

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

ЧУМБЕЙ ВОЛОДИМИР ВАСИЛЬОВИЧ

УДК 631.51:633.12-035 (477.86)

**ОПТИМІЗАЦІЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ
ГРЕЧКИ ПОСІВНОЇ ЗА ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА
В ПРИКАРПАТТІ УКРАЇНИ**

06.01.01 «Загальне землеробство»

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2020

Дисертацією є кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

Роботу виконано у Державному вищому навчальному закладі «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» 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, професор
Шувар Іван Антонович,
Львівський національний
аграрний університет,
професор кафедри технологій
у рослинництві

кандидат сільськогосподарських наук
Судак Володимир Миколайович,
Інститут зернових культур НААН,
завідувач лабораторії захисту рослин

Захист відбудеться «10» липня 2020 року о 13⁰⁰ 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 «06» червня 2020 року

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

О. С. Павлов

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Гречка посівна – найважливіша круп'яна культура. Світова посівна площа гречки становить близько 4,0 млн га, у тому числі в країнах Європи 2,4 млн га. В Україні гречка займає близько 150 тис. га за середньої її урожайності 0,7–1,0 т/га, проте, в кращих господарствах збирають 1,5–2,0 т/га, а в сприятливі роки – 2,5–3,0 т/га.

Основними причинами низької врожайності та валових зборів зерна гречки в Україні є: відсутність високопродуктивних сортів гречки вітчизняної селекції; недостатньо розвинена коренева система й листові поверхні рослин з розрахунку на одну квітку; недостатньо розроблені та адаптовані до зональних ґрунтово-кліматичних умов технології вирощування, складовою частиною яких є обробіток ґрунту.

У зв'язку з цим, розроблення та впровадження енергозберігаючих ґрунтозахисних систем обробітку ґрунту є актуальним напрямом, особливо, за умов органічного виробництва. Оскільки воно не передбачає внесення препаратів синтетичного походження для контролювання шкочинних організмів, зокрема бур'янів та мінеральних добрив – для регулювання поживного режиму. Вирішення цих проблем значною мірою покладено на систему основного та передпосівного обробітку ґрунту, що дає науковий поштовх для їх удосконалення.

Вагомий внесок у розроблення та впровадження сучасних енергозберігаючих систем основного та передпосівного обробітку ґрунту внесли ціла плеяда вітчизняних та зарубіжних дослідників, зокрема: С. П. Танчик, І. Д. Примак, Ю. І. Ткаліч, М. В. Шевченко, О. І. Цилюрик, М. І. Черячукін, L. Douglas, Reigné, M. M. Mikha та ін.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація є складовою частиною досліджень Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН за темами: «Удосконалити технологію вирощування гречки з метою отримання органічної продукції в умовах Прикарпаття» (номер державної реєстрації 0114U001410, 2014–2015 рр.) та «Розробити екологічно безпечні елементи технології конкурентно спроможного органічного виробництва продукції рослинництва з метою збереження ґрунтової родючості та охорони навколишнього середовища в умовах Прикарпаття» (номер державної реєстрації 0116U000448, 2016–2018 рр.).

Мета та завдання дослідження. Мета дослідження – визначення ефективності основного та передпосівного обробітку дернового глибокого опідзоленого глеюватого ґрунту та встановлення закономірностей формування економічно і енергетично доцільної, адекватної ресурсному наповненню урожайності гречки посівної в Прикарпатті України.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися такі завдання:

– здійснити аналіз типовості погодних умов у роки проведення досліджень відносно багаторічних показників;

– встановити вплив основного та передпосівного обробітків ґрунту на агрофізичні (запаси доступної для рослин вологи та об’ємна маса ґрунту) властивості ґрунту на період сівби та критичні періоди росту й розвитку культури;

– виявити зміни вмісту основних елементів живлення у доступній формі залежно від обробітків ґрунту;

– встановити вплив обробітків ґрунту на потенційну забур’яненість ґрунту та актуальну забур’яненість посівів гречки посівної;

– встановити вплив досліджуваних факторів на урожайність зерна гречки та його якісні показники;

– провести економічну й енергетичну оцінку вирощування культури залежно від основного та передпосівного обробітків ґрунту;

– провести виробничу перевірку ефективності вирощування гречки посівної за різних систем обробітку ґрунту.

Об’єкт дослідження – процес і закономірності зміни агрофізичних, агрохімічних властивостей дернового глибокого опідзоленого глеюватого ґрунту, формування урожайності та якісних показників зерна гречки посівної за різних варіантів основного та передпосівного обробітку ґрунту, оцінка енергетичної та економічної ефективності її вирощування з метою одержання економічно і енергетично доцільної, адекватної ресурсному наповненню урожайності.

Предмет дослідження – ріст і розвиток гречки посівної, ґрунт у агроценозі вищевказаної культури, урожайність та якість зерна, продуктивність, економічна і енергетична ефективність.

Методи досліджень. Загальнонаукові: аналіз, синтез – для порівняння досліджуваних факторів; спеціальні: польовий – для визначення ефективності варіантів основного та передпосівного обробітку ґрунту; візуальний і вимірювально-ваговий – для встановлення проходження етапів онтогенезу, забур’яненості та урожайності культури; лабораторний – для визначення показників родючості ґрунту; порівняльно-розрахунковий – для визначення продуктивності, економічної і енергетичної ефективності вирощування гречки посівної; статистичні: дисперсійний, кореляційний, регресійний – для визначення точності та достовірності експериментальної інформації.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше в умовах Прикарпаття України на дерновому глибокому опідзоленому глеюватому середньосуглинковому ґрунті здійснено всебічну агротехнічну, екологічну, економічну та енергетичну оцінку систем основного (оранка, чизельний обробіток, дискування на різну глибину та пряма сівба) і передпосівного (боронування зубовими та гольчастими боронами, передпосівна культивация) обробітків ґрунту за вирощування гречки посівної.

Практичне значення одержаних результатів полягає в обґрунтуванні та розробленні рекомендацій виробництву щодо економічно і енергетично доцільного вирощування гречки посівної з урожайністю, адекватної ресурсному наповненню Прикарпаття України на основі поєднання оптимальних заходів

основного та передпосівного обробітку дернового глибокого опідзоленого глеюватого ґрунту після пшениці озимої.

Встановлено, що основний безполицевий (чизельний) обробіток ґрунту на глибину 20–22 см у комплексі з послідовним проведенням ранньовесняного боронування важкими зубовими боронами (закриття вологи), боронуваннями зубовими боронами в міру проростання малорічних бур'янів (фаза «білої ниточки») та передпосівною культивацією (Європак) на глибину заробки насіння дозволяє отримати зерно гречки високої якості з урожайністю 3,3–3,9 т/га.

Виробничу перевірку і практичне впровадження результатів досліджень здійснено на полях ПФГ «Поточище» Городенківського району Івано-Франківської області на загальній площі 120 га, що забезпечило формування врожаю гречки на рівні 3,61 т/га, економію пального 15 % та рівень рентабельності 131 %.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем визначено мету та завдання дослідження, виконано всі розділи роботи, обґрунтовано методологію досліджень, виконано експериментальні роботи, зроблено необхідні обчислення та проаналізовано результати. Узагальнено результати досліджень, зроблено їх систематизацію та сформовано основні положення дисертації, висновки та рекомендації виробництву, підготовлено до друку наукові статті та тези наукових доповідей. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, у роботі використано лише ті ідеї та положення, що є результатом особистої роботи здобувача.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень та основні положення дисертації оприлюднено й обговорено на: Міжнародній науково-практичній конференції «Новітні технології вирощування сільсько-господарських культур» (м. Київ, 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Цілі сталого розвитку третього тисячоліття: виклики для університетів наук про життя» (м. Київ, 2018 р.).

Публікації. За основними результатами досліджень опубліковано 7 наукових праць, з яких 3 статті у наукових фахових виданнях України, 3 статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, тези наукової доповіді.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотації, вступу, 7 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 181 сторінку. Робота містить 20 таблиць та 19 рисунків. Список використаних джерел включає 205 найменувань, у тому числі 55 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБРАНОВОГО НАПРЯМУ ДОСЛІДЖЕНЬ (огляд літератури)

Наведено узагальнення результатів досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених щодо впливу обробітку ґрунту на параметри його родючості, зокрема

агрофізичні, агрохімічні, а також – забур'яненість сільськогосподарських культур. Це дає змогу стверджувати, що проблема впливу основної обробки ґрунту на агрохімічні, агрофізичні параметри його родючості та забур'яненість досить широко описана у вітчизняній та зарубіжній науковій літературі. Проте, у цих питаннях є дуже багато суперечливих фактів, які потребують проведення подальших досліджень. Зокрема, думки вчених суттєво розходяться щодо впливу диференціації орного шару ґрунту за мінімальної обробки та no-till, вибору глибини обробки, контролювання забур'яненості у посівах сільськогосподарських культур. Також, не достатньо вивчене питання впливу передпосівної обробки ґрунту на показники його родючості.

МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідна ділянка знаходиться у межах Карпатської гірської зони Передкарпатської провінції. Ґрунти дослідного поля дернові глибокі опідзолені глеюваті, механічний склад: крупнопилувато-середньосуглинкові. Потужність гумусового горизонту – 75 см, глибина орного шару – 30 см. Вміст гумусу (за Тюрнімом) – 2,53–2,61; кислотність ґрунту, рН сольове (потенціометрично) – 5,2–5,6; гідролітична кислотність – 4 мг-екв./100 г ґрунту (за Каппеном). Агрохімічна характеристика: вміст лужногідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 80,0–85,0 мг/кг; рухомого фосфору та обмінного калію (за Кірсановим) – відповідно 29,0–58,0 і 56,0–58,0 мг/кг ґрунту; вміст рухомих форм мікроелементів: М_n – підвищений, В і Мо – високий. Сума ввібраних основ – 11–12 мг-екв./100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 85 %.

Клімат Передкарпаття – помірно теплий і вологий. Середньорічна температура повітря складає +7,3 °С. Тривалість вегетаційного періоду коливається від 211 до 215 днів, а період активної вегетації становить 155–165 днів. Сума температур за цей період польових робіт дорівнює 2436–2894 °С. Річна сума атмосферних опадів в Передкарпатті коливається від 628 до 722 мм. В літні місяці випадає 40–50 % річної норми опадів, а в зимові – тільки 10 %. Відносна вологість повітря досить висока: у теплий період становить 76–84 %, в холодний – 79–82 %.

Погодні умови років проведення досліджень були загалом типовими за основними метеорологічними показниками, проте, за аналізу помісячних коливань зафіксовано певні відхилення, наприклад, у кількості опадів чи сумі активних температур деяких періодів. Хоча, це суттєво не вплинуло на умови росту досліджуваної культури, проте, все ж могло чинити певний вплив на її урожайність.

Гідротермічний коефіцієнт є найбільш об'єктивним способом визначення ступеня зволоження вегетаційного періоду. За результатами спостережень всі три роки досліджень за гідротермічним коефіцієнтом були перезволожені. Проте, аналіз помісячних коливань забезпечення території вологою, дозволяє стверджувати про суттєві відмінності кожного року. Зокрема, квітень місяць вегетаційного сезону 2015 р. та 2017 р. характеризувався екстремальним показником гідротермічного коефіцієнту – 3,4 та 2,7, що пов'язано, насамперед,

не із збільшенням кількості опадів відносно багаторічної норми, а із зменшенням суми активних температур за цей період. Статистична обробка інформації за цей місяць підтверджує, що такі умови є типовими для цієї зони, адже коефіцієнт істотності відхилень за квітень місяць становить, відповідно 0,7 у 2015 р., що вказує лише на тенденцію до його збільшення та, $-0,2$ в 2017 р., що в межах норми. У 2015 р. слід виділити липень та серпень, в яких гідротермічний коефіцієнт був суттєво меншим від багаторічної норми $-0,3$ та $0,2$ за коефіцієнтів істотності, відповідно $-1,1$ та $-1,5$, що вказує на посушливість даного періоду. Червень місяць цього року із показником гідротермічного коефіцієнту $2,1$ мав тенденцію до збільшення ($K_i=0,7$). Вересень та жовтень за рівнем зволоження території були в межах норми. У 2016 р. усі місяці вегетаційного сезону мали чітку тенденцію до зменшення гідротермічного коефіцієнту порівняно із багаторічною нормою, що пов'язано, насамперед, із зменшенням кількості опадів та збільшенням суми активних температур за цей період. Лише жовтень місяць цього року відрізнявся істотним зволоженням. У 2017 р. більшість місяців вегетаційного сезону за показником гідротермічного коефіцієнту були в межах норми, про що свідчать розраховані коефіцієнти істотності. Відмінності між місяцями виражалися лише тенденціями до більшого чи меншого зволоження.

Експериментальні дослідження комплексного впливу основного та передпосівного обробітку ґрунту на показники родючості ґрунту та урожайність зерна гречки посівної проводили на дослідному полі Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН протягом 2015–2017 рр. у двох стаціонарних дослідах. Попередником гречки посівної була пшениця озима. У досліді висівали сорт гречки Антарія.

У досліді № 1 досліджували чотири варіанти основного обробітку ґрунту, та два – передпосівного. Істотною різницею за змістом між варіантами основного обробітку ґрунту під гречку у досліді є поєднання способу виконання основного заходу (полицевий чи безполицевий) та глибина виконання цих заходів. Відмінними особливостями варіантів передпосівного обробітку ґрунту були набори заходів у них. Двофакторний стаціонарний дослід проводили за наступною схемою:

Основний обробіток ґрунту (фактор А):

1. Оранка на 20–22 см (контроль);
2. Безполицевий обробіток на 20–22 см (чизель);
3. Поверхневий обробіток на 6–8 см (дискова борона);
4. Мілкий обробіток на 12–14 см (дискова борона).

Передпосівний обробіток ґрунту (фактор В):

1 варіант – контроль:

- ранньовесняне боронування (закриття вологи);
- культивація на глибину 6–8 см;
- культивація на глибину 10–12 см;
- передпосівна культивація (Європак) на глибину заробки насіння;

2 варіант

- ранньовесняне боронування (закриття вологи);

– боронування важкими зубовими боровами (по мірі проростання бур'янів, знищення у фазі «білої ниточки»);

– передпосівна культивуація (Європак) на глибину заробки насіння.

Дослід було закладений методом розщеплених ділянок. Повторність досліду триразова. Площа під одним варіантом основного обробітку ґрунту 0,144 га (30×48 м), а під однією повторністю – 0,048 га (30×16 м). Усього на одному полі 24 ділянки, на яких розміщені 8 варіантів у 3 повтореннях. Площа ділянки, на якій розміщено один варіант досліду становить 240 м² (30×8 м), а облікової – 196 м² (28×7 м). Площа досліду на одному полі 0,576 га (120×48 м).

Дослід № 2 було закладено для порівняння двох варіантів основного обробітку ґрунту та трьох – передпосівного. Схема його представлена нижче:

Основний обробіток ґрунту (фактор А):

1. Безполицевий обробіток на 20–22 см (чизель);
2. Пряма сівба.

Передпосівний обробіток ґрунту (фактор В):

1 варіант – одноразовий обробіток ґрунту знаряддями з ротаційними робочими органами;

2 варіант – дворазовий обробіток ґрунту знаряддями з ротаційними робочими органами по мірі проростання бур'янів;

3 варіант – триразовий обробіток ґрунту знаряддями з ротаційними робочими органами по мірі проростання бур'янів.

Дослід було закладено методом розщеплених ділянок. Повторність досліду триразова. Площа під одним варіантом основного обробітку ґрунту 0,216 га (30×72 м), а під однією повторністю – 0,072 га (30×24 м). Усього на одному полі 18 ділянок, на яких розміщено 6 варіантів у 3 повтореннях. Площа ділянки, на якій розміщено один варіант досліду, становить 240 м² (30×8 м), а облікової – 196 м² (28×7 м). Площа досліду на одному полі 0,432 га (60×72 м).

Технологія вирощування гречки посівної – загальноприйнята для зони (ДСТУ 4790:2007). 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 гречки посівної проведено згідно з «Методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур». Об'ємну масу ґрунту визначено за методикою М. А. Качинського (метод циліндрів) згідно з ДСТУ ISO 11272-2001. Відбір проб проведено з шарів 0–10 см, 10–20, 20–30 см на час сівби, період цвітіння та перед збиранням гречки посівної. Визначення загальних запасів та доступної вологи у ґрунті до глибини 1 м на підставі визначеної термостатно-ваговим методом його вологості (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 проведено в ті самі фази, що й об'ємну масу ґрунту. Облік актуальної забур'яненості посівів проведено у фази сходів, цвітіння кількісним методом, а на період збирання культури – кількісно-ваговим на фіксованих майданчиках площею 0,25 м² у триразовій повторності. Облік

потенційної засміченості орного шару ґрунту насінням бур'янів проведено за методикою Ю. П. Манька, І. О. Луцюка, І. Д. Примака. Виділення насіння бур'янів з ґрунту (пошарово) за методикою, описаною Ю. П. Маньком, проби ґрунту відбирали у 15 точках кожного варіанту. Визначення схожості насіння – в лабораторних умовах за методикою П. В. Сапанкевича (1964). Визначення життєздатності насіння бур'янів шляхом висіву по 50 шт. в трикратній повторності у чашки Петрі з витримкою їх у термостаті при температурі 22–25 °С протягом 30 діб. Підраховували кількість проростків кожні 5 днів наростаючим підсумком. Життєздатність насіння, яке залишилося непророслим, визначали за допомогою тетразолюного тесту. Вміст поживних речовин у ґрунті визначали такими методами: нітратний азот – іон-селективним електродом, іонометром И-160 М згідно ДСТУ 4729:2007, рухомий фосфор – за Мачигінім (ДСТУ 4114-2002), калій – за Масловою (ГОСТ 26210-91) у шарах 0–10 см, 10–20, 20–30 см. Обліки проведено на початку вегетації, в період цвітіння та в кінці вегетації культури. Облік урожайності зерна проведено за побуріння 65–75 % зерен на рослинах гречки посівної методом суцільного збирання з облікових площ з приведенням до 100 % чистоти і стандартної вологості з кожного варіанта в усіх повтореннях окремо. Визначення якісних показників врожаю зерна гречки проведено за наступними методиками: маса 1000 зерен – дві проби по 500 зерен зважували на технічній вазі згідно ДСТУ 4138–2002; плівчастість – згідно ГОСТ 10843-76; сирий протеїн – за методикою проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні; сирий жир – методом знежиреного залишку; сирий білок – згідно ГОСТ 10846-91. Збір показників погодних умов протягом вегетаційного сезону проведено за даними метеостанції Прикарпатської державної сільсько-господарської дослідної станції НААН; енергетичну оцінку досліджених варіантів – за методикою, описаною О. К. Медведовським, П. І. Іваненком, Ю. О. Тараріко. Типовість погодних умов визначено за методикою, описаною Ю. П. Маньком, за показниками коефіцієнта істотності відхилень K_i . Варіаційно-статистичну обробку даних проведено математично-дисперсійним методом з використанням кореляційного аналізу, та застосовуючи системи електронних таблиць Excel MS Office 2013 і програму «Statistica 10».

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ВПЛИВ ОСНОВНОГО ТА ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ЙОГО АГРОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

Запаси доступної вологи ґрунту залежно від основного та передпосівного обробітку. На період сівби досліджуваної культури суттєвий вплив основного обробітку ґрунту на вміст доступної вологи в ньому зафіксовано, починаючи з глибини 30 см, де була перевага за варіантом чизельного обробітку на 20–22 см, що в кінцевому результаті дозволило накопичити близько 200 мм доступної вологи в метровому шарі.

На глибині до 30 см на період сівби відмічено вплив саме передпосівного обробітку ґрунту, де засвідчено перевагу другого варіанту, що включав

поєднання послідовних боронувань та передпосівної культивуації. Це дозволило накопичити додатково близько 5 мм продуктивної вологи в орному шарі.

Збереженню запасів доступної вологи в ґрунті на період сівби гречки та раціональному її використанню упродовж вегетації культури сприяє застосування у якості основного обробітку чизелювання на 20–22 см, а передпосівного – закриття вологи з послідовними боронуванням та передпосівною культивуацією. За цього варіанту у шарі 0–30 см на період сівби культури запаси вологи становили 39,6 мм, а у метровій товщі – 205,1 мм. На період збирання запаси вологи були відповідно 16,1 та 81,9 мм, що суттєво переважало як контрольний, так й інші дослідні варіанти (табл. 1).

Таблиця 1

Запаси продуктивної вологи в ґрунті залежно від основного та передпосівного обробітку, мм (в середньому за 2015–2017 рр.)

Варіант основного обробітку ґрунту (А)	Варіант передпосівного обробітку ґрунту (В)	Шар ґрунту, см					
		перед сівбою		цвітіння		збирання	
		0–30	0–100	0–30	0–100	0–30	0–100
Дослід 1							
Оранка (20–22 см) (контроль)	1	32,1	181,8	17,8	93,3	11,4	70,6
	2	35,4	183,2	20,3	99,7	13,1	75,3
Чизельний обробіток (20–22 см)	1	34,2	196,3	21,5	101,3	14,3	74,1
	2	39,6	205,1	24,7	109,6	16,1	81,9
Дискування (6–8 см)	1	33,7	189,1	22,6	103,1	15,4	73,8
	2	40,1	192,6	25,1	107,2	16,1	79,9
Дискування (12–14 см)	1	33	188,7	22,9	105,7	14,6	75,2
	2	38,7	194,5	24,3	110,2	15,1	82,3
НіР ₀₅ (А)		0,73	0,88	0,57	1,42	0,47	1,18
НіР ₀₅ (В)		0,52	0,62	0,40	1,00	0,33	0,83
НіР ₀₅ (АВ)		1,04	1,24	0,80	2,00	0,66	1,67
Дослід 2							
Чизельний обробіток (20–22 см)	1	38,4	185,2	23,1	99,2	13,9	78,4
	2	33,3	184,2	24,9	98,4	14	72,1
	3	30,1	180,9	22,1	96,8	13,6	75,6
Пряма сівба	1	43,2	198,5	24,1	110,4	13,2	85,2
	2	40,4	196,8	23,7	107,2	14,8	84,1
	3	35,2	196,1	25,4	108,8	13,8	81,1
НіР ₀₅ (А)		0,59	1,24	1,08	1,37	0,30	1,15
НіР ₀₅ (В)		0,72	1,52	1,32	1,68	0,36	1,41
НіР ₀₅ (АВ)		1,01	2,15	1,87	2,37	0,51	1,99

У другому досліді як на початку, так і впродовж вегетації за показником доступної вологи зберігалася перевага прямої сівби – в середньому на 10 мм у метровій товщі ґрунту. Найефективнішим варіантом поєднання факторів було відмова від основного обробітку у варіанті з прямою сівбою з одноразовим передпосівним розпушуванням знаряддями з ротаційними робочими органами, що дозволило накопичити на період сівби у шарі ґрунту 0–30 см 43,2 мм доступної вологи і у 0–100 см шарі – 198,5 мм та в період збирання – відповідно 24,1 і 85,2 мм.

Об'ємна маса ґрунту залежно від основного та передпосівного обробітку. За результатами досліджень на період сівби культури відмінності між варіантами основного обробітку ґрунту були істотно виражені, починаючи з глибини 10 см, що проявлялося підвищенням об'ємної маси у варіантах із дискуванням. Впродовж вегетації гречки оптимальні показники об'ємної маси забезпечено за поєднання основного обробітку ґрунту чизелем на 20–22 см та передпосівного, що включає в себе послідовне проведення ранньовесняного боронування (закриття вологи), боронування важкими зубовими боронами (у міру проростання бур'янів, знищення у фазі «білої ниточки») та передпосівну культивування (Європак) на глибину заробки насіння. Об'ємна маса ґрунту, при цьому, не перевищує 1,32 г/см³ (табл. 2).

Таблиця 2

Об'ємна маса ґрунту залежно від основного та передпосівного його обробітку, г/см³ (в середньому за 2015–2017 рр.)

Варіант основного обробітку ґрунту	Варіант передпосівного обробітку ґрунту	Сходи			Цвітіння			Дозрівання плодів		
		Шар ґрунту, см								
		0–10	10–20	20–30	0–10	10–20	20–30	0–10	10–20	20–30
Дослід 1										
Оранка (20–22 см) (контроль)	1	1,09	1,12	1,15	1,21	1,23	1,31	1,26	1,33	1,35
	2	1,10	1,15	1,17	1,19	1,22	1,29	1,27	1,30	1,34
Чизельний обробіток (20–22 см)	1	1,08	1,14	1,22	1,18	1,24	1,30	1,25	1,32	1,34
	2	1,09	1,15	1,19	1,20	1,25	1,29	1,26	1,30	1,32
Дискування (6–8 см)	1	1,07	1,18	1,25	1,19	1,27	1,35	1,25	1,35	1,37
	2	1,12	1,22	1,27	1,23	1,32	1,34	1,27	1,36	1,35
Дискування (12–14 см)	1	1,08	1,16	1,23	1,21	1,25	1,33	1,24	1,33	1,35
	2	1,11	1,17	1,27	1,22	1,29	1,32	1,25	1,32	1,37
НіР ₀₅ (А)		0,009	0,02	0,014	0,016	0,018	0,013	0,016	0,024	0,018
НіР ₀₅ (В)		0,002	0,014	0,01	0,01	0,013	0,01	0,012	0,017	0,013
НіР ₀₅ (АВ)		0,13	0,027	0,02	0,02	0,026	0,019	0,023	0,034	0,025
Дослід 2										
Чизельний обробіток (20–22 см)	1	1,11	1,16	1,22	1,20	1,24	1,29	1,24	1,30	1,33
	2	1,06	1,17	1,24	1,21	1,23	1,30	1,25	1,31	1,35
	3	1,06	1,19	1,26	1,20	1,25	1,32	1,25	1,32	1,36
Пряма сівба	1	1,19	1,20	1,29	1,23	1,32	1,37	1,27	1,34	1,37
	2	1,18	1,22	1,30	1,27	1,30	1,35	1,31	1,38	1,41
	3	1,14	1,24	1,33	1,27	1,31	1,36	1,37	1,42	1,40
НіР ₀₅ (А)		0,013	0,014	0,013	0,013	0,014	0,015	0,014	0,017	0,017
НіР ₀₅ (В)		0,015	0,017	0,016	0,016	0,017	0,018	0,016	0,02	0,018
НіР ₀₅ (АВ)		0,022	0,024	0,024	0,023	0,024	0,022	0,025	0,024	0,026

У другому досліді середня об'ємна маса ґрунту у верхньому 0–10 см шарі на період сходів культури була в оптимальних межах як за поєднання чизельного основного обробітку ґрунту, так і за прямої сівби із різними варіантами передпосівного, і становила 1,06–1,19 г/см³. Проте, зі збільшенням глибини відбору зразка до 20–30 см відбувається ущільнення ґрунту за поєднання прямої

сівби із різними варіантами передпосівного обробітку ґрунту, об'ємна маса підвищилася до незадовільних значень (1,29–1,33 г/см³), тоді як за чизелювання ці показники не перевищували 1,22–1,26 г/см³.

До завершення вегетації гречки посівної зберігся тільки ефект від основного обробітку ґрунту. Об'ємна маса у варіантах з прямою сівбою досягала відмітки 1,42 г/см³ у нижніх досліджуваних шарах ґрунту, а за чизелювання не перевищувала 1,36 г/см³. Відмова від основного обробітку ґрунту у варіанті з прямою сівбою призводить до наслідків у вигляді ущільнення, особливо, нижніх 10–20 та 20–30 см шарів ґрунту до критичних відміток, які на період збирання культури можуть сягати 1,37–1,42 г/см³.

ВПЛИВ ОСНОВНОГО ТА ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ЙОГО ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ

Вміст нітратного азоту в ґрунті залежно від основного та передпосівного обробітку. На період сівби гречки за використання оранки відбувається рівномірний розподіл нітратного азоту в оброблюваному шарі, а чизелювання та дискування забезпечували його диференціацію. Азот за безполицевих обробітків зосереджувався в основному у верхньому 0–10 см шарі ґрунту. Це, у свою чергу, запобігає його непродуктивному промиванню в нижні горизонти.

Загалом, у шарі 0–30 см кількість азоту нітратів на період сівби гречки за поєднання чизелювання із обома варіантами передпосівного обробітку ґрунту суттєво між собою не різнилася (25,97 та 26,00 мг/1000 г ґрунту), проте, засвідчено істотну перевагу цих варіантів над поєднанням оранки із різними варіантами передпосівного обробітку (23,20 та 23,57 мг/1000 г ґрунту).

На період збирання культури найактивніше відновлення азоту нітратів у всіх досліджуваних шарах ґрунту спостерігалось за проведення оранки. Вміст NO₃ становив у середньому 17,6 мг/1000 г ґрунту в 0–10 см шарі; 15,65 – 10–20; 14,05 мг/1000 г ґрунту в 20–30 см шарі. За безполицевих обробітків вміст азоту нітратів був суттєво нижчим порівняно з контролем, що можна пояснити тривалістю вегетації самої культури, яка за оранки була меншою на 5–7 днів. Це за сприятливих умов зумовлює відновлення вмісту нітратного азоту в ґрунті.

У другому досліді на варіанті без проведення основного обробітку (пряма сівба) із середнім показником 28,0 мг/1000 г ґрунту вміст азоту нітратів суттєво поступався чизельному обробітку, де вміст його становив 37,2 мг/1000 г ґрунту. Суттєве зменшення вмісту азоту нітратів на варіанті з прямою сівбою зумовлюється накопиченням значної кількості поживних решток попередника на поверхні ґрунту, що суттєво впливає на температурний режим ґрунту та призводить до зменшення швидкості їх мінералізації.

Вміст рухомого фосфору в ґрунті залежно від основного та передпосівного обробітку. Систематичне використання безполицевого чизельного основного обробітку ґрунту на 20–22 см значно покращує фосфорний режим ґрунту за рахунок підвищення його вмісту в першій половині вегетації гречки посівної до 42,27 мг/1000 г ґрунту в 0–30 см шарі та достовірно кращого ступеня рухомості фосфатів у порівнянні з контрольним варіантом –

оранкою. Безполицеві обробітки ґрунту, такі як чизелювання та дискування дають змогу значно підвищити ступінь рухомості фосфатів ґрунту у верхній його частині. Зокрема, у 0–10 см товщі ґрунту рухомість фосфатів становила в середньому 0,073 мг/л за чизелювання, 0,076 – дискування на 6–8 см та 0,075 мг/л – дискування на 12–14 см за $\text{НР}_{05}(\text{А})=0,009$ мг/л. У 10–20 см шарі ґрунту тенденція була аналогічною. А от на 20–30 см глибині відбору зразків, оранка суттєво переважала за цим показником третій і четвертий дослідні варіанти основного обробітку ґрунту. Із другим варіантом (чизелювання) істотної різниці не виявлено. Поверхневий та мілкий дисковий обробітки, окрім суттєвої диференціації цього елемента по профілю ґрунту із розміщенням основної кількості P_2O_5 у верхньому 0–10 см шарі, забезпечили суттєво нижчий його вміст на рівні відповідно 36,07 та 35,63 мг/1000 г ґрунту в 0–30 см товщі загалом. Вплив передпосівного обробітку на вміст доступних форм фосфору в ґрунті був виражений слабо. Різниця між варіантами була в межах похибки. Спостерігалася лише тенденція до зменшення вмісту доступного фосфору за другого варіанту передпосівного обробітку. Взаємодія факторів також не мала істотного впливу на показник вмісту доступного фосфору в ґрунті в усі періоди відбору зразків.

Аналіз даних другого досліді підтверджує неспроможність відмови від основного обробітку ґрунту забезпечити оптимальний фосфорний режим ґрунту впродовж вегетації культури. Так, на період сівби гречки вміст рухомих фосфатів за чизельного розпушування у 0–10 см шарі ґрунту становив у середньому 59,3 мг/1000 г ґрунту, у 10–20 см товщі вміст його знизився до 40,4, а у 20–30 см – до 23,8 мг/1000 г ґрунту. Тоді як за нульового обробітку забезпечення рухомих фосфором було суттєво нижчим і становило в цих же шарах відповідно 41,4 мг/1000 г, 19,5 та 15,8 мг/1000 г ґрунту. Загалом у 0–30 см товщі ґрунту вміст цього елемента за прямої сівби із показником 25,5 мг/1000 г ґрунту був майже у два рази нижчим від контрольного варіанту – 41,2 мг/1000 г ґрунту.

За показником рухомості фосфатів теж засвідчено перевагу чизельного обробітку ґрунту, особливо, в глибших досліджуваних шарах ґрунту. Якщо у верхньому 0–10 см шарі ґрунту суттєвої різниці між цими варіантами виявлено не було (0,076 мг/л за чизелювання та 0,074 мг/л за прямої сівби), то у 10–20 см товщі ґрунту чизельний обробіток з показником 0,066 мг/л мав суттєву перевагу над прямою сівбою – 0,053 мг/л. З глибиною ця різниця зросла ще більш помітно, оскільки за чизелювання показник рухомості фосфатів становив 0,053, проти 0,043 у варіанті з прямою сівбою.

Вміст рухомого калію в ґрунті залежно від основного та передпосівного обробітку. За чизельного обробітку присутня тенденція до розміщення вищих запасів рухомого калію у верхніх шарах ґрунту – 0–10 та 10–20 см, де його вміст становив відповідно 69,95 та 59,95 мг/1000 г ґрунту, тоді як за оранки ці показники перебували на рівні 69,3 та 57,35 мг/1000 г ґрунту. У 20–30 см товщі ґрунту із показником 52,7 мг/1000 г ґрунту достовірна перевага була за оранкою, проти 48,95 мг/1000 г ґрунту за чизелювання. Варіант із дискуванням на 6–8 см забезпечив суттєве зниження вмісту калію у 0–10 см

шарі ґрунту до 60,85 мг/1000 г ґрунту, 10–20 см – 47,9 мг/1000 г ґрунту та 20–30 см – 42,8 мг/1000 г ґрунту. Схожі результати за вмістом рухомих форм калію продемонстрував і основний обробіток дисковими знаряддями на глибину 12–14 см. Використання поверхневого та мілкого варіантів основного обробітку ґрунту сприяє не тільки диференціації розміщення калію в ґрунті, а й істотному зменшенню його вмісту порівняно з оранкою та чизелюванням.

Дослідження в другому досліді засвідчили погіршення поживного режиму за відмови від проведення основного обробітку ґрунту. Зокрема, на період сівби культури у верхньому 0–10 см шарі ґрунту відбувається суттєве зменшення вмісту обмінного калію на 11,9 мг/1000 г ґрунту до 58,2 мг/1000 г ґрунту. У шарі 10–20 см розрив між цими варіантами становив уже 15,8 мг/1000 г ґрунту на користь чизелювання. Загалом у 0–30 см шарі ґрунту вміст рухомого калію становив 59,6 мг/1000 г ґрунту за чизельного обробітку ґрунту та 47,9 мг/1000 г ґрунту за прямої сівби.

У обох дослідіх суттєвої різниці між різними варіантами передпосівного обробітку ґрунту, а також за порівняння взаємодії факторів впродовж вегетації не виявлено, що підтверджено дисперсійним аналізом.

ПОТЕНЦІЙНА ТА АКТУАЛЬНА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД ОСНОВНОГО ТА ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ

Потенційна забур'яненість ґрунту залежно від основного та передпосівного обробітку. Зразки ґрунту на визначення потенційної забур'яненості було відібрано у три строки – після збирання культури попередника, після проведення основного обробітку ґрунту та перед сівбою досліджуваної культури. Перший облік засвідчив високу потенційну забур'яненість ріллі на рівні 369–381 млн шт./га у 0–30 см шарі.

Проте, проведення основного обробітку ґрунту кардинально змінило ситуацію на період другого обліку. Загальна кількість життєздатного насіння бур'янів у 0–30 см товщі ґрунту практично не змінилася. Зафіксовано лише тенденцію до її зменшення. Але суттєво змінився розподіл насіння по шарах ґрунту. У верхньому 0–10 см шарі ґрунту вміст насіння бур'янів за оранки був на рівні 73 млн шт./га, що у відсотковому вираженні становило лише 21 % від загальної його кількості. У шарах 10–20 та 20–30 см перебувало відповідно 33 та 47 % бур'янового насіння. Чизельний обробіток сприяв розміщенню основної частки (43 %) насіння у верхньому шарі ґрунту, тоді як у нижніх шарах зберігалася відповідно 35 та 22 % від всього насіння в ґрунті. Загалом, за чизелювання у верхньому 0–10 см шарі ґрунту було істотно на 116 % більше насіння бур'янів, у порівнянні з контрольним обробітком. У варіантах з дискуванням пошаровий розподіл насіння бур'янів був аналогічним до чизельного обробітку. У верхньому 0–10 см шарі ґрунту за дискування на 6–8 см було на 157,5 % більше насіння бур'янів порівняно з оранкою, а за дискування на 10–12 см – на 149,3 %.

На період проведення третього обліку – перед сівбою гречки, на фоні зменшення загальної кількості насіння по всіх досліджуваних шарах ґрунту, тенденції у розподілі насіння по ґрунтовому профілю збереглися. Вміст фізично

повноцінного насіння бур'янів зменшився у 1,5–2,2 рази порівняно з попереднім обліком, що відбувається внаслідок дії на нього несприятливих умов осінньо-зимового періоду (перепад температур, зміна вологості ґрунту та ін.).

Таким чином, можна констатувати той факт, що проведення відмінних обробітків ґрунту за способом та глибиною, справляє приблизно однакову дію на кількість насіння бур'янів у 0–30 см шарі ґрунту загалом, проте суттєво змінює потенційну забур'яненість кожного шару ґрунту окремо, що в подальшому дозволяє підібрати оптимальну систему заходів передпосівного обробітку ґрунту.

Актуальна забур'яненість посівів гречки залежно від основного та передпосівного обробітку ґрунту. Оптимальним поєднанням факторів за впливом на актуальну забур'яненість ґрунту у досліді № 1 можна вважати оранку на 20–22 см та другий варіант передпосівного обробітку ґрунту, де чисельність бур'янів на період сходів культури була найменшою і становила 8 шт./м² (табл. 3).

Таблиця 3

Актуальна забур'яненість посівів гречки залежно від основного та передпосівного обробітку ґрунту, в середньому за 2015–2017 рр.

Варіант основного обробітку ґрунту	Варіант передпосівного обробітку ґрунту	Чисельність бур'янів, шт./м ²			Маса бур'янів, г/м ²
		сходи	цвітіння	дозрівання плодів	
Дослід 1					
Оранка (20–22 см) (контроль)	1	10	7	23	189
	2	8	5	19	153
Чизельний обробіток (20–22 см)	1	12	19	25	248
	2	10	15	17	194
Дискування (6–8 см)	1	28	25	32	342
	2	20	23	28	296
Дискування (12–14 см)	1	22	24	33	294
	2	19	21	26	269
HiP ₀₅ (A)		2,1	1,9	2,3	10,2
HiP ₀₅ (B)		2,7	2,5	3,2	14,7
HiP ₀₅ (AB)		1,9	1,6	2,1	8,9
Дослід 2					
Чизельний обробіток (20–22 см)	1	25	18	25	251
	2	20	16	21	228
	3	21	13	15	192
Пряма сівба	1	44	38	41	394
	2	40	39	43	372
	3	37	30	37	346
HiP ₀₅ (A)		2,8	2,6		
HiP ₀₅ (B)		3,3	3,7		
HiP ₀₅ (AB)		2,4	2,2		

У другому досліді варіант чизельного обробітку мав суттєву перевагу порівняно з прямою сівбою, де чисельність бур'янів була вищою у 1,5–2 рази,

залежно від варіанта передпосівного обробітку. Збільшення кратності передпосівних обробітків знаряддями з ротаційними робочими органами призводило до зменшення чисельності малорічних бур'янів, проте суттєво не впливало на кількість багаторічників.

Використання безполицевих обробітків ґрунту в першому призводило до збільшення маси бур'янів, яке за чизелювання на 20–22 см становило 30 %, за дискування на 6–8 см – 86, а за дискування на 10–12 см – 64 % відносно контролю. Порівняння варіантів передпосівного обробітку ґрунту засвідчило, що проведення послідовних боронувань та передпосівної культивуації у другому варіанті передпосівного обробітку сприяло зменшенню маси бур'янів у середньому на 15,7 % порівняно з контролем.

Відмова від основного обробітку ґрунту в досліді №2 зумовила збільшення маси бур'янів майже в 2 рази – до 370 г/м² порівняно з чизелюванням. Серед варіантів передпосівного суттєву перевагу мав триразовий обробіток ґрунту знаряддями з ротаційними робочими органами, де маса бур'янів була на 12–15 % меншою.

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД ОСНОВНОГО ТА ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Урожайність зерна гречки залежно від основного та передпосівного обробітку ґрунту. За результатами статистичного аналізу урожайність гречки у першому досліді на 41 % визначалася фактором основного обробітку ґрунту, 29 – передпосівного, 9 – ефект взаємодії та 19 % – іншими факторами. Відмічено обернений кореляційний зв'язок між забур'яненістю культури, агрофізичними властивостями ґрунту та її урожайністю.

Відмічено суттєве на 5,9 % зниження урожайності культури за варіанту з дискуванням на 6–8 см через зростання забур'яненості та об'ємної маси ґрунту в товщі 10–30 см. Водночас, за збільшення глибини дискування до 12–14 см урожайність культури суттєво не відрізнялася від контролю, а за чизелювання на 20–22 см – переважала контроль в середньому на 8 %.

Максимальна за три роки досліджень урожайність – 3,61 т/га (+17,6 % до контролю) гречки у першому досліді отримана за поєднання варіантів чизельного на 20–22 см обробітку ґрунту та послідовного проведення ранньовесняного боронування, боронування важкими зубовими боронами (по мірі проростання бур'янів, знищення у фазі «білої ниточки») та передпосівної культивуації (Європак) на глибину заробки насіння. При цьому вирощене зерно мало найвищі показники якості в досліді.

Відмова від основного обробітку ґрунту у варіанті прямої сівби другого досліді спричиняє майже 11 % зниження урожайності досліджуваної культури через погіршення забур'яненості й поживного режиму ґрунту.

Найвищу врожайність 3,45 т/га із найвищою в досліді якістю отримано за поєднання основного чизельного обробітку на 20–22 см та триразового проходу ротаційних борін у передпосівний період культури.

Якісні показники зерна гречки залежно від основного та передпосівного обробітку ґрунту. Вміст сирого протеїну в зерні гречки

в середньому по досліді становив 13,1 %, сирого білку – 12,4 та сирого жиру – 3,1 %. За показниками вмісту сирого протеїну та білку чизельний обробіток мав істотну перевагу у 0,25 в. п. перед оранкою, а за вмістом сирого жиру істотної різниці між ними не виявлено. Третій і четвертий варіанти основного обробітку ґрунту забезпечили суттєве погіршення якісних показників зерна порівняно з контрольним варіантом – оранкою. Зниження вмісту сирого протеїну, при цьому, становило 0,77 та 0,64 в. п., сирого білку – 1,4 й 1,25 в. п., а сирого жиру – 0,23 і 0,13 в. п. Таким чином, у середньому за три роки досліджень, використання чизельного безполицевого обробітку ґрунту на 20–22 см не супроводжувалося істотним погіршенням основних якісних показників гречки посівної, а за деякими позиціями, навпаки, – зумовлювало їх покращання.

Вплив передпосівного обробітку ґрунту на вміст сирих протеїну, білку та жиру проявлявся у збільшенні цих показників за використання другого варіанту. Поєднання чизелювання з другим варіантом передпосівного обробітку ґрунту загалом забезпечувало достовірно найвищі показники вмісту сирих протеїну, білку та жиру в цьому досліді.

Відмова від основного обробітку ґрунту призвела до суттєвого погіршення якісних показників зерна досліджуваної культури, яке виражалося у зниженні маси 1000 насінин на 1,4 г до 22,07 г за $\text{HiP}_{05\text{A}}=0,15$ г, збільшенні плівчастості насіння на 1,63 в. п. до 23,57 % ($\text{HiP}_{05\text{A}}=0,23$ %), зниженні вмісту сирого протеїну на 1,2 в. п. до 12 % ($\text{HiP}_{05\text{A}}=0,09$ %), сирого жиру на 0,15 в. п. до 2,9 % ($\text{HiP}_{05\text{A}}=0,06$ %) та сирого білку на 0,93 в. п. до 11,33 % ($\text{HiP}_{05\text{A}}=0,17$ %). За поєднання факторів основного та передпосівного обробітку ґрунту в середньому за три роки проведення досліджень найкращим виявилось використання основного чизельного обробітку на 20–22 см у якості основного з триразовим проходом знаряддями з ротаційними робочими органами у системі передпосівного обробітку ґрунту, що дозволило отримати вирощене зерно з наступними показниками: маса 1000 насінин – 24,2 г; плівчастість – 21,1 %; вміст сирого протеїну – 13,4 %, сирого білка – 12,5 % та сирого жиру – 3,15 %.

Економічна ефективність вирощування гречки залежно від основного та передпосівного обробітку ґрунту. Розрахунки економічної ефективності вирощування гречки у першому досліді підтвердили, що використання оранки у якості основного обробітку ґрунту забезпечує найнижчий показник рентабельності за три роки на рівні 81,7 %. Тоді як безполицеві обробітки демонструють покращання економічних показників: чизелювання на 20–22 см – 111,4 %, дискування на 12–14 см – 112 % та дискування на 6–8 см – 100,7 %.

Використання поєднання чизелювання на 20–22 см із другим варіантом передпосівного обробітку ґрунту забезпечувало найвищий рівень рентабельності в цьому досліді 121,8 %.

У другому досліді за рахунок зниження затрат на обробіток ґрунту середня рентабельність вирощування гречки становила 151,8 % за прямої сівби та 106 % за чизелювання. Найвищу рентабельність в досліді на рівні 161,5 % забезпечило використання прямої сівби з трикратним передпосівним обробітком ґрунту знаряддями з ротаційними робочими органами.

Енергетична ефективність вирощування гречки залежно від основного та передпосівного обробітку ґрунту. Найвищу енергетичну ефективність вирощування культури у першому досліді забезпечує проведення чизелювання на 20–22 см у якості основного обробітку ґрунту та ранньовесняного боронування (закриття вологи), боронування важкими зубовими боронами (по мірі проростання бур'янів, знищення у фазі «білої ниточки») та передпосівної культивуації (Європак) на глибину заробки насіння, що забезпечило K_{ee} на рівні 4,98.

Найвищу енергетичну ефективність у другому досліді ($K_{ee}=4,71$) забезпечив варіант прямої сівби у поєднанні з триразовим обробітком ґрунту знаряддями з ротаційними робочими органами по мірі проростання бур'янів.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне обґрунтування та запропоновано вирішення актуальної проблеми ефективності основного та передпосівного обробітку дернового глибокого опідзоленого глеюватого ґрунту та впливу на показники його родючості й встановлено закономірності формування економічно і енергетично доцільної, адекватної ресурсному наповненню урожайності гречки посівної в Прикарпатті України. Результати, отримані в результаті проведених наукових досліджень дають підстави для наступних висновків.

1. Найбільший вміст доступної вологи в ґрунті на період сівби та впродовж вегетації гречки був у варіанті прямої сівби у поєднанні з одноразовим розпушуванням ґрунту знаряддями з ротаційними робочими органами, а також за чизельного зяблевого обробітку на 20–22 см із ранньовесняним закриттям вологи з послідуєчими боронуванням та передпосівною культивуацією (Європак). Так, у шарі ґрунту 0–30 см на період сівби за першого вищевказаного варіанту вміст доступної вологи становив 43,2 мм та у 0–100 см шарі – 198,5 мм, тоді як за другого варіанту обробітку відповідно 39,6 та 205,1 мм.

2. Оптимальна щільність ґрунту (об'ємна маса) була за поєднання основного обробітку ґрунту чизелем на 20–22 см та передпосівного, що включав ранньовесняне боронування (закриття вологи), 1–2 боронування важкими зубовими боронами (у міру проростання бур'янів, знищення у фазі «білої ниточки») та передпосівну культивуацію (Європак) на глибину заробки насіння. Щільність складення оброблюваного шару ґрунту впродовж вегетації не перевищувала 1,32 г/см³. У варіанті за прямої сівби гречки відбувалося ущільнення ґрунту, особливо нижніх (10–20 та 20–30 см) шарів, до критичних параметрів, які на період збирання врожаю сягати 1,37–1,42 г/см³.

3. Гомогенний розподіл нітратного азоту в оброблюваному шарі ґрунту відбувався за проведення оранки на глибину 20–22 см. Безполицеві обробітки чизелем та дисковими знаряддями на різну глибину призводили до гетерогенного розподілу даного елемента по профілю оброблюваного шару з перевагою його у товщі 0–10 см. Азот за безполицевих обробітків зосереджувався в основному у верхньому 0–10 см шарі ґрунту. Загалом, вміст

нітратного азоту у шарі 0–30 см на період сівби гречки був найвищим за поєднання чизелювання із обома варіантами передпосівного обробітку ґрунту (25,97 та 26,00 мг на кілограм ґрунту), що суттєво краще ніж поєднання оранки із цими ж варіантами передпосівного обробітку (23,20 та 23,57 мг на 1 кг ґрунту).

4. На період збирання гречки найбільш активне відновлення нітратного азоту відбувалося за проведення оранки на глибину 20–22 см. В середньому за роки досліджень вміст NO_3 в шарі 0–10 см становив 17,6 мг, 10–20 – 15,65 і 20–30 см – 14,05 мг на 1 кг ґрунту. За безполицевих обробітків вміст нітратного азоту був суттєво нижчим порівняно з контролем, що пояснюється підвищеною забур'яненістю посівів та подовженим на 5–7 днів періодом вегетації самої культури.

У варіанті за прямої сівби гречки вміст нітратного азоту (28,0 мг/1000 г ґрунту) суттєво поступався вмісту за безполицевого обробітку (37,2 мг/1000 г ґрунту). Таке зменшення нітратного азоту зумовлюється розміщенням побічної продукції попередніх культур на поверхні ґрунту, що впливає на температурний режим ґрунту і знижує швидкість процесів мінералізації.

5. Систематичне використання безполицевого чизельного обробітку на 20–22 см покращує фосфорний режим 0–30 см шару ґрунту за рахунок підвищеної ефективності кореневої системи гречки посівної, що підвищує вміст даного елемента в першій половині вегетації гречки посівної до 42,27 мг на 1 кг ґрунту. Калійний режим ґрунту за цього варіанту був на рівні контролю. За прямої сівби підтверджено погіршення забезпеченні ґрунту доступними сполуками фосфору та калію, а також ступені рухомості фосфатів порівняно з чизельним основним обробітком ґрунту на глибину 20–22 см.

6. Забур'яненість посівів гречки посівної суттєво залежала від способів та глибини основного та передпосівного обробітку ґрунту. За оранки на 20–22 см 33 % насіння бур'янів розміщується у шарі ґрунту 20–30 см, 47 – в шарі 10–20 і 20 % – в шарі 0–10 см. За безполицевих обробітків від 43 до 51 % насіння бур'янів знаходяться в шарі ґрунту 0–10 см і тільки 22–23 % – у шарі 20–30 см. Пряма сівба сприяє розміщенню 56 % насіння бур'янів на поверхні ґрунту.

7. Найбільший вплив на актуальну забур'яненість посівів гречки посівної має оптимальне поєднання оранки на 20–22 см, як основного обробітку ґрунту, з передпосівним, який включає ранньовесняне боронування (закриття вологи) важкими зубовими боронами, боронування такими ж боронами по мірі проростання бур'янів у фазі «білої ниточки» та передпосівний обробіток (Європак) на глибину заробки насіння. Чисельність бур'янів на період сходів культури в даному варіанті не перевищувала 8 шт./м².

8. Безполицеві обробітки та пряма сівба призводять до зростання маси бур'янів. Так, за чизельного обробітку на 20–22 см це збільшення відбулося на 30 %, за дискування на 12–14 см – на 64 %, за дискування на 6–8 см – на 86 % порівняно з контролем. Запровадження передпосівного обробітку ґрунту з послідовним боронуванням та передпосівною культивуванням сприяло зменшенню маси бур'янів у середньому на 15,7 % порівняно з контролем.

9. За дискування на глибину 6–8 см відбулося суттєве зниження (на 5,9 %) урожайності гречки посівної до 3,04 т/га відносно контролю (3,23 т/га). Водночас, зі збільшенням глибини дискування до 12–14 см урожайність культури суттєво не відрізнялася від контролю і складала 3,29 т/га. Чизельний обробіток забезпечив 8 % зростання урожайності культури – до 3,49 т/га.

10. Найвищу урожайність гречки посівної – 3,61 т/га (+17,6 % до контролю) отримано за чизельного обробітку ґрунту на глибину 20–22 см у поєднанні з послідовним проведенням ранньовесняного боронування (закриття вологи), боронування важкими зубовими боронами (по мірі проростання бур'янів і знищення їх у фазі «білої ниточки») та передпосівної культивуації (Європак) на глибину заробки насіння. При цьому вирощене зерно мало найвищі показники якості в досліді.

11. За прямої сівби відбулося суттєве підвищення забур'яненості посівів та збільшення щільності ґрунту, що призвело до зниження врожайності культури майже на 11 %.

12. Найвищі показники економічної ефективності відмічено за використання чизельного обробітку на 20–22 см у поєднанні з послідовним боронуванням та передпосівною культивуацією в допосівний період. Умовно чистий дохід склав 17617 грн, рівень рентабельності становить 121,8 %.

13. Найвища енергетична ефективність вирощування гречки посівної була за проведення чизельного обробітку на 20–22 см у поєднанні з послідовним проведенням ранньовесняного боронування (закриття вологи), боронування важкими зубовими боронами (по мірі проростання бур'янів, знищення у фазі «білої ниточки») та передпосівної культивуації (Європак) на глибину заробки насіння, що забезпечило коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}) на рівні 4,98.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В Прикарпатті України на дернових глибоких опідзолених глеюватих ґрунтах за органічного землеробства для отримання урожайності зерна гречки на рівні 3,3–3,9 т/га, збереження та відтворення родючості ґрунту рекомендовано:

1. В якості основного обробітку ґрунту після пшениці озимої проводити безпліщевий (чизельний) обробіток ґрунту на глибину 20–22 см;

2. Передпосівний обробіток ґрунту проводити за наступною схемою:

– ранньовесняне боронування важкими зубовими боронами (закриття вологи);

– в міру проростання малорічних бур'янів (у фазу білої ниточки) проводити боронування зубовими боронами;

– передпосівна культивуація (Європак) на глибину заробки насіння.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Танчик С. П., Павлов О. С., **Чумбей В. В.** Вплив обробітку ґрунту на актуальну забур'яненість гречки посівної в Прикарпатті України. Зрошуване землеробство. 2019. Вип. 72. С. 56–60. *(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано статтю).*

2. Чумбей В. В. Енергетична ефективність вирощування гречки посівної залежно від основного та передпосівного обробітку ґрунту в Прикарпатті України. Таврійський науковий вісник. 2019. № 106. С. 158–162.

3. Чумбей В. В. Вплив обробітку ґрунту на вміст нітратного азоту за вирощування гречки посівної в Прикарпатті України. Таврійський науковий вісник. 2020. № 111. С. 158–165.

Статті у наукових фахових виданнях України,

включених до міжнародних наукометричних баз даних:

4. **Чумбей В. В.**, Танчик С. П., Павлов О. С. Вплив обробітку на об'ємну масу дерново-підзолистого ґрунту за вирощування гречки в Прикарпатті України. Рослинництво та ґрунтознавство. 2019. № 1. С. 27–33. *(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано статтю).*

5. **Чумбей В. В.**, Танчик С. П., Павлов О. С. Запаси доступної вологи ґрунту за вирощування гречки залежно від основного та передпосівного обробітку в умовах Прикарпаття України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія. 2018. № 286. С. 113–120. *(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано статтю).*

6. Танчик С. П., Павлов О. С., **Чумбей В. В.** Потенційна забур'яненість ґрунту залежно від його обробітку за вирощування гречки посівної в Прикарпатті України. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2020. № 1. Режим доступу: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/13794/12029> *(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано статтю).*

Тези наукових доповідей:

7. **Чумбей В. В.**, Танчик С. П., Павлов О. С. Вплив основного та передпосівного обробітку на запаси доступної вологи в ґрунті за вирощування гречки в умовах Прикарпаття України. Цілі сталого розвитку третього тисячоліття: виклики для університетів наук про життя: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 23–25 травня 2018 року: тези доповіді. К., 2018. Т. 2. С. 290–292. *(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

АНОТАЦІЯ

Чумбей В. В. Оптимізація обробітку ґрунту при вирощуванні гречки посівної за органічного землеробства в Прикарпатті 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, 2020.

Дисертацію присвячено визначенню ефективності основного та передпосівного обробітку дернового глибокого опідзоленого глеюватого ґрунту та встановленню закономірностей формування економічно і енергетично доцільної, адекватної ресурсному наповненню урожайності гречки посівної в Прикарпатті України.

Досліджено вплив відмінних за глибиною та способом варіантів основного та передпосівного обробітку ґрунту на агрофізичні, агрохімічні показники родючості ґрунту, потенційну та актуальну забур'яненість ґрунту, а також на урожайність зерна гречки посівної та його якісні показники. Проведено економічну й енергетичну оцінку вирощування культури.

Встановлено, що оптимальних параметрів родючості ґрунту, зокрема, запасів продуктивної вологи, об'ємної маса, вмісту макроелементів (азоту, фосфору, калію) впродовж вегетації гречки посівної досягнуто за використання в якості основного обробітку ґрунту після пшениці озимої чизельного розпушування на глибину 20–22 см та передпосівного обробітку ґрунту за наступною схемою: ранньовесняне боронування важкими зубовими боронами (закриття вологи); боронування зубовими боронами в міру проростання малорічних бур'янів (у фазу «білої ниточки») та передпосівної культивуації (Європак) на глибину заробки насіння. Вищезазначені заходи дали змогу отримати високоякісне зерно гречки з урожайністю 3,3–3,9 т/га, рівнем рентабельності 121,8 % та коефіцієнтом енергетичної ефективності $K_{еe}=4,98$.

Ключові слова: гречка посівна, основний та передпосівний обробіток ґрунту, нітратний азот, доступний фосфор, доступний калій, доступна волога, забур'яненість, урожайність, рентабельність, економічна та енергетична ефективність.

АННОТАЦИЯ

Чумбей В. В. Оптимизация обработки почвы при выращивании гречихи посевной в условиях органического земледелия в Прикарпатье 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, 2020.

Диссертация посвящена определению эффективности основной и предпосевной обработки дерновой глубокой оподзоленной глинистой почвы

и установлению закономерностей формирования экономически и энергетически целесообразной, адекватной ресурсному наполнению урожайности гречихи посевной в Прикарпатье Украины.

Исследовано влияние различных по глубине и способу вариантов основной и предпосевной обработки почвы на агрофизические, агрохимические показатели плодородия почвы, потенциальную и актуальную засоренность почвы, а также на урожайность зерна гречихи посевной и его качественные показатели. Проведено экономическую и энергетическую оценку выращивания культуры.

Для сохранения запасов доступной влаги в почве на период сева и рационального ее использования в течение вегетации культуры целесообразно применять как основную обработку чизелевание на 20–22 см, а предпосевной – сочетание закрытия влаги с последующими боронованием и предпосевной культивацией. Также этот вариант обеспечил оптимальные показатели объемной массы почвы в течение вегетационного периода гречихи посевной (не более 1,32 г/см³). Отказ от основной обработки почвы в варианте «прямой сев» ведет за собой последствия в виде уплотнения, особенно нижних 10–20 и 20–30 см слоев почвы к критическим отметкам, которые в период уборки культуры могут достигать 1,37–1,42 г/см³.

Систематическое использование чизельной основной обработки почвы на глубину 20–22 см значительно улучшает азотный, фосфорный и калийный режимы почвы за счет повышения содержания этих элементов в почве, особенно в первой половине вегетации гречихи посевной.

Оптимальной противосорняковой эффективностью отличается сочетание основной чизельной обработки почвы на 20–22 см и последовательного проведения ранневесеннего боронования (закрытие влаги), боронования тяжелыми зубowymi боровами (по мере прорастания сорняков, уничтожение в фазе «белой ниточки») и предпосевной культивации (Европак) на глубину заделки семян, что обеспечило контроль численности сорняков на уровне 10 шт./м² в период всходов, 15 шт./м² – цветение и 17 шт./м² – созревание плодов и массы сорняков 194 г/м².

Вышеупомянутые меры позволили получить высококачественное зерно гречихи с урожайностью 3,3–3,9 т/га, уровнем рентабельности 121,8 % и коэффициентом энергетической эффективности $K_{ce}=4,98$.

Ключевые слова: гречиха посевная, основная и предпосевная обработка почвы, нитратный азот, доступный фосфор, доступный калий, доступная влага, засоренность, урожайность, рентабельность, экономическая и энергетическая эффективность.

ANNOTATION

Chumbey V. V. Optimization of Tillage for Buckwheat in Organic Agriculture of the Carpathian Region of Ukraine. – The Manuscript.

Thesis for the degree of candidate of agricultural sciences in specialty 06.01.01 «General Agriculture». National University of Life and Environmental Science of Ukraine. Kyiv, 2020.

The thesis paper is devoted to determination of efficiency of primary and pre-sowing tillage of turf deep podzolic silt soil and establishment of regularities of formation of economically and energetically expedient, adequate resources of buckwheat productivity in the Carpathian region of Ukraine.

The effect of the options for the primary and pre-sowing tillage of various depths and methods on the agrophysical, agrochemical indicators of soil fertility, potential and actual weediness of the soil, as well as the yield of sowing buckwheat grain and its quality indicators is studied. An economic and energy assessment of crop cultivation was carried out.

According to the results of two stationary experiments, it has been found that maintaining the available moisture in the soil is facilitated by the use of chisel plowing on 20–22 cm and the successive conducting of early spring harrowing, harrowing with heavy tooth-boring harrows (as weed germination) and pre-sowing cultivation to the depth of sowing.

The conducted researches showed that the best combination was of the primary chiseling of soil on 20–22 cm and pre-sowing, which included of early spring harrowing, harrowing with heavy tooth-boring harrows (as weed germination) and pre-sowing cultivation to the depth of sowing. This provided optimum soil bulk density during the growing season of buckwheat (no more than 1.32 g/cm³).

Failure of primary tillage in the «direct sowing» variant results in over bulk density, especially of the lower 10–20 and 20–30 cm soil layers, up to critical marks, which can reach 1.37–1.42 g/cm³ during the harvesting period.

The systematic use of chisel primary tillage to a depth of 20–22 cm significantly improves the nitrogen, phosphorus, and potassium soil regimes by increasing the content of these elements in the soil, especially in the first half of the growing buckwheat.

According to the results of two experiments, the combination of basic chisel soil tillage on 20–22 cm and the successive conducting of early spring harrowing, harrowing with heavy tooth-boring harrows and pre-sowing cultivation at the depth of the seed placement is optimal. This ensured the control of the number of weeds at the level of 10 pcs./m² during the stairs, 15 pcs./m² – flowering and 17 pcs./m² – maturation. The mass of weeds was 194 g/m².

The above measures made it possible to obtain high-quality buckwheat grain with a yield of 3.3–3.9 t/ha, a profitability level of 121.8 % and an energy efficiency coefficient of $K_{ee}=4.98$.

Key words: buckwheat, primary and pre-sowing tillage, nitrate nitrogen, available phosphorus, available potassium, available moisture, weediness, yield, profitability, economic and energy efficiency.