивності – відповідно 7,2 т/га зернових одиниць, 8,64 т/га кормових одиниць та 0,84 т/га перетравного протеїну, що на 53,2 % вище контролю.

6. Найвищі показники якості зерна пшениці озимої отримано за вирощування її після сої та гороху. За якісними показниками, зерно вирощене після гречки посівної та ріпаку озимого суттєво не поступалось зерну, отриманому з контрольного варіанту. Серед сортів за якісними показниками найкращими були Смуглянка та Миронівська 65, які суттєво переважали контроль, а серед норм висіву – 4,5 млн шт. сх. нас./га.

7. Для досягнення високої і стабільної економічної ефективності вирощування культури доцільно використовувати в якості попередника гречку посівну і сорт пшениці озимої Смуглянка з нормою висіву 5,0 млн шт. сх. нас./га, що дозволяє забезпечити найвищу рентабельність – 112,2 %.

8. Найвищий показник енергетичної ефективності  $K_{ce}=4,09$  було отримано за вирощування сорту Смуглянка після гречки посівної з нормою висіву 5 млн шт. сх. нас./га.

## **РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

З метою підвищення господарської, економічної та енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої в Правобережному Лісостепу України на чорноземі типовому крупнопилувато-середньосуглинковому на лесі рекомендується впроваджувати у виробництво вирощування сорту пшениці озимої Смуглянка після гречки посівної із нормою висіву 5,0 млн шт. сх. нас./га., що забезпечує досягнення урожайності культури 7,2 т/га із рентабельністю 112,2 % та коефіцієнтом енергетичної ефективності  $K_{ce}=4,09$ .

## **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

### **Статті у наукових фахових виданнях України:**

1. Танчик С. П., Павлов О. С., Паламарчук О. М. Вплив попередників та норм висіву насіння на актуальну забур'яненість і врожайність пшениці озимої в Правобережному Лісостепу України. Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2015. Вип. 23. С. 133–139.

*(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано статтю).*

2. Паламарчук О. М. Поживний режим ґрунту під пшеницею озимою за різних попередників у Правобережному Лісостепу. Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН». 2015. Вип. 2. С. 66–74.

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

3. Танчик С. П., Паламарчук О. М. Вплив попередників на урожайність та якість зерна пшениці озимої на урожайність в Правобережному Лісостепу України: [електронний ресурс]. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2014. № 49. Режим доступу до статті: [http://nd.nubip.edu.ua/2014\\_7/17.pdf](http://nd.nubip.edu.ua/2014_7/17.pdf). *(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано статтю).*

4. Паламарчук О. М. Урожайність і якість сортів пшениці озимої залежно від попередників та норм висіву в Правобережному Лісостепу України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія. 2014. Вип. 210. С. 79–85.

5. Паламарчук О. М. Енергетична оцінка вирощування різних сортів пшениці озимої залежно від попередників у Правобережному Лісостепу України. Агробіологія. 2015. № 2. С. 43–46.

## АНОТАЦІЯ

**Паламарчук О. М. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників та густоти стеблостою в Правобережному Лісостепу України.** – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільсько-господарських наук зі спеціальності 06.01.01 «Загальне землеробство». – Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, 2017.

У дисертації обґрунтовано та напрацьовано рекомендацій виробництву щодо економічно і енергетично доцільного вирощування нових сортів пшениці озимої після оптимальних попередників за обґрунтованих норм висіву в Правобережному Лісостепу України, що дозволить збільшити виробництво високоякісної сільськогосподарської продукції.

В умовах Правобережного Лісостепу України на чорноземі типовому крупнопилувато-середньосуглинковому на лесі уперше здійснено всебічну агротехнічну оцінку попередників – гороху, кукурудзи на силос, сої, гречки посівної, ріпаку озимого залежно від сортів – Поліська 90, Подолянка, Миронівська 65, Смуглянка, а також норми висіву схожого насіння пшениці озимої: 4,0 млн шт. сх. нас./га; 4,5; 5,0 та 5,5 млн шт. сх. нас./га.

Встановлено суттєве, на 53,2 %, підвищення урожайності сорту пшениці озимої Смуглянка за норми висіву 5 млн шт. сх. нас./га після попередника гречки посівної.

В результаті досліджень зафіксовано підвищення господарської, економічної та енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої сорту Смуглянка після попередника гречки посівної із нормою висіву 5,0 млн шт. сх. нас./га, що забезпечує досягнення урожайності культури 7,2 т/га із рентабельністю 112,2 % та коефіцієнтом енергетичної ефективності  $K_{ce}=4,09$ .

**Ключові слова:** пшениця озима, попередник, густина стеблостою, поживні речовини, доступна волога, забур'яненість, урожайність, продуктивність, рентабельність, економічна та енергетична ефективність.

## АННОТАЦІЯ

**Паламарчук А. М. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от предшественников и густоты стеблестога в Правобережной Лесостепи Украины.** – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.01 «Общее земледелие». – Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев, 2017.

В диссертации обоснованы и разработаны рекомендации производству по-экономически и энергетически целесообразному выращиванию новых сортов озимой пшеницы после оптимальных предшественников при обоснованных нормах высева в Правобережной Лесостепи Украины, что позволит увеличить производство высококачественной сельскохозяйственной продукции.

В условиях Правобережной Лесостепи Украины на черноземах типичных крупнопылевато-среднесуглинистых на лессе впервые осуществлена всесторонняя агротехническая оценка предшественников – гороха, кукурузы на силос, сои, гречихи посевной, рапса озимого в зависимости от сортов – Полесская 90, Подолянка, Мироновская 65, Смуглянка, а также нормы высева всхожих семян озимой пшеницы 4,0 млн шт. всх. семян/га; 4,5; 5,0 и 5,5 млн шт. всх. семян/га.

Оптимальными предшественниками по сохранению влаги в почве на период сева озимой пшеницы были рапс озимый и гречиха посевная, которые оставили после себя статистически одинаковое количество влаги в метровом слое почвы по сравнению с контролем и обеспечили лучшее его структурное состояние. Экономнее тратила влагу пшеница озимая, высеяна после гороха и гречихи, где коэффициент водопотребления составил, соответственно 576 и 605,9 м<sup>3</sup>/т. Среди сортов наименьшие потери влаги за вегетацию имел сорт Смуглянка – 501,9 мм, что определило и наименьший коэффициент его водопотребления 514,8 м<sup>3</sup>/т. Оптимальной нормой высева культуры по влиянию на использование воды была 5,0 млн шт. всх. семян/га, что находится на уровне контрольного варианта.

Установлено, что наиболее эффективными предшественниками по влиянию на содержание в почве нитратного азота были бобовые культуры. Оптимальное содержание подвижного фосфора и обменного калия наблюдали после гречки и рапса. Фактор сорта существенно не влиял на содержание основных макроэлементов в почве в течение вегетации культуры. Прослеживалась тенденция к снижению их содержания в зависимости от роста урожайности культуры. При увеличении нормы высева пшеницы озимой, росло потребление ими азота, фосфора и калия. Оптимальной нормой высева по этим показателям можно считать 4,5 млн шт. всх. семян/га.

Лучшим предшественником как по актуальной засоренности, так и количеству репродуктивных экземпляров сорняков и их массой в посевах следующей культуры, оказалась гречиха посевная, что обеспечила уменьшение численности сорняков на период кущения озимой пшеницы на 21,1 %, количества их репродуктивных растений – на 25 %, и массы – 34,9 %. Лучший эффект по этим показателям среди норм высева пшеницы озимой был на опытных участках с нормой высева культуры 5,0 и 5,5 млн шт. всх. семян/га.

Установлено существенное, на 53,2 %, повышение урожайности сорта пшеницы озимой Смуглянка при норме высева 5 млн шт. всх. семян/га после предшественника гречихи посевной.

В результате исследований зафиксировано повышение хозяйственной, экономической и энергетической эффективности выращивания озимой пшеницы за использования сорта Смуглянка после предшественника гречихи посевной с нормой высева 5 млн шт. вс. семян/га, что обеспечивает достижение урожайности культуры 7,2 т/га с рентабельностью 112,2 % и коэффициентом энергетической эффективности  $K_{е\epsilon}=4,09$ .

**Ключевые слова:** пшеница озимая, предшественник, плотность стеблестоя, питательные вещества, доступная влага, засоренность, урожайность, производительность, рентабельность, экономическая и энергетическая эффективность

## ANNOTATION

**Palamarchuk O. M. Productivity of winter wheat depending on predecessors and stand density in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. – The Manuscript.**

The thesis is to obtain the scientific degree of the Candidate of Agricultural Sciences in Specialty 06.01.01 General Agriculture. National University of Life and Environmental Science of Ukraine, Kyiv, 2017.

In the thesis justified recommendations for the production of relatively economically and energetically expedient of growing new varieties of winter wheat after the optimal predecessors at the reasonable seeding rate in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine, which will increase the production of high quality agricultural products.

In terms of Right-Bank Forest-Steppe Ukraine in black and typical large silty medium clay to loess the first time implemented comprehensive agrotechnical

assessment predecessors – peas, corn silage, soybean, buckwheat seed, winter rape, depending on the variety – Poliska 90 Podolyanka, Myronivska 65, Smuglyanka, and seeding rate of winter wheat: 4 million units. seeds/ha; 4.5; 5 and 5.5 million units. seeds/ha.

Established substantial at 53.2 %, increase yield of winter wheat Smuglyanka by seeding rate of 5 million units. seeds/ha after predecessor buckwheat.

As a result of researches recorded increased economic and energy efficiency of winter wheat varieties Smuglyanka after predecessor buckwheat with seed rate of 5 million units. seeds/ha., which achieves winter wheat yield 7.4 t/ha with profitability of 112.2 % and the coefficient of energy efficiency  $K_{ee}=4.09$ .

**Key words:** winter wheat, predecessor, stand density, nutrients, available moisture, weediness, yield, productivity, profitability, economic and energy efficiency.