

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**МЕДВЕДЄВ ЕДУАРД БОРИСОВИЧ**

УДК [631.512+631.8]:[631.452+631.559](477.6)

**ВПЛИВ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ТА ДОБРІВ НА ПОКАЗНИКИ  
РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО І УРОЖАЙНІСТЬ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ЛАНКИ ЗЕРНО-ПАРО-  
ПРОСАПНОЇ СІВОЗМІНИ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.01 – загальне землеробство

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Дніпро – 2021

Дисертацією є кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Робота виконана в Луганському інституті агропромислового виробництва Національної академії аграрних наук України.

**Науковий керівник** доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Орешкін Михайло Вільєвич**

**Офіційні опоненти:** доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник  
**Цилюрик Олександр Іванович,**  
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, завідувач кафедри рослинництва

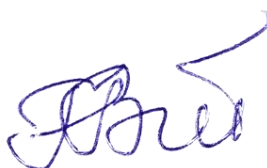
кандидат сільськогосподарських наук  
**Судак Володимир Миколайович,**  
державна установа Інститут зернових культур  
НААН України, завідувач лабораторії захисту рослин

Захист дисертації відбудеться «05» травня 2021 року о 14<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.804.02 Дніпровського державного аграрно-економічного університету за адресою: 49600, м. Дніпро, вул. Сергія Єфремова, 25, корпус 1, конференц-зал (ауд. 342).

З дисертацією можна ознайомитися у науковій бібліотеці Дніпровського державного аграрно-економічного університету за адресою: 49600, м. Дніпро, вул. Сергія Єфремова, 25.

Автореферат розісланий «03» квітня 2021 року

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради,  
кандидат біологічних наук



Н.В. Гончар

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Наслідком загострення економічної ситуації в Україні, обмеження використання органічних добрив, заміни енерговитратних традиційних систем обробки ґрунту на безполицеві та інші ресурсозберігаючі є втрата родючості ґрунту. У зв'язку зі стрімким зростанням цін на мінеральні добрива важливою є проблема оптимізації співвідношення витрат на добрива і вартості отриманого приросту урожаю для обґрунтування найбільш доцільних доз з метою одержання максимального прибутку.

В умовах недостатнього зволоження північного Степу України і глобальних змін клімату особливого значення набуває удосконалення елементів технології вирощування культур, які повинні зменшити енерговитрати і сприяти максимальному накопиченню вологи в ґрунті.

Виникає необхідність у більш детальному вивченні впливу різних способів обробки і добрив на родючість ґрунту для попередження негативних процесів у ньому і розробки заходів з адаптації землеробства відповідно до ґрунтово-кліматичних умов регіону. Саме тому, тема досліджень, спрямована на вивчення означених питань, є досить актуальною і перспективною.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження за темою дисертаційної роботи були складовою частиною тематичного плану лабораторії сівозмін і технології вирощування зернових культур Луганського інституту агропромислового виробництва НААН України «Зернові культури» за завданням «Удосконалити існуючі і розробити нові технології вирощування основних сільськогосподарських культур для зони вологодефіциту, які забезпечать отримання урожайності 40–60 ц зернових одиниць з га з високими якісними показниками урожаю», номер державної реєстрації 0106U002935 та завданням «Розробити модель адаптивної технології вирощування основних сільськогосподарських культур в ґрунтово-кліматичних умовах Сходу України на основі інноваційних методів підвищення родючості ґрунтів», номер державної реєстрації 0111U006639.

**Мета і завдання дослідження.** Мета дисертаційної роботи – пошук найбільш ефективного способу основного обробки чорнозему звичайного важкосуглинкового та визначення оптимальної, найбільш економічно доцільної дози внесення мінеральних добрив, вивчення їх впливу на показники його родючості, забур'яненість посівів, урожайність і якість зерна культур в ланці польової зерно-паро-просапної сівозміни: пшениця озима по кукурудзі МВС (молочно-воскова стиглість) – горох на зерно – пшениця озима в умовах північного Степу України для упередження негативних явищ, пов'язаних з сучасними процесами ґрунтоутворення, і, в подальшому, розробки науково обґрунтованих рекомендацій по вирощуванню цих культур в нових ґрунтово-кліматичних умовах.

Досягнення поставленої мети здійснювали виконанням таких завдань:

– встановити вплив різних способів основного обробки на агрофізичні властивості ґрунту та динаміку запасів продуктивної вологи у ньому;

- визначити залежність зміни біологічної активності ґрунту, умісту гумусу, поживного режиму у ґрунті від різних способів основного обробітку та удобрення;

- порівняти дію різних способів основного обробітку ґрунту та удобрення на забур'яненість сільськогосподарських культур;

- встановити дію обробітку ґрунту та удобрення на урожайність та уміст білку у зерні сільськогосподарських культур;

- визначити економічну ефективність застосування різних способів основного обробітку ґрунту та удобрення у ланці сівозміни.

Об'єкт дослідження – процеси і закономірності змін агрофізичних, агрохімічних та агробіологічних властивостей чорнозему звичайного, формування урожайності сільськогосподарських культур за різних способів основного обробітку та удобрення.

Предмет дослідження – чорнозем звичайний важкосуглинковий, показники його родючості, культури ланки польової зерно-паро-просапної сівозміни: пшениця озима по кукурудзі МВС – горох на зерно – пшениця озима, їх урожайність і економічна ефективність вирощування, бур'яни в посівах за різних способів основного обробітку та удобрення в умовах північного Степу України.

**Методи дослідження.** В експериментальних дослідженнях використовували наступні методи: *польовий* – для визначення взаємодії і впливу на об'єкт природних, агротехнічних факторів, у якому проведено спостереження за показниками родючості ґрунту, забур'яненості посівів, урожаю сільськогосподарських культур, *лабораторний* – для встановлення водно-фізичних, агрохімічних, біологічних характеристик ґрунту, якості зерна культур; *розрахунковий* – для визначення економічної ефективності заходів основного обробітку ґрунту та добрив; *статистично-математичний* – для встановлення достовірності отриманих результатів дослідження.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає у встановленні і науковому обґрунтуванні комплексного впливу способів основного різноглибинного полицевого і безполицевого обробітків на фоні полицевої оранки під кукурудзу і удобрення чорнозему звичайного важкосуглинкового на лесі на його агрофізичні, агрохімічні показники, уміст гумусу, мікробіологічну активність, забур'яненість посівів, урожайність і якість зерна, економічну ефективність вирощування сільськогосподарських культур ланки польової зерно-паро-просапної сівозміни: пшениця озима по кукурудзі МВС – горох на зерно – пшениця озима у довготривалому стаціонарному досліді в умовах північного Степу України.

**Практичне значення одержаних результатів.** Результати проведених досліджень дозволяють характеризувати зміни основних показників родючості ґрунту, забур'яненості посівів, рівня урожайності і якості зерна, економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур, які склалися під впливом різних способів основного обробітку і добрив.

Встановлені закономірності дають можливість в подальшому обґрунтувати та розробити рекомендації виробництву щодо впровадження економічно доцільних диференційованих способів основного обробітку ґрунту та удобрення в ланці польової зерно-паро-просапної сівозміни, що дозволить покращити виробництво високоякісної сільськогосподарської продукції за умови охорони екологічного стану довкілля та підвищення і стабілізації рівня родючості ґрунту в умовах регіону.

Досліджувані експериментальні варіанти впроваджено у СТОВ «Агрофірма «Просяне» Марківського району, Луганської області на площі 146 (2017 р.) і 159 (2018 р.) га. Доведено, що застосування безполицевого обробітку під горох завдяки своєчасним агротехнічним заходам не призводить до суттєвого зростання забур'яненості посівів, зменшення урожайності, у порівнянні з полицевим. Застосування знарядь для безполицевого обробітку ґрунту призводило до зменшення виробничих витрат на га: пального – на 28,6, експлуатаційних витрат – на 15,3, затрат праці – на 12,3 %.

**Особистий внесок здобувача.** Безпосередня участь у плануванні, розробці програми наукових досліджень, опрацюванні літератури за темою дисертації, підготовці й проведенні польових і лабораторних дослідів, аналізі та обробці отриманих даних, апробації та впровадженні результатів у виробництво, підготовці і оформленні до друку наукових статей і дисертаційної роботи.

**Апробація результатів дисертації.** Матеріали й основні положення дисертаційної роботи оприлюднено на Міжнародних і Всеукраїнських науково-практичних конференціях: Міжнародна науково-практична конференція «Розвиток аграрної галузі та впровадження наукових досліджень у виробництво» (м. Миколаїв, 16–18 жовтня 2019 р.); IV Міжнародна науково-практична конференція «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (м. Дніпро, 20 листопада 2019 р.); Всеукраїнська науково-практична конференція «Перлини степового краю» (м. Миколаїв, 20–22 листопада 2019 р.); Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення» (м. Миколаїв, 04–06 грудня 2019 р.); III Всеукраїнська наукова інтернет-конференція «Інноваційні технології в рослинництві» (м. Кам'янець-Подільський, 15 липня 2020 р.); Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення» (м. Миколаїв, 09–11 грудня 2020 р.).

**Публікації.** Основні положення дисертації висвітлено у 11 публікаціях, у тому числі: 4 статті у наукових фахових виданнях України і 1 – у зарубіжному; 6 наукових праць, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації.

**Структура й обсяг дисертаційної роботи.** Зміст дисертації викладено на 183 сторінках комп'ютерного тексту. Робота складається з анотації, списку публікацій здобувача за темою дисертації, вступу, 7 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел (306 найменувань), 9 додатків. Текст роботи ілюстрований 25 рисунками, має 18 таблиць, 7 з яких винесено у додатки.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

### СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖУВАНОЇ ПРОБЛЕМИ І ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМІВ ДОСЛІДЖЕННЯ (АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ)

У розділі наведено історичні аспекти розвитку систем обробітку ґрунту, охарактеризовано сучасний стан та напрямки землеробства, проаналізовано результати досліджень вітчизняних та іноземних науковців з питань способів обробітку ґрунту і удобрення, їх впливу на агрофізичні, агрохімічні, біологічні показники, вологість, гумусний стан ґрунту, забур'яненість сільськогосподарських культур, їх продуктивність і економічну ефективність вирощування.

На підставі аналітичного огляду наукової літератури обґрунтовано доцільність, мету й завдання досліджень за тематикою дисертації.

### УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили на дослідному полі Луганського інституту агропромислового виробництва НААН України (селище Металіст Луганської області), розташованому у східній частині північного Степу України протягом 2010–2012 років.

Ґрунт ділянки – чорнозем звичайний слабоеродований важкосуглинковий на лесоподібному суглинку. Його агрохімічна характеристика: середній вміст загального гумусу у орному шарі (0–30 см) – 3,82 %, загального азоту – 0,25 %, рухомого фосфору і обмінного калію – відповідно 7,91 і 16,28 мг на 100 г ґрунту, рН водне – 7,25, сума поглинених основ – 40,50 мк-екв /100 ґрунту.

Клімат району досліджень континентальний з частими вітрами східного напрямку і виразними посухо-суховійними явищами. Зими нестійкі, з частими довгостроковими відлигами і мінливими температурами, літо – тепле, з нестійким зволоженням і посушливими періодами. Середня багаторічна середньомісячна температура повітря становить 8,8 °С, сума опадів за рік – 528 мм, у тому числі за період вегетації культур з квітня по жовтень – 345 мм, середній ГТК (гідротермічний коефіцієнт зволоження по Г. Т. Селянинову) за травень-серпень – 1,0.

Погодні умови років досліджень за температурним режимом і зволоженням мали певні відхилення від середніх багаторічних показників і супроводжувалися несприятливими для ґрунтоутворних процесів та розвитку сільськогосподарських культур явищами. Осінні періоди відзначалися теплим вереснем, потужними вітрами, нерівномірними і недостатніми опадами. Зими були вітряними, з чергуванням аномально холодних і теплих температур, з відлигами до повного відтавання ґрунту, нерівномірними опадами, що призводило до значного зменшення висоти снігового покриву і частоті відсутності його на полях. Весняні періоди 2010–2012 рр. характеризувалися переважно низькими температурами спочатку, з промерзанням ґрунту, іноді, до кінця квітня. Це призводило до того, що волога зі снігу й опадів ґрунтом майже не засвоювалася. Відмічали посушливі явища, які у 2010 р. стали проявлятися

вже з кінця березня. Цьому сприяли нерівномірні, недостатні і, часом, короткотривалі опади, висока температура повітря, потужні вітри. Такі погодні явища були і в літні місяці, що істотно зменшувало ефективність опадів. Найбільш несприятливі погодні умови були в 2010 р., коли суттєвий дефіцит вологи і значне підвищення температури повітря спостерігалися впродовж усього періоду вегетації.

Дослідження виконувалися на базі стаціонарного досліду у 11-пільній польовій сівозміні: пар чорний – пшениця озима на зерно – кукурудза на зерно – ячмінь з підсівом еспарцету – еспарцет – пшениця озима – кукурудза МВС – пшениця озима – горох на зерно – пшениця озима – соняшник. Експериментальна частина роботи проводилася в ланці: пшениця озима по кукурудзі МВС – горох – пшениця озима.

Досліди проводили відповідно до загальноприйнятої методики за Б. О. Доспеховим.

Розміщення варіантів у дослідженнях – систематичне, повторність 3-разова. Площа ділянки з варіантами обробітку ґрунту становила 0,34 га, з внесенням добрив – 187 і облікова – 119,6 м<sup>2</sup>.

Випробовувалися способи обробки ґрунту (табл.1), засновані на полицевій оранці (варіант 1) і безполицевому розпушуванні (варіант 2) на фоні полицевої оранки під кукурудзу.

Під кукурудзу в обох варіантах проводили боронування БДТ-3,0 на 6–8 см і оранку на 25–27 см.

*Таблиця 1*

**Способи основного обробітку ґрунту і дози добрив у досліді**

Культура ланки сівозміни	Дози добрив		Варіанти обробітку ґрунту	
	рекомендовані в регіоні	розраховані на запланований урожай	варіант 1	варіант 2
			заходи обробітку ґрунту і глибина	
Пшениця озима по кукурудзі МВС	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>90</sub> P <sub>80</sub> K <sub>70</sub>	Боронування БДТ-3,0 у два сліди на 6–8 см і 8–10 см	Боронування БІГ-3, культивування КРЕ-3,8 на 8–10 см
Горох	N <sub>45</sub> P <sub>35</sub> K <sub>15</sub>	N <sub>50</sub> P <sub>30</sub> K <sub>20</sub>	Боронування БДТ-3,0 на 6–8 см, оранка ПЛН-3-35 на 25–27 см	Боронування БІГ-3, культивування КРЕ-3,8 на 8–10 см, КРГ-250 на 25–27 см
Пшениця озима по гороху	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>90</sub> P <sub>80</sub> K <sub>70</sub>	Боронування БДТ-3,0 на 6–8 см, оранка ПЛН-3-35 на 18–20 см	Боронування БІГ-3, культивування КРГ-250 на 18–20 см

В досліді використовувалися мінеральні добрива: 35 %-ва аміачна селітра, 20 %-вий гранульований суперфосфат і 40 %-ва калійна сіль. Їх вносили під основний обробіток розкидним способом. Дози на запланований урожай

розраховували з урахуванням виносу поживних речовин культурами і підвищення родючості ґрунту.

У ході досліджень спиралися на зональну агротехніку. Висівали сорти, районвані у Луганській області: пшениця озима – Одеська 267, горох – Комбайновий 1.

Спостереження, облік, аналізи і розрахунки проводили за загальноприйнятими методиками: щільність складання ґрунту – методом ріжучого кільця за ДСТУ ISO 11272:2001, вологість – ваговим методом (ГОСТ 5180–84), структурно-агрегатний склад – ситовим методом по М. І. Савинову (ДСТУ 4744:2007), вміст водостійких агрегатів – по І. М. Бакшееву; біологічну активність целюлозо-руйнуючих мікроорганізмів у ґрунті – методом аплікацій; вміст загального гумусу – за І. В. Тюріним (ДСТУ 4289–2004), водорозчинної і лабільної органічної речовини – за ДСТУ 4731:2007 і ДСТУ 4732:2007, відповідно; вміст нітратного азоту – дисульфифеноловим методом за ДСТУ 4729–2007, рухомого фосфору і обмінного калію – за модифікованим методом В. Ф. Чирикова (ДСТУ 4115–2002); наявність вегетуючих бур'янів у посівах культур – кількісно-ваговим методом за допомогою квадратних рам; урожай культур – методом суцільного збирання з облікової ділянки прямим комбайнуванням в фазу повної стиглості зерна; білковий азот в зерні культур при збиранні врожаю – за ГОСТ 10846–91; економічні показники – спираючись на технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур і «Нормативно-методичний довідник по обґрунтуванню виробничих затрат в зерновому господарстві Степу України»; результати досліджень обробляли статистичним методом за Б. О. Доспеховим з використанням комп'ютерної програми Microsoft Excel.

## **РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **АГРОФІЗИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА ЗАПАСИ ПРОДУКТИВНОЇ ВОЛОГИ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ЙОГО ОБРОБІТКУ**

За результатами наших досліджень не встановлено істотної різниці за впливом способів основного обробітку на щільність складання ґрунту в шарі 0–30 см під культурами ланки сівозміни навесні та на час їх збирання. Протягом вегетації культур відбувалося незначне підвищення щільності у шарах ґрунту 10–20 і 20–30 см в усіх варіантах обробітку – у середньому по ланці сівозміни за роки досліджень, відповідно: полицева – на 0,08 і 0,05 г/см<sup>3</sup>, або 8,3 і 5,0 %, безполицева – 0,09 і 0,04 г/см<sup>3</sup>, або 9,4 і 4,0 %, відповідно.

Достовірних відмінностей за впливом досліджуваних способів обробітку ґрунту на його структурно-агрегатний склад у шарі 0–30 см в посівах культур ланки зерно-паро-просапної сівозміни за роки досліджень не встановлено. Проте, при вирощуванні гороху навесні до передпосівного обробітку ґрунту в усі роки досліджень простежувалася чітка тенденція до збільшення брилуватих структурних агрегатів розміром > 10 мм у верхньому 0–10 см шарі ґрунту на фоні безполицевого обробітку, порівняно з оранкою, що зумовлювало зменшення кількості агрономічно цінних агрегатів (10–0,25 мм) і коефіцієнта структурності.



У середньому за роки досліджень агрегатів  $> 10$  мм у цьому шарі за безполицевого обробітку, порівняно з оранкою, у вказаний період у посівах гороху було більше на 3,9 %, а різниця за вмістом агрономічно цінних агрегатів і коефіцієнтом структурності на користь оранки становила 3,4 % та 0,19, відповідно. На час збирання урожаю ця тенденція утримувалася, окрім 2012 р., коли різниця за цими показниками на варіантах обробітку ґрунту у цей період майже не простежувалася.

У 2011 та 2012 рр. під всіма культурами ланки сівозміни у весняний період і на час збирання урожаю, переважно у 0–10 і 10–20 см шарах ґрунту, мало місце суттєве збільшення кількості водотривких агрегатів (понад 0,25 мм) за безполицевого обробітку, порівняно з оранкою. Частіше це спостерігалось навесні – у середньому за 2010–2012 роки різниця за цим показником у шарі ґрунту 0–30 см по культурах ланки сівозміни була: пшениця озима по кукурудзі МВС – 1,9, горох – 4,4 і пшениця озима по гороху – 3,0 %, а у середньому по ланці сівозміни – 3,1 %.

На досліджувані агрофізичні показники родючості ґрунту певним чином впливала фонові оранка під кукурудзу в сівозміні.

За результатами досліджень встановлено, що безполицевий обробіток ґрунту сприяє суттєвому зменшенню витрат вологи на непродуктивне випаровування в умовах часто повторюваних посушливих явищ. Частіше це мало місце у 2010 р. У середньому за роки досліджень різниця за вмістом продуктивної вологи на час збирання урожаю у метровому шарі ґрунту на користь безполицевого обробітку становила: 4,2 (пшениця озима по кукурудзі МВС), 3,9 (горох) і 2,9 (пшениця озима по гороху) мм.

#### **ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ТА ДОБРІВ НА МІКРОБІОЛОГІЧНУ АКТИВНІСТЬ, УМІСТ ГУМУСУ ТА ПОЖИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ҐРУНТІ**

Отримані результати наших дослідів дають підстави судити про важливий показник біологічної активності ґрунту – швидкість розкладання клітковини, що входить до складу рослинних решток, яка визначає продуктивність ґрунтових мікроорганізмів. На ці процеси суттєво впливали погодні умови років досліджень. Посушливі явища сприяли зниженню мікробіологічної діяльності.

У 2011 році зафіксовано достовірне збільшення активності бактерій, що розкладають целюлозу, в шарі ґрунту 10–20 см у варіантах полицевого обробітку, порівняно з безполицевим, в посівах гороху і пшениці озимої після гороху. Суттєвіше це було на удобрених варіантах. У середньому за роки досліджень ця різниця на користь оранки становила: горох – 0,2 % (варіант без добрив), 5,4 % (з рекомендованою дозою) і 2,3 % (з дозою на запланований урожай); пшениця озима, відповідно, – 1,1, 2,6 і 1,6 %. А в цілому по ланці сівозміни: варіант без добрив – 0,5, з рекомендованою нормою – 2,3 і з нормою на запланований урожай – 0,8 %.

Ймовірно, на мікробіологічні процеси у ґрунті впливала і полицева оранка під кукурудзу в сівозміні, яка сприяла їх вирівнюванню у варіантах досліду.

Добрива не сприяли суттєвим змінам цього показнику. З глибиною орного шару швидкість розкладання клітковини на всіх варіантах досліду зменшувалася.

Аналіз ґрунтових зразків, відібраних у 2012 році з шару ґрунту 0–50 см на досліджуваних варіантах ланки зерно-паро-просапної сівозміни на час збирання урожаю культур, показав, що застосовувані у досліді способи обробітку і добрива впливали на вміст загального, водорозчинного і лабільного гумусу.

Достовірна різниця за вмістом загального гумусу на користь обробітку, що базується на безполицевому розпушуванні на фоні полицевої оранки під кукурудзу у сівозміні, порівняно з постійним полицевим, спостерігалася у шарі 0–10 см на всіх варіантах досліду. У середньому по ланці сівозміни ця різниця становила: варіант без добрив – 0,16, з рекомендованою дозою – 0,15 і з дозою на запланований урожай – 0,09 %. Зі збільшенням дози добрив ця різниця зменшувалася. У середньому у шарі 0–50 см перевага на користь безполицевого обробітку була тільки на неудобрених варіантах. Вона складала 0,2 %.

Добрива сприяли достовірному підвищенню вмісту загального гумусу у всіх частинах шару ґрунту 0–30 см на всіх варіантах досліду. Більш суттєво це спостерігалось на полицевому обробітку. Натомість, збільшення їх норм не призводило до підвищення цього показнику у шарах 0–10 і 10–20 см. У підсумку, приріст вмісту загального гумусу в середньому у шарі 0–50 см від застосування рекомендованих норм добрив, становив: обробіток, заснований на полицевій оранці – 0,26, на безполицевому розпушуванні – 0,02 %; при застосуванні норм на запланований урожай, відповідно, 0,33 і 0,08 %.

З глибиною профілю ґрунту, починаючи з шару 20–30 см, спостерігалось чітке зменшення вмісту загального гумусу на всіх варіантах досліду.

На користь безполицевого обробітку простежувалася різниця за вмістом водорозчинного гумусу у ґрунті. Достовірною вона була у шарі 0–10 см на удобрених і 30–40 см – на всіх варіантах. В середньому у шарі 0–50 см ця різниця становила: варіант без добрив – 0,0007, варіант з рекомендованою дозою – 0,0014 %.

На обробітку, який базується на полицевій оранці, добрива майже не впливали на вміст водорозчинного гумусу у ґрунті. На безполицевому обробітку добрива більш сприяли зростанню цього показнику. Суттєво це спостерігалось у шарі 10–20 см. В середньому у шарі 0–50 см різниця на користь удобрених варіантів, у порівнянні з неудобреними, становила: на оранці – 0,0003, на безполицевому обробітку – 0,0010 %.

Щодо лабільного гумусу, то достовірна різниця за його вмістом на користь безполицевого обробітку спостерігалася на варіантах з добривами і без добрив у всіх частинах орного (0–30 см) шару ґрунту. У середньому у шарі 0–50 см вона становила: варіант без добрив – 0,0588, варіант з рекомендованою нормою – 0,0277 %.

Спостерігалася тенденція до зростання вмісту лабільного гумусу у всіх частинах шару ґрунту 0–50 см при застосуванні добрив на полицевому обробітку. У середньому різниця між удобреними і неудобреними варіантами у шарі 0–50 см склала 0,0217 %. А на безполицевому обробітку спостерігалася

тенденція до зменшення вмісту лабільного гумусу від застосування добрив у більшій частині цього шару, яке у середньому становило 0,0094 %.

Слід відзначити, що з глибиною профілю ґрунту, починаючи з шару 20–30 см, вміст лабільного гумусу зменшувався на всіх варіантах досліджу.

За результатами досліджень встановлено, що способи обробітку ґрунту і добрива у ланці сівозміни впливали на його поживний режим. Майже в усі роки відзначено достовірне збільшення вмісту нітратного азоту, рухомого фосфору та обмінного калію у всьому орному (0–30 см) шарі ґрунту при застосуванні добрив на варіантах із безполицевим розпушуванням, у порівнянні з оранкою. Суттєвіше це спостерігалось навесні.

Різницю за вмістом нітратного азоту на користь безполицевого обробітку спостерігали, переважно, при вирощуванні гороху і пшениці озимої після гороху. Більшою вона була в посівах пшениці – у середньому за роки досліджень у шарі 0–30 см вона складала навесні: варіант з рекомендованою нормою добрив – 0,67, з нормою на запланований урожай – 0,53 мг /100 г ґрунту, або, відповідно, 80 і 65 %. В цілому по ланці сівозміни, у середньому за 2010–2012 роки, відповідно: 0,23 і 0,26 мг /100 г, або 28 і 28 %.

Збільшення кількості рухомого фосфору на варіантах із безполицевим обробітком, у порівнянні з оранкою, також встановлено, переважно, у посівах гороху і пшениці озимої після гороху. Більш суттєво це спостерігалось на пшениці озимій після гороху. У середньому за роки досліджень різниця на користь безполицевого обробітку у шарі 0–30 см в посівах цієї культури навесні становила: варіант з рекомендованою нормою добрив – 1,35, з нормою на запланований урожай – 2,15 мг /100 г, або, відповідно, 40 і 72 %. А в цілому по ланці сівозміни, відповідно: 0,82 і 1,14 мг /100 г, або 24 і 31 %.

Перевагу в наявності обмінного калію на варіантах із безполицевим розпушуванням в шарі ґрунту 0–30 см спостерігали у посівах всіх культур ланки сівозміни. Різниця на користь цього способу обробітку, в порівнянні з оранкою, у середньому за 2010–2012 роки становила навесні: озима пшениця по кукурудзі МВС: варіант із рекомендованою нормою добрив – 6,16, з нормою на запланований урожай – 9,76 мг /100 г, або, відповідно, 18 і 26 %; горох: 2,57 і 6,62 мг /100 г, або 8 і 22 %, відповідно; пшениця озима по гороху: 3,51 і 5,99 мг /100 г, або 10 і 17 %, відповідно. По ланці сівозміни, відповідно: 4,08 і 7,46 мг /100 г, або 12 і 22 %.

На час збирання врожаю ця різниця на варіантах досліджу зменшувалася завдяки споживанню цих елементів рослинами і зниженню активності ґрунтових процесів у поверхневому шарі ґрунту протягом їх вегетації.

На варіантах без застосування добрив зафіксовано суттєву перевагу за вмістом нітратного азоту і рухомого фосфору у всіх частинах орного шару при застосуванні полицевого обробітку, у порівнянні з безполицевим.

Збільшення нітратного азоту спостерігали при вирощуванні гороху майже у всі роки досліджень, причому, як навесні, так і на час збирання врожаю. У середньому за 2010–2012 рр. різниця на користь полицевого обробітку у шарі

0–30 см складала: навесні – 0,13, на час збирання урожаю – 0,16 мг /100 г, або 28 і 31 %, відповідно.

Зростання вмісту рухомого фосфору на неудобрених варіантах встановлено переважно навесні при вирощуванні гороху (2010, 2011 рр.) і пшениці озимої після гороху (2010 р.). В середньому за роки досліджень у шарі 0–30 см різниця на користь полицевого обробітку на цей час становила: горох – 0,60, пшениця озима після гороху – 0,82 мг /100 г, або, відповідно, 43 і 61 %.

Істотної переваги того чи іншого способу обробітку ґрунту за вмістом обмінного калію у шарі 0–30 см на неудобрених варіантах не встановлено.

Добрива сприяли зростанню кількості нітратного азоту, рухомого фосфору й обмінного калію в орному шарі в посівах усіх культур ланки сівозміни, майже у всі роки досліджень, причому збільшення їх дози, зазвичай, зумовлювало підвищення вмісту цих елементів у ґрунті. На поживний режим чорнозему впливали посушливі умови років досліджень, які уповільнювали хімічні і мікробіологічні процеси у ньому.

Способи обробітку ґрунту впливали на розподіл поживних елементів по його профілю. За оранки вони розподілялися більш рівномірно. При безполицевому обробітку суттєва частина рухомого фосфору і обмінного калію розташовувалася у верхній його частині. Чіткої різниці по розподілу нітратного азоту в шарі ґрунту 0–30 см на варіантах його обробітку не встановлено.

На розподіл поживних речовин в орному шарі ґрунту і досліджувані показники його родючості певним чином впливала фонові оранка під кукурудзу в сівозміні і подальший поверхневий обробіток під пшеницю озиму на всіх варіантах досліду.

### **ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ДОСЛІДЖУВАНИХ КУЛЬТУР ЛАНКИ ЗЕРНО-ПАРО-ПРОСАПНОЇ СІВОЗМІНИ ЗАЛЕЖНО ВІД РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ФОНУ УДОБРЕННЯ**

У посівах досліджуваних культур ланки зерно-паро-просапної сівозміни в роки досліджень спостерігалися малорічні і багаторічні сегетальні бур'яни класу дводольних. Встановлено, що основну масу серед малорічних бур'янів у посівах культур за всі роки досліджень становили однорічні ярі: на горосі – щириця жминдовидна (*Amaranthus blitoides* L.) та щириця закинута (*Amaranthus retroflexus* L.), пшениці озимої за різними попередниками: у 2010 році – гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.), 2011 – щириця, 2012 – лобода біла (*Chenopodium album* L.). Серед багаторічних у посівах виявлено коренепаросткові бур'яни, серед яких переважала в усі роки досліджень берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.).

У дослідах відзначено збільшення кількості бур'янів у варіантах з безполицевим обробітком, у порівнянні з полицевим.

Завдяки розташуванню основної маси насіння бур'янів при безполицевому обробітку у поверхневій частині ґрунту склалися сприятливі умови для їх проростання. Це дозволяло вести з ними успішну боротьбу агротехнічними заходами. У період вегетації культур проводили боронування посівів легкими

боронами на всіх варіантах досліду. Як наслідок, суттєвий зріст кількості малорічних бур'янів у варіантах з безполицевим обробітком, у порівнянні з полицевим, в усі роки досліджень зафіксовано лише у посівах гороху. У посівах пшениці озимої після гороху такий зріст виявлено тільки у 2010 і 2011 роках. У середньому за роки досліджень ця різниця під час вегетації склала: у посівах гороху – 40,6 (варіант без добрив), 44,2 (з рекомендованою дозою) і 51,6 (з розрахунковою) шт./м<sup>2</sup>; перед збиранням урожаю, відповідно – 22,7, 24,4 і 36,4 шт./м<sup>2</sup>; у посівах озимої пшениці після гороху, відповідно – 0,5, 11,9 і 19,4; 5,8, 8,4 і 6,7 шт./м<sup>2</sup>.

На загальний фон засмічення посівів культур ланки сівозміни, у тому числі і багаторічниками, впливали несприятливі погодні умови періоду досліджень. Відомо, що відрізки коренів і вертикальних кореневищ коренепаросткових бур'янів слабо приживаються, якщо обробка ведеться при відносно високій температурі і зниженій вологості ґрунту. До того ж, на показники засміченості надавала позитивний вплив оранка під кукурудзу в сівозміні, яка краще подрібнює і витягує на поверхню відрізки кореневищ. У результаті, явне збільшення кількості багаторічних бур'янів у варіантах з безполицевим обробітком, у порівнянні з полицевим, було встановлено тільки у посівах пшениці озимої після гороху у 2010 році – у період її вегетації ця різниця становила: на неудобреному варіанті – 29, у варіанті з рекомендованою дозою добрив – 27 і з розрахунковою – 32 шт./м<sup>2</sup>; перед збиранням урожаю, відповідно, – 57, 55 і 60 шт./м<sup>2</sup>. У середньому за роки досліджень, відповідно, – 10,4, 9,1 і 10,9 шт./м<sup>2</sup>; 19,1, 18,3 і 20,0 шт./м<sup>2</sup>.

Крім кількісних показників забур'яненості сільськогосподарських культур важливим показником шкодочинності є маса бур'янів, яка характеризує їх розвиток.

У наших дослідженнях була відзначена тенденція до збільшення повітряно-сухої маси бур'янів у варіантах, де застосовувався полицевий обробіток, по відношенню до варіантів з безполицевим, у посівах гороху (2011 р.) та пшениці озимої після гороху (2010 р.). У середньому за 2010–2012 рр. різниця у цьому показнику склала: горох – 12 (варіант без добрив), 26 (варіант з рекомендованою дозою) і 40 (з розрахунковою) %; пшениця озима після гороху – 21, 58 і 94 %, відповідно.

Застосовування мінеральних добрив сприяло кращому проростанню насіння малорічних бур'янів. Найбільш наочно це спостерігалось у посівах пшениці озимої після кукурудзи МВС. У середньому за роки досліджень різниця у їх кількості на удобрених варіантах, в порівнянні з неудобреними, у період вегетації цієї культури становила: полицевий обробіток – 14,3 (варіант з рекомендованою дозою добрив) і 20,6 (з розрахунковою) шт./м<sup>2</sup>; безполицевий, відповідно, – 17,3 і 25,6 шт./м<sup>2</sup>.

Виявлено також явну тенденцію до збільшення маси бур'янів під впливом добрив при вирощуванні всіх культур ланки сівозміни. У середньому за роками різниця між удобреними і неудобреними варіантами склала: пшениця озима по кукурудзі МВС: полицевий обробіток – 11 (рекомендована доза) і 61

(розрахункова) %, безполицевий, відповідно, – 41 і 88 %; горох – 28 і 28 %, 14 і 2 %; пшениця озима по гороху – 76 і 82 %, 36 і 14 %, відповідно. А в цілому по ланці сівозміни, відповідно: полицевий – 38 і 57, безполицевий – 30 і 35 %.

### ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ТА ДОБРІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Показники урожайності сільськогосподарських культур і його якості є одними з головних чинників оцінки агротехнічних заходів, у тому числі, способів обробітку ґрунту та удобрення.

У наших дослідях аналіз даних урожайності зерна культур в ланці зерно-паро-просапної сівозміни не виявив достовірної переваги того чи іншого способу основного обробітку ґрунту (табл. 2).

Таблиця 2

#### Урожайність зерна культур ланки сівозміни по роках, т/га

Варіант		Пшениця озима після кукурудзи МВС				Горох				Пшениця озима після гороху			
Обробіток ґрунту (А)	Добрива (Б)	2010 рік	2011 рік	2012 рік	Середнє	2010 рік	2011 рік	2012 рік	Середнє	2010 рік	2011 рік	2012 рік	Середнє
Полицевий	1*	1,81	1,74	1,40	1,65	1,02	1,60	1,59	1,40	1,96	2,18	2,79	2,31
	2*	2,06	2,95	2,65	2,55	1,10	1,95	1,57	1,54	2,00	2,49	2,61	2,37
	3*	2,07	3,11	2,62	2,60	1,11	1,94	1,50	1,52	2,00	2,70	2,73	2,48
Безполицевий	1	1,83	1,75	1,41	1,66	1,03	1,60	1,50	1,38	1,96	2,16	2,69	2,27
	2	1,97	3,01	2,79	2,59	1,07	1,99	1,67	1,58	2,06	2,47	2,69	2,41
	3	2,02	3,21	2,71	2,65	1,07	2,01	1,60	1,56	2,11	2,79	2,73	2,54
НР <sub>05</sub> (А)		0,09	0,09	0,13		0,09	0,12	0,12		0,14	0,07	0,16	
НР <sub>05</sub> (Б)		0,11	0,11	0,16		0,11	0,15	0,15		0,17	0,08	0,20	

Примітка: 1\* – без добрив, 2\* – з рекомендованою нормою добрив, 3\* – з нормою на запланований урожай

Посушливі умови років досліджень зменшували ефективність використання рослинами поживних речовин з добрив. У 2010 і 2012 рр. добрива істотно вплинули тільки на урожайність пшениці озимої після кукурудзи МВС. У 2011 р. достовірною була різниця за врожаєм зерна всіх культур, причому, у посівах пшениці озимої за різними попередниками збільшення дози внесення добрив зумовлювало і суттєве підвищення урожайності. Середній приріст урожаю зерна за роки досліджень від застосування рекомендованих доз туків (N<sub>45</sub>P<sub>35</sub>K<sub>15</sub> під горох, N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> під пшеницю озиму) становив: пшениці озимої по кукурудзі МВС – 0,90 (полицевий обробіток) і 0,93 (безполицевий); гороху, відповідно, – 0,14 і 0,20; пшениці озимої по гороху – 0,06 і 0,14 т /га, або, відповідно, – 54,6 і 56,0; 10,0 і 14,5; 2,6 і 6,2 %. Від внесення добрив у дозі N<sub>90</sub>P<sub>80</sub>K<sub>70</sub> на запланований урожай під пшеницю озиму приріст становив: після

кукурудзи МВС – 0,95 (полицевий) і 0,99 (безполицевий) т /га, або 57,6 і 59,6 %, після гороху, відповідно, – 0,17 і 0,27 т /га, або 7,4 і 11,9 %.

Поряд з кількісними показниками врожаю не менш важливе значення мають і якісні його показники, насамперед вміст у зерні білку.

Суттєвої різниці за впливом способів обробітку ґрунту на вміст білку у зерні культур ланки зерно-паро-просапної сівозміни за роки досліджень не виявлено.

Достовірний приріст за вмістом білку отримано від застосування добрив у зерні пшениці озимої після кукурудзи у 2010 і 2012 роках, гороху – у 2010 і пшениці озимої після гороху – тільки у 2012 році. Підвищення дози добрив не призводило до суттєвого збільшення цього показнику.

У середньому за роки наших досліджень приріст за вмістом білку у зерні культур ланки зерно-паро-просапної сівозміни від застосування рекомендованих доз туків (N<sub>45</sub>P<sub>35</sub>K<sub>15</sub> під горох, N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> під пшеницю озиму) становив: пшениці озимої по кукурудзі МВС – 1,3 (полицевий обробіток) і 2,4 (безполицевий); гороху, відповідно – 0,9 і 0,2; пшениці озимої після гороху – 1,5 і 1,7 %. Від внесення добрив на запланований урожай (N<sub>50</sub>P<sub>30</sub>K<sub>20</sub> під горох і N<sub>90</sub>P<sub>80</sub>K<sub>70</sub> під пшеницю озиму) приріст за вмістом білку становив: у зерні пшениці озимої після кукурудзи МВС – 1,8 (полицевий) і 2,6 (безполицевий); гороху, відповідно – 1,3 і 0,4; пшениці озимої після гороху – 2,4 і 2,5 %.

#### **ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР В ЛАНЦІ ЗЕРНО-ПАРО-ПРОСАПНОЇ СІВОЗМІНИ**

Економічна ефективність вирощування сільськогосподарських культур завжди була і залишається найважливішим показником оцінки агротехнічних заходів.

За нашими розрахунками застосування знарядь для безполицевого обробітку ґрунту зумовлює заощадження виробничих витрат при вирощуванні всіх культур ланки зерно-паро-просапної сівозміни. Так, у середньому по ланці сівозміни у варіантах з безполицевим розпушуванням ґрунту, порівняно до варіантів з полицевою оранкою, економія коштів на 1 га становила: затрат праці – 0,50 люд.-год., пального – 8,9 л, експлуатаційних витрат – 177,38 грн, або 33,8, 36,8 і 24,9 %, відповідно.

Оскільки в ході наших досліджень був витриманий принцип єдиної відміни, тобто всі агротехнічні заходи, які не входили до схеми досліду, були однаковими, а урожайність культур ланки сівозміни суттєво не відрізнялася по варіантах обробітку ґрунту (табл. 2) економія витрат у разі безполицевого обробітку призводила до збільшення прибутковості і зменшення собівартості продукції при вирощуванні всіх культур. Так, у середньому за роками, собівартість 1 т зерна у варіантах з безполицевим обробітком, порівняно з оранкою, зменшувалася: пшениця озима по кукурудзі МВС: варіант без добрив – на 61,03, з рекомендованою дозою – на 72,72 і з дозою на запланований урожай – на 93,69 грн, або, відповідно, на 2,4, 2,6 і 2,7 %; горох: на 53,48, 167,53 і 172,57 грн, або на 2,1, 4,8 і 4,8 %; пшениця озима по гороху: на 111,06, 191,22 і

220,54 грн, або на 5,6, 5,9 і 5,8 %, відповідно. У середньому, по ланці сівозміни це зменшення становило, відповідно, – 75,19, 143,82 і 162,27 грн, або 3,4, 4,4 і 4,4 %.

Відмічене зниження собівартості продукції призводило до підвищення рівня рентабельності, який є показником окупності витрат. У середньому за роки досліджень він був вище у варіантах з безполицевим обробітком, порівняно з оранкою: пшениця озима по кукурудзі МВС – на 4,5 (без добрив), 3,8 (рекомендована доза) і 3,3 (доза на запланований урожай) %; горох, відповідно, на 3,4, 6,7 і 7,2 %; пшениця озима по гороху – на 12,3, 8,3 і 7,1 %. По ланці сівозміни, відповідно, на 6,7, 6,3 і 5,9 %.

Щодо внесених розкидним способом під основний обробіток ґрунту мінеральних добрив, то слід зазначити, що несприятливі за зволоженням погодні умови знижували їх ефективність. Застосування добрив при високих цінах на них і недостатньо значному підвищенню урожайності від їх застосування призводило до збільшення собівартості продукції і зниження рівня рентабельності при вирощуванні культур у досліді в усі роки досліджень. Так, у середньому по ланці сівозміни за 2010–2012 рр. у варіантах з рекомендованими дозами туків рівень рентабельності знижувався: у варіантах з полицевим обробітком ґрунту на 51,8, безполицевим на 52,3 %, з дозами на запланований урожай, відповідно, на 69,4 і 70,2 %, порівняно з варіантами без добрив.

## ВИСНОВКИ

На підставі проведених дослідів і даних наукової літератури можна зробити такі висновки.

1. Безполицевий обробіток в ланці зерно-паро-просапної сівозміни: пшениця озима по кукурудзі МВС – горох – пшениця озима в умовах північної частини Степу України не погіршує агрофізичні показники чорнозему звичайного важкосуглинкового, сприяє покращенню його водостійкості і, у посушливих умовах, зменшенню витрат вологи на випаровування, у порівнянні з оранкою. Різниця за вмістом водотривких агрегатів у шарі ґрунту 0–30 см в цілому по ланці сівозміни на користь цього обробітку навесні становила 3,1 %, а за вмістом продуктивної вологи на час збирання урожаю у метровому шарі ґрунту була: 4,2 (пшениця озима по кукурудзі МВС), 3,9 (горох) і 2,9 мм (пшениця озима по гороху).

2. За посушливих умов при застосуванні оранки складаються більш сприятливі умови для діяльності целюлозо-руйнівних бактерій у шарі ґрунту 10–20 см. В цілому по ланці сівозміни різниця на користь оранки у цьому шарі становила: варіант без добрив – 0,5, з рекомендованою нормою – 2,3 і з нормою на запланований урожай – 0,8 %. Застосовані у досліді добрива не призводили до суттєвих змін мікробіологічної діяльності. З глибиною профілю ґрунту швидкість розкладання клітковини сповільнювалася.

Обробіток, що оснований на безполицевому розпушуванні на фоні полицевої оранки під кукурудзу у сівозміні, сприяє поліпшенню гумусного стану чорнозему звичайного, у порівнянні з постійною оранкою. Різниця за вмістом



загального гумусу у шарі 0–10 см на користь цього обробітку в середньому по ланці сівозміни у 2012 році складала: 0,16 (варіант без добрив), 0,15 (з рекомендованою дозою) і 0,09 % (з дозою на запланований урожай); водорозчинного у шарі 0–50 см – 0,0007 (варіант без добрив) і 0,0014 % (з добривами), лабільного гумусу у шарі 0–50 см – 0,0588 і 0,0277 %, відповідно. Добрива суттєво сприяли підвищенню загального гумусу у шарі 0–30 см на всіх варіантах обробітку ґрунту, збільшення їх норм не призводило до значних змін цього показнику. Від застосування добрив суттєво зростав вміст водорозчинного гумусу на варіантах з безполицевим обробітком у шарі 10–20 см. З глибиною профілю, починаючи з шару 20–30 см, вміст загального і лабільного гумусу зменшувався.

Мінеральні добрива сприяли зростанню вмісту елементів живлення в шарі 0–30 см на всіх досліджуваних варіантах. Безполицевий обробіток при застосуванні добрив поліпшує агрохімічні показники орного шару під культурами ланки зерно-паро-просапної сівозміни, сприяє зростанню кількості нітратного азоту, рухомого фосфору й обмінного калію в шарі ґрунту 0–30 см, в порівнянні з оранкою, – в цілому по ланці сівозміни навесні: нітратного азоту на 28 % на всіх варіантах с добривами, рухомого фосфору – на 24 (варіант з рекомендованою дозою добрив) і 31 % (з дозою на запланований урожай), обмінного калію – на 12 і 22 %, відповідно.

Посушливі умови років досліджень уповільнювали хімічні та мікробіологічні процеси у чорноземі звичайному. Фонова оранка під кукурудзу в сівозміні зменшувала різку диференціацію за елементами живлення і родючості по профілю ґрунту.

3. Безполицевий обробіток сприяє зростанню чисельності бур'янів, проте до збільшення їх повітряно-сухої маси не веде. Фонова оранка під кукурудзу і боронування посівів культур легкими боронами в період їх вегетації сприяли зменшенню різниці в забур'яненості між варіантами обробітку ґрунту. У середньому за роки досліджень на час збирання культур рясність *малорічних* бур'янів на безполицевому обробітку, у порівнянні з полицевим, була більше: у посівах гороху – у 2,4 (варіант без добрив), 2,9 (з рекомендованою дозою добрив) і 4,4 рази (з дозою на запланований урожай); озимої пшениці після гороху – у 1,2, 1,4 і 1,3 рази, відповідно; *багаторічних* у посівах пшениці озимої після гороху, відповідно, – у 4,2, 4,0 і 4,3 рази.

Відмічене зростання забур'яненості на безполицевому обробітку в ланці зерно-паро-просапної сівозміни не призводило до зниження урожайності зерна культур і його якості.

Застосовувані в досліді мінеральні добрива сприяли збільшенню повітряно-сухої маси бур'янів і кількості малорічних їх видів.

Видовий склад бур'янів у посівах окремих культур не залежав від способу обробітку ґрунту.

4. Досліджувані способи обробітку ґрунту в ланці зерно-паро-просапної сівозміни на фоні полицевої оранки під кукурудзу однаково впливають на урожайність зерна культур і вміст у ньому білку.

Добрива сприяли підвищенню урожаю зерна культур і його якості, але посушливі умови років досліджень зменшували їх дієвість. Середній приріст урожаю зерна за роки досліджень від застосування рекомендованих доз туків (N<sub>45</sub>P<sub>35</sub>K<sub>15</sub> під горох, N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> під пшеницю озиму) становив: пшениці озимої по кукурудзі МВС – 54,6 (полицевий) і 56,0 (безполицевий), гороху – 10,0 і 14,5, пшениці озимої по гороху – 2,6 і 6,2 %, відповідно. Від внесення добрив у дозі N<sub>90</sub>P<sub>80</sub>K<sub>70</sub> на запланований урожай під пшеницю озиму приріст становив: після кукурудзи МВС – 57,6 (полицевий) і 59,6 (безполицевий), після гороху, відповідно, – 7,4 і 11,9 %.

У середньому за роки досліджень різниця за вмістом білку у зерні, у порівнянні з варіантами без добрив, становила: пшениця озима після кукурудзи МВС: варіант з рекомендованою нормою – 1,9, з нормою на запланований урожай – 2,2 %; горох та пшениця озима після гороху, відповідно, – 0,6 і 0,8 та 1,6 і 2,5 %.

5. Застосування знарядь для безполицевого обробітку ґрунту призводить до зменшення виробничих витрат і підвищення рівня рентабельності, порівняно з оранкою, – у середньому за роки досліджень в цілому по ланці сівозміни воно становило: 6,7 (неудобрений варіант), 6,3 (з рекомендованою дозою добрив) і 5,9 % (з дозою на запланований урожай).

Економічна ефективність застосування добрив на досліджуваних варіантах обробітку ґрунту суттєво не відрізнялася.

Несприятливі за зволоженням погодні умови зумовлювали зниження рівня рентабельності при вирощуванні культур в ланці зерно-паро-просапної сівозміни при застосуванні під основний обробіток ґрунту мінеральних добрив. Збільшення їх доз призводило до зменшення цього показнику. У середньому по ланці сівозміни за роки досліджень у варіантах з рекомендованими дозами туків рівень рентабельності знижувався: варіанти з полицевим обробітком ґрунту – на 51,8, безполицевим – на 52,3 %, з дозами на запланований урожай, відповідно, на 69,4 і 70,2 %.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На підставі отриманих результатів дослідження, рекомендуємо господарствам усіх форм господарювання східної частини північного Степу України в ланці сівозміни: пшениця озима після кукурудзи МВС – горох – пшениця озима з метою збереження та підвищення родючості ґрунту, зменшення виробничих витрат застосовувати безполицевий обробіток за умови полицевої оранки під кукурудзу і дотримування своєчасних агротехнічних заходів, у тому числі, спрямованих на боротьбу з бур'янами.

Не перевищувати дози мінеральних добрив більше, ніж N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> під пшеницю озиму і N<sub>45</sub>P<sub>35</sub>K<sub>15</sub> під горох у посушливих умовах, оскільки це призводить до зниження рівня рентабельності вирощування цих культур – у середньому по ланці сівозміни на 17,8 % при застосуванні N<sub>90</sub>P<sub>80</sub>K<sub>70</sub> під пшеницю озиму і N<sub>50</sub>P<sub>30</sub>K<sub>20</sub> під горох.

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Статті у наукових фахових виданнях України та інших держав

1. Медведєв Е. Б. Вплив способів обробітку і добрив на родючість ґрунту та урожайність сільськогосподарських культур в умовах північної частини Донецького кряжу. *Зернові культури*. 2018. Том 2. № 2. С. 314–323. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0042>.

2. Медведєв Е. Б. Структурно-агрегатний склад ґрунту залежно від способу обробітку в умовах північного Степу України. *Зернові культури*. 2019. Том 3. № 1. С. 102–109. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0066>.

3. Медведєв Е. Б. Поживний режим чорнозему звичайного залежно від способів його обробітку і добрив в умовах Північного Степу України. *Агробіологія*. 2019. № 2. С. 21–32. Doi: 10.33245/2310-9270-2019-153-2-21-32.

4. Медведєв Э. Б. Засоренность культур звена полевого севооборота под влиянием способов основной обработки почвы и удобрений в условиях северной степи Украины. *Земледелие и защита растений*. Минск, 2020. № 1 (128). С. 11–15.

5. Медведєв Е.Б. Економічна ефективність вирощування сільськогосподарських культур залежно від способів обробітку ґрунту та добрив у північному Степу України. *Зернові культури*. 2020. Том 4. № 1. С. 209–214. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0128>.

### Тези доповідей і матеріали конференцій

6. Медведєв Е. Б. Вплив способів обробітку на агрофізичні показники чорнозему звичайного. *Розвиток аграрної галузі та впровадження наукових досліджень у виробництво: матеріали доповідей Міжнародної науково-практичної конференції* (м. Миколаїв, 16–18 жовтня 2019 р.). Миколаїв, 2019. С. 146–147.

7. Медведєв Е. Б. Агрофізичні властивості чорнозему звичайного залежно від способу його обробітку. *Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції* (м. Дніпро, 20 листопада 2019 р.). Дніпро, 2019. С. 242–243.

8. Медведєв Е. Б. Вплив способів обробітку на структурно-агрегатний склад чорнозему звичайного. *Перлини степового краю: матеріали доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції* (м. Миколаїв, 20–22 листопада 2019 р.). Миколаїв, 2019. С. 7–8.

9. Медведєв Е. Б. Показники родючості ґрунту залежно від способів обробітку та добрив. *Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення: матеріали доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції* (м. Миколаїв, 04–06 грудня 2019 р.). Миколаїв, 2019. С. 115–116.

10. Медведєв Е. Б. Вплив способів обробітку ґрунту і добрив на забур'яненість культур ланки польової сівозміни в умовах північного Степу України. *Інноваційні технології в рослинництві: Матеріали III Всеукраїнської*

наукової інтернет-конференції (м. Кам'янець-Подільський, 15 липня 2020 р.). Кам'янець-Подільський, 2020. С. 67–69.

11. Медведєв Е. Б. Вплив способів обробітку і добрив на поживний режим чорнозему звичайного. *Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення*: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 09–11 грудня 2020 р.). Миколаїв: МНАУ, 2020. С. 100–101.

## АНОТАЦІЯ

**Медведєв Е. Б. Вплив способів обробітку та добрив на показники родючості чорнозему звичайного і урожайність сільськогосподарських культур ланки зерно-паро-просапної сівозміни в умовах північного Степу України.** – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.01 – загальне землеробство. – Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, 2021.

У дисертаційній роботі висвітлено вплив способів обробітку і добрив на агрофізичні, агрохімічні, мікробіологічні показники, уміст гумусу в чорноземі звичайному важкосуглинковому, забур'яненість посівів, урожайність і якість зерна ланки польової сівозміни: пшениця озима по кукурудзі МВС (молочно-воскова стиглість) – горох – пшениця озима в умовах північного Степу України, встановлена економічна ефективність їх вирощування.

Безполицевий обробіток зумовлює краще збереження водостійкої структури чорнозему.

Не встановлено істотної різниці за впливом способів основного обробітку на щільність складання ґрунту у шарі 0–30 см під культурами ланки сівозміни навесні та на час їх збирання.

Встановлено, що безполицевий обробіток ґрунту сприяє зменшенню витрат вологи на непродуктивне випаровування в умовах часто повторюваних посушливих явищ.

Зафіксовано збільшення активності бактерій, що розкладають целюлозу, у шарі ґрунту 10–20 см у варіантах полицевого обробітку, порівняно з безполицевим, в посівах гороху і пшениці озимої після гороху. Мінеральні добрива (рекомендовані в регіоні: під горох –  $N_{45}P_{35}K_{15}$ , пшеницю озиму –  $N_{60}P_{60}K_{30}$ ; розраховані на запланований урожай, відповідно, –  $N_{50}P_{30}K_{20}$  і  $N_{90}P_{80}K_{70}$ ) не сприяли суттєвим змінам цього показнику.

Встановлено збільшення вмісту загального, водорозчинного і лабільного гумусу у ґрунті на варіантах з обробітком, заснованим на безполицевому розпушуванні, порівняно з постійною оранкою, у шарі 0–50 см. Застосовувані в досліді добрива сприяли змінам вмісту гумусу у ґрунті.

Безполицевий обробіток при застосуванні добрив поліпшує агрохімічні показники орного (0–30 см) шару, в порівнянні з оранкою. Застосування мінеральних добрив сприяло зростанню вмісту елементів живлення на досліджуваних варіантах і підвищенню продуктивності сільськогосподарських культур.

Фонова оранка під кукурудзу в сівозміні зменшувала різку диференціацію за елементами живлення і родючості по профілю ґрунту.

Безполицевий обробіток, у порівнянні з полицевим, сприяє збільшенню чисельності бур'янів, проте до збільшення їх повітряно-сухої маси не веде. Застосовувані в досліді мінеральні добрива сприяли збільшенню повітряно-сухої маси бур'янів і кількості малорічних їх видів. Боронування посівів культур легкими боронами в період їх вегетації знижувало ефект засмічення малорічними бур'янами.

Облік урожайності польових культур і визначення вмісту білку у їх зерні не виявило переваги того чи іншого способу обробітку ґрунту у досліді.

Добрива сприяли підвищенню урожаю зерна культур і його якості, але посушливі умови років досліджень зменшували їх дієвість.

Застосування знарядь для безполицевого обробітку зумовлювало скорочення виробничих витрат на вирощування культур у ланці сівозміни і підвищення рівня рентабельності, який є показником окупності витрат. Натомість, застосування вказаних у досліді доз добрив розкидним способом під основний обробіток ґрунту в умовах недостатнього зволоження призводило до збільшення собівартості продукції і зниження рівня рентабельності при вирощуванні культур у досліді в усі роки досліджень.

На підставі проведених досліджень запропоновані рекомендації виробництву.

**Ключові слова:** обробіток ґрунту, мінеральні добрива, агрофізичні показники, бактерії, гумус, агрохімічні показники, бур'яни, урожайність.

## АННОТАЦИЯ

**Медведев Э. Б. Влияние способов обработки и удобрений на показатели плодородия чернозема обыкновенного и урожайность сельскохозяйственных культур звена зерно-паро-пропашного севооборота в условиях северной Степи Украины.** – Квалификационный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.01 – общее земледелие. – Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, Днепр, 2021.

В диссертационной работе освещены влияние способов обработки и удобрений на агрофизические, агрохимические, микробиологические показатели, содержание гумуса в черноземе обыкновенном тяжелосуглинистом, засоренность посевов, урожайность и качество зерна культур звена полевого севооборота: пшеница озимая по кукурузе МВС (молочно-восковая спелость) – горох – пшеница озимая в условиях северной Степи Украины. Установлена экономическая эффективность их выращивания.

Безотвальная обработка способствует лучшей сохранности водопрочной структуры чернозема. В среднем за годы исследований разница по содержанию водопрочных агрегатов размером более 0,25 мм весной в слое почвы 0–30 см под

культурами звена севооборота в ее пользу была: пшеница озимая по кукурузе МВС – 1,9, горох – 4,4 и пшеница озимая по гороху – 3,0 %.

Не установлено существенной разницы по влиянию способов основной обработки на плотность сложения почвы в слое 0–30 см под культурами звена севооборота весной и во время их уборки.

Установлено, что безотвальная обработка почвы способствовала уменьшению расхода влаги на непродуктивное испарение в условиях часто повторяющихся засушливых явлений. В среднем за годы исследований разница в количестве продуктивной влаги во время уборки урожая в метровом слое почвы в ее пользу составляла: 4,2 (пшеница озимая по кукурузе МВС), 3,9 (горох) и 2,9 мм (пшеница озимая по гороху), или 5,8, 4,6 и 3,9 %, соответственно.

Отмечено увеличение активности бактерий, разлагающих целлюлозу, в слое почвы 10–20 см на вариантах отвальной обработки, по сравнению с безотвальной, в посевах гороха и пшеницы озимой после гороха. Минеральные удобрения (рекомендованные в регионе: под горох –  $N_{45}P_{35}K_{15}$ , пшеницу озимую –  $N_{60}P_{60}K_{30}$ ; рассчитанные на запланированный урожай, соответственно, –  $N_{50}P_{30}K_{20}$  и  $N_{90}P_{80}K_{70}$ ) не способствовали существенным изменениям этого показателя. С глубиной пахотного слоя скорость разложения клетчатки замедлялась.

Установлено увеличение содержания общего, водорастворимого и лабильного гумуса в почве на вариантах с обработкой, основанной на безотвальной рыхлении, по сравнению с постоянной вспашкой. Достоверная разница по содержанию общего гумуса наблюдалась в слое 0–10 см. Значительная разница по содержанию водорастворимого гумуса в пользу безотвальной обработки наблюдалась в слое 0–10 и 30–40 см, а лабильного гумуса – во всем пахотном (0–30 см) слое почвы. Применяемые в опытах удобрения способствовали изменениям содержания гумуса в слое почвы 0–50 см.

Безотвальная обработка улучшает питательный режим пахотного слоя чернозема обыкновенного, способствует росту количества нитратного азота, подвижного фосфора и обменного калия в слое почвы 0–30 см при применении удобрений, по сравнению со вспашкой. Минеральные удобрения способствовали росту содержания элементов питания в почве на всех исследуемых вариантах и повышению продуктивности сельскохозяйственных культур.

Фоновая вспашка под кукурузу в севообороте уменьшала резкую дифференциацию по элементам питания и плодородия по профилю почвы.

Безотвальная обработка в звене севооборота, по сравнению с отвальной, способствует увеличению численности сорняков, однако к увеличению их воздушно-сухой массы не ведет. Применяемые в опыте минеральные удобрения способствовали увеличению воздушно-сухой массы сорняков и количества малолетних их видов. Боронование посевов культур легкими боронами в период их вегетации снижало эффект засорения малолетними сорняками.

Учет урожайности полевых культур и определение содержания белка в их

зерне не выявили преимущества того или иного способа обработки почвы в опыте.

Применение орудий для безотвальной обработки приводило к сокращению производственных затрат при выращивании культур в звене севооборота и повышению уровня рентабельности, который является показателем окупаемости затрат. В среднем по звену севооборота за годы исследований он был выше на вариантах с безотвальной обработкой, по сравнению со вспашкой, на 6,7 (без удобрений), 6,3 (рекомендуемая норма) и 5,9 % (норма на запланированный урожай).

Засушливые условия периода исследований уменьшали эффективность использования культурными растениями питательных веществ из удобрений. Средний прирост урожая зерна за годы исследований от применения рекомендованных доз удобрений (N<sub>45</sub>P<sub>35</sub>K<sub>15</sub> под горох, N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> под пшеницу озимую) составил: пшеницы озимой по кукурузе МВС – 0,91, гороха – 0,17, пшеницы озимой по гороху – 0,10 т / га, или, соответственно, 55,3, 12,2 и 4,4 %. От внесения удобрений в дозе N<sub>90</sub>P<sub>80</sub>K<sub>70</sub> на запланированный урожай под пшеницу озимую прирост составил: после кукурузы МВС – 0,97 и после гороха – 0,22 т / га, или 58,6 и 9,6 %, соответственно.

Удобрения способствовали росту содержания белка в зерне культур. В среднем за годы исследований разница, по сравнению с вариантами без удобрений, составила: пшеница озимая после кукурузы МВС: вариант с рекомендованной нормой – 1,9, с нормой на запланированный урожай – 2,2 %; горох и пшеница озимая после гороха, соответственно, – 0,6 и 0,8, и 1,6 и 2,5 %.

Однако, применение указанных в опыте доз удобрений разбросным способом под основную обработку почвы в условиях недостаточного увлажнения приводило к увеличению себестоимости продукции и снижению уровня рентабельности при выращивании культур в опыте во все годы исследований. Так, в среднем по звену севооборота за 2010–2012 гг. на вариантах с рекомендуемыми дозами удобрений уровень рентабельности снижался: в вариантах с отвальной обработкой почвы на 51,8, безотвальной – на 52,3 %, в вариантах с нормами на запланированный урожай – соответственно, на 69,4 и 70,2 %, по сравнению с вариантами без удобрений.

На основании полученных результатов даны рекомендации производству.

**Ключевые слова:** обработка почвы, минеральные удобрения, агрофизические показатели, бактерии, гумус, питательный режим, сорняки, урожайность.

## ANNOTATION

**E. B. Medvedev. Influence of processing methods and fertilizers on fertility indicators of ordinary black soil and crop yields of a grain-steam-tilled crop rotation link in conditions of the northern Steppe of Ukraine.** – Qualification scientific work on the rights of the manuscript.

Thesis for a candidate degree in agricultural sciences in the specialty 06.01.01 – general agriculture. – Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, 2021.

In the dissertation is shown the influence of processing methods and fertilizers on agrophysical, agrochemical, microbiological indicators, humus content in ordinary heavy loamy black soil, weeds in crops, crop yield and grain quality of cultures of a grain-steam-tilled crop rotation link: winter wheat after corn MWR (milk-wax ripeness) – peas – winter wheat in the northern Steppe of Ukraine. The economic efficiency of their cultivation is established.

Loosening without dumps leads to better preservation of the water-resistant structure of chernozem.

There were no significant differences in the effect of the main cultivation methods on the bulk density of the soil in a layer of 0–30 cm of a link of crop rotation in spring and during harvesting.

It was established that of loosening without dump contributed to a decrease in water consumption for unproductive evaporation in the conditions of frequently repeated dry events.

There was an increase in the activity of bacteria decomposing cellulose in the soil layer of 10–20 cm in plowing options compared to loosening without dumps in crops of peas and winter wheat after peas. Mineral fertilizers (recommended in the region:  $N_{45}P_{35}K_{15}$  for peas,  $N_{60}P_{60}K_{30}$  for winter wheat; calculated on the planned crop:  $N_{50}P_{30}K_{20}$  and  $N_{90}P_{80}K_{70}$  respectively) did not lead to significant changes in this indicator.

An increase in the content of total, water-soluble and labile humus in the soil was established in the variants with processing based on loosening without dumps, compared with constant plowing, in a layer of 0–50 cm. The fertilizers used in the experiments contributed to changes in the humus content.

Loosening without dumps improves the agrochemical characteristics of the arable (0–30 cm) soil layer when applying fertilizers compared to plowing. The application of mineral fertilizers contributed to an increase in the content of nutrients in the 0–30 cm layer in the studied variants and to an increase in the yield of agricultural crops.

Background plowing for maize in the crop rotation reduced the sharp differentiation of nutrients and fertility along the soil profile.

Loosening the soil without dumps, compared to plowing, contributes to an increase in the number of weeds, but does not lead to an increase in their air-dry mass. Mineral fertilizers used in the experiment contributed to an increase in the number of annual weeds and air-dry mass of all weeds. Harrowing of crops with light harrows during their growing season reduced the effect of clogging by annual weeds.

Accounting for the yield of field crops and determining the protein content in their grain did not reveal the advantages of one or another processing method in the experiment.

Fertilizers contributed to an increase in grain yield and quality, but the arid conditions of the study period reduced their effect.

The use of non-moldboard tools reduced the production costs of growing crops in the crop rotation link and increased the level of profitability, which is an indicator of cost recovery.



On the other hand, the use of the doses of fertilizers indicated in the experiment in conditions of insufficient moisture led to an increase in the cost of production and a decrease in the level of profitability of the grown crops in all years of research.

Based on the results obtained, recommendations were made to production.

**Key words:** tillage, mineral fertilizers, agrophysical indicators, bacteria, humus, agrochemical indicators, weeds, yield.