

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

На правах рукопису

**КРИЖАНІВСЬКИЙ  
ВІТАЛІЙ ГРИГОРОВИЧ**

**УДК 631. 51. 021: 633. 85**

**ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В  
ЛАНЦІ П'ЯТИПІЛЬНОЇ СІВОЗМІНИ ГОРОХ–ПШЕНИЦЯ ОЗИМА–  
БУРЯК ЦУКРОВИЙ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ  
УКРАЇНИ**

06.01.01 – загальне землеробство

Дисертація на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

**Науковий керівник –  
Костогриз Петро Васильович,  
кандидат сільськогосподарських  
наук, доцент**

УМАНЬ – 2016

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	4
<b>РОЗДІЛ 1. ОСНОВНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ, УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГОРОХУ, ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ І БУРЯКУ ЦУКРОВОГО (огляд літератури)</b> .....	9
1.1. Вплив різних заходів обробітку на щільність ґрунту.....	9
1.2. Структура і пористість ґрунту залежно від заходів основного обробітку.....	11
1.3. Вологозабезпеченість рослин за різного обробітку ґрунту.....	14
1.4. Біологічна активність і поживний режим ґрунту на фоні різних заходів основного обробітку.....	19
1.5. Вплив заходів основного обробітку на потенційну і фактичну забур'яненість посівів.....	24
1.6. Формування врожаю гороху, пшениці озимої та буряку цукрового за різних заходів основного обробітку ґрунту.....	28
<b>РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	33
2.1. Ґрунтові умови.....	33
2.2. Кліматичні особливості регіону досліджень.....	34
2.3. Погодні умови в роки проведення досліджень.....	35
2.4. Схема досліду і методика проведення досліджень.....	39
<b>РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ЙОГО АГРОФІЗИЧНИЙ СТАН</b> .....	42
3.1. Структура ґрунту.....	42
3.2. Щільність ґрунту.....	50
3.3. Будова ґрунту.....	60
3.4. Забезпеченість ґрунту вологою.....	69
<b>РОЗДІЛ 4. БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ І ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ҐРУНТУ</b>	

ПОЖИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ ЗА РІЗНИХ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ.....	79
4.1. Біологічна активність ґрунту.....	79
4.2. Поживний режим ґрунту.....	83
<b>РОЗДІЛ 5.</b> ПОТЕНЦІЙНА І АКТУАЛЬНА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ВИРОЩУВАНИХ КУЛЬТУР ЗА РІЗНОГО ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ.....	98
<b>РОЗДІЛ 6.</b> ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ВИРОЩУВАНИХ КУЛЬТУР НА ФОНІ РІЗНИХ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ.....	114
<b>РОЗДІЛ 7.</b> ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ, ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА БУРЯКУ ЦУКРОВОГО ЗА РІЗНИХ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ .....	130
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	135
<b>РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ</b> .....	138
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	139
<b>ДОДАТКИ</b> .....	170

## ВСТУП

Рослинництво як галузь сільськогосподарського виробництва починається з механічного обробітку ґрунту, який є важливою ланкою систем землеробства на будь-якому етапі їх розвитку. Він є основою окультурення ґрунту і переведення його в орні землі. Механічним обробітком визначається такий важливий показник родючості ґрунту, як глибина його орного шару. Від інтенсивності обробітку ґрунту залежить фізичний стан його верхнього шару, який є визначальним за впливом на водний, повітряний, тепловий і поживний режими та на життєдіяльність мікроорганізмів.

Особливість сучасного етапу розвитку землеробства полягає у тому, що обробіток ґрунту лише у незначній мірі має безпосередній вплив на рівень урожайності польових культур. Цю функцію перебрали на себе інші ланки: удобрення, хімічні й водні меліорації, хімічний захист від шкідливих організмів і бур'янів, нові сорти і гібриди сільськогосподарських культур.

Обробіток ґрунту впродовж багатьох десятиріч в Україні був досить інтенсивним, причому ця інтенсивність завжди обумовлювалась потребою створювати для сільськогосподарських культур оптимальні умови для росту та розвитку. За нестачі мінеральних добрив інтенсивний обробіток ґрунту забезпечує високі темпи мінералізації органічних речовин ґрунту, гумусу, що частково підвищує врожай культур. Наслідком цього, поряд з іншими причинами (порушення балансу органічних речовин, зменшення обсягів внесення органічних і мінеральних добрив тощо), є зниження запасів гумусу, біогенних елементів у ґрунтах, зростання ерозійних процесів, високі енерговитрати й собівартість продукції. Знизити енерговитратність основного обробітку ґрунту з використанням традиційних і найбільш поширених у виробництві знарядь (плугів, плоскорізів, чизелів тощо) можна двома відомими шляхами: зменшенням глибини обробітку і заміною полицевого обробітку менш енергоємним безполицевим.

**Актуальність теми.** Основою високорентабельного виробництва продукції сільськогосподарських культур є підвищення врожайності та зменшення витрат на їх вирощування. Останнє можливе за рахунок впровадження мінімалізації основного обробітку ґрунту заміною трудоємної полицевої оранки менш енергоємними заходами обробітку або ж завдяки зменшенню глибини його проведення.

Вплив різних заходів основного обробітку ґрунту на його агрофізичні та біологічні показники родючості достатньо досліджені в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України (М. Я. Бомба, В. О. Єщенко, А. М. Малієнко, І. Д. Примак), але різні напрями мінімалізації основного обробітку ґрунту вивчено недостатньо, а в Правобережному Лісостепу такі дослідження не проводилися, що свідчить про їх актуальність.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження за темою науково-дослідної роботи виконувалися впродовж 2007–2009 рр. згідно з тематичними планами НДР кафедри загального землеробства Уманського національного університету садівництва за програмою «Оптимальне використання природного і ресурсного потенціалу агроєкосистем Правобережного Лісостепу України» (№ ДР 0101U004495), підпрограми 01 «Спеціалізація сівозмін та зниження енергозатратності технології в рільництві» за завданням 01.02 «Мінімалізація основного обробітку ґрунту в системі зяблевої підготовки поля під культури короткоротаційних сівозмін».

**Мета і задачі дослідження.** Мета дослідження – встановити ефективність різних систем основного обробітку чорнозему опідзоленого важкосуглинкового в ланці сівозміни горох–пшениця озима–буряк цукровий в Правобережному Лісостепу України.

Для досягнення цієї мети дослідженнями передбачалось вирішити такі задачі:

- визначити вплив мінімалізації основного обробітку на агрофізичні показники ґрунту;

- визначити вплив систем основного обробітку на запаси доступної вологи, біологічну активність і вміст поживних речовин у ґрунті;
- встановити вплив мінімалізації основного обробітку ґрунту на потенційну та актуальну забур'яненість посівів;
- встановити вплив систем основного обробітку ґрунту на врожайність гороху, пшениці озимої та буряку цукрового;
- визначити економічну та енергетичну ефективність вирощування досліджуваних культур за різної інтенсивності основного обробітку ґрунту.

*Об'єкт дослідження* – зміни показників родючості чорнозему опідзоленого важкосуглинкового та процес формування врожайності гороху, пшениці озимої та буряку цукрового за різної інтенсивності основного обробітку ґрунту.

*Предмет дослідження* – заходи основного обробітку ґрунту в ланці сівозміни, агрофізичні показники родючості чорнозему опідзоленого важкосуглинкового, біологічна активність і вміст поживних речовин у ґрунті, забур'яненість посівів і врожайність гороху, пшениці озимої та буряку цукрового.

**Методи дослідження.** В процесі проведення досліджень використовували загальнонаукові та спеціальні методи: польовий, який доповнювався лабораторним, для встановлення взаємозв'язку об'єкта досліджень із заходами впливу на нього; математично-статистичний – для визначення достовірності отриманих результатів; розрахунково-порівняльний – для аналізу економічної та енергетичної ефективності агротехнологічних заходів.

**Наукова новизна одержаних результатів.** В умовах Правобережного Лісостепу України вперше:

- розроблено та науково обґрунтовано доцільність застосування системи заходів обробітку ґрунту в ланці сівозміни, до складу якої рекомендовано впроваджувати застосування оранки, а також культивації;

– встановлено, що інтенсивність поширення мінімальних технологій, що не передбачають глибокого обробітку або базуються на технологіях без обробітку, пов'язане з істотним підвищенням забур'яненості посівів;

– виявлені закономірності впливу заходів мінімалізації основного обробітку на показники родючості чорнозему опідзоленого важкосуглинкового;

– визначено місце та значення безпосередньої сівби при вирощуванні гороху, пшениці озимої та буряку цукрового в системі обробітку в сівозміні, а також ефективність мінімальних технологій за різних погодних умов.

Подальшого розвитку набули питання впливу різних заходів основного обробітку ґрунту під горох, пшеницю озиму та буряк цукровий на фітосанітарний стан культур ланки сівозміни та формування їх урожайності.

**Практичне значення одержаних результатів.** Застосування в ланці сівозміни системи основного обробітку ґрунту (культивуація під пшеницю озиму після гороху на 6–8 см, оранка під горох на 20–22 см і буряк цукровий на 30–32 см) забезпечує підвищення рівня його родючості, високий ефект у зниженні шкодочинності бур'янів, одержання стабільних урожаїв з високими показниками технологічної якості та знижує собівартість одержаної продукції.

Основні результати дисертаційної роботи впроваджено в ПСП «Еліт» (додаток 3.1) Новоархангельського району Кіровоградської області на площі 120 га (акт від 15.09.2012 року) та в ПСП «Плай» (додаток 3.2) Уманського району Черкаської області на площі 100 га (акт від 2.09.2012 року).

**Особистий внесок здобувача.** Полягає в опрацюванні та узагальненні наукових публікацій вітчизняних і зарубіжних учених за темою дисертації, участі в обґрунтуванні напряму досліджень, розробленні програми та методики їх виконання, закладанні польових дослідів і проведенні спостережень, відборі ґрунтових і рослинних зразків, виконанні лабораторних аналізів, узагальненні їх результатів, підготовці публікацій, впровадженні результатів дисертаційних досліджень у виробництво. Основні

наукові положення дисертації, висновки і рекомендації виробництву сформульовано автором особисто. Друковані праці підготовлено особисто та у співавторстві.

**Апробація результатів дисертації.** Результати досліджень доповідались і обговорювались на засіданнях кафедри загального землеробства Уманського національного університету садівництва (2007–2009 рр.), Всеукраїнських наукових конференціях молодих учених в Уманському національному університеті садівництва (2009 і 2011 рр.), Всеукраїнській науковій конференції «Інноваційні технології виробництва рослинницької продукції» (м. Умань, 2013 р.), ІХ з'їзді Українського товариства ґрунтознавців та агрохіміків (м. Миколаїв, 2014 р.).

**Публікації.** За результатами досліджень опубліковано 11 наукових праць, у тому числі: сім – у фахових виданнях України, одна – у періодичному закордонному виданні.

**Структура та обсяг роботи.** Дисертаційну роботу викладено на 221 сторінках машинописного тексту, в т. ч. 139 – основного тексту. Робота складається зі вступу, семи розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел, який включає 288 найменувань, з них п'ять латиницею і 30 додатків. Експериментальний матеріал поміщений у 33 таблицях і трьох рисунках.



# РОЗДІЛ 1

## ОСНОВНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ, УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГОРОХУ, ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ І БУРЯКУ ЦУКРОВОГО (огляд літератури)

### 1.1 Вплив різних заходів обробітку на щільність ґрунту

Однією з основних задач основного обробітку ґрунту є забезпечення оптимальної щільності для росту рослин, яка для більшості сільськогосподарських культур в шарі 0–30 см знаходиться в межах 1,05–1,36 г/см<sup>3</sup> [1–3], але вона може змінюватись залежно від типу ґрунту і культури.

В досліджах О. О. Орлянського [4], проведених на дерново-середньопідзолистих ґрунтах Полісся, у варіанті з поверхневим обробітком щільність орного шару була на 0,02–0,04 г/см<sup>3</sup> меншою порівняно з оранкою. Проте більш щільне складення орного шару чорнозему південного після поверхневого обробітку виявив в своїх дослідженнях Х. Б. Дусаєв [5].

На дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтах дослідного господарства «Копилів» Інституту землеробства УААН [6] щільність орного шару ґрунту на час сівби пшениці озимої у варіанті з культивуацією була на 0,05 г/см<sup>3</sup> меншою, ніж за оранки. М. Г. Сіраєв [7] відмічає, що за використання мілкового обробітку на глибину 12–14 см спостерігається лише тенденція в бік ущільнення чорнозему типового в орному шарі, коли в порівнянні з оранкою на 20–22 см щільність зростала тільки на 0,01–0,02 г/см<sup>3</sup>. Аналогічні результати одержали Л. Н. Іодко і Г. Є. Іодко зі співавторами [8], Т. І. Кієкбаєв [9], А. А. Борін і І. Г. Мельцаєв [10].

Незначна різниця за щільністю ґрунту між полицевою оранкою (на 20–22 см) та у варіанті без проведення основного обробітку відмічена в досліджах Ф. Г. Бакірова [11], які проводились на чорноземах південних

важкосуглинкових, де вона в шарі 0–10 см була в межах 0,98–1,02, в шарі 10–20 см – 1,10–1,19 і в шарі 20–30 см – 1,19–1,22 г/см<sup>3</sup>. Подібні результати отримали й інші вчені [12, 13].

М. В. Шевченко [14], досліджуючи різні заходи обробітку, встановив, що зразу ж після проведення основного обробітку щільність чорнозему важкосуглинкового в орному шарі після поверхневого обробітку була вищою, ніж після оранки на 0,04–0,05 г/см<sup>3</sup>, але не перевищувала оптимальних значень. Подібні результати досліджень отримали Л. М. Терехова та П. С. Семешкіна [15].

Дослідженнями Ж. Л. Матковської [16] встановлено, що від заміни оранки мілким обробітком щільність орного шару на час сівби буряку цукрового зростала на 0,05 г/см<sup>3</sup>, хоч і залишалась в оптимальних межах. Подібні результати отримав І. С. Шкаредний із співавторами [17] та Ю. О. Ременюк [18]. На 0,09 і 0,06 г/см<sup>3</sup> зростала від поверхневого обробітку щільність чорнозему типового в шарах ґрунту 10–20 і 20–30 см згідно досліджень В. П. Веретельникова і А. П. Покуленка із співавторами [19].

В досліджах Х. Х. Хабібрахманова та І. Г. Гайнутдінова, проведених на сірих лісових ґрунтах, у варіанті з безполицевим обробітком щільність орного шару у фазу цвітіння гороху була на 0,03–0,04 г/см<sup>3</sup> більшою порівняно з оранкою [20]. Згідно даних І. Д. Примака [21] на фоні безполицевого обробітку порівняно з оранкою щільність ґрунту в шарах 0–10, 10–20 і 20–30 см збільшувалась відповідно на 0,04; 0,10 і 0,13 г/см<sup>3</sup>. Аналогічні результати отримали С. Н. Шевченко і В. А. Корчагін [22].

За даними М. Г. Сіраєва і Я. Т. Суяндукова [23] на фоні поверхневого і мілкового обробітку порівняно з оранкою щільність ґрунту в середньому за три роки на посівах зернових культур у шарах 0–5 і 20–30 см була практично однакова і становила відповідно 0,99–1,02 і 1,12 г/см<sup>3</sup>.

Отже, щільність різних ґрунтів по-різному складається за використання тих чи інших заходів основного обробітку.

## 1.2 Структура і пористість ґрунту залежно від заходів основного обробітку

Низка вчених запропонувала такий критерій оцінки можливості мінімалізації обробітку: чим вищий вміст водостійких агрегатів  $>0,25$  мм, тим ґрунт пухкіший, а його рівноважна щільність менша [24]. Вміст агрономічно цінних структурних агрегатів в орному шарі суглинкових і важкосуглинкових ґрунтів повинен бути в межах 70–80 %, а водостійких – більше 40 %, що забезпечує рівноважну щільність на рівні  $1,1–1,3$  г/см<sup>3</sup>, яка є оптимальною для більшості сільськогосподарських культур [25].

В. І. Тараненко та А. П. Покуленко [26] із Сумської дослідної станції зазначають, що глибина оранки практично не впливає на пористість чорноземного ґрунту в орному шарі. Такі ж результати одержали в дослідях Інституту землеробства А. Д. Грицай та М. В. Коломієць [27], а в Кримському державному аграрному університеті – О. В. Ільїн і М. Г. Осінній [28].

Ю. О. Ременюк [29] на Уладово-Люлинецькій дослідній станції встановив, що зі збільшенням глибини оранки на чорноземі глибокому з 12–14 см до 20–22 і 30–32 см некапілярна пористість зростала відповідно на 1,2 і 2,8 %, а капілярна – зменшувалась відповідно лише на 0,7 і 1,3 %. В. П. Гордієнко та А. М. Пичугін [30] в дослідях з обробітком ґрунту на чорноземі звичайному виявили деяке збільшення загальної пористості орного шару ґрунту на фоні оранки (56,7 %) порівняно з мілким обробітком (53,3 %). Пористість аерації на фоні оранки збільшувалась з 31,2 до 35,3 %. Подібні результати отримали й інші вчені [31].

У дослідях М. П. Малярчука [32] заміна глибокої оранки поверхневим обробітком практично не позначалась на об'ємі пор у ґрунтовому середовищі. Дослідження С. П. Вахнія і О. С. Скалиги [33] на чорноземі звичайному, свідчать, що найбільший вміст водотривких агрегатів спостерігається на фоні оранки. За поверхневого, комбінованого і тривалого мілкого обробітків ґрунту порівняно з оранкою спостерігається незначне зменшення кількості

водотривких агрегатів – відповідно на 0,6–1,4; 1,1–1,8 і 2,6–2,7 %. Аналогічні дані отримала Т. А. Трофімова [34].

Дослідження, проведені в п'ятипільній сівозміні на дослідному полі Білоцерківського ДАУ на чорноземі звичайному легкосуглинковому показали, що на час сівби пшениці озимої у шарах ґрунту 10–20 і 20–30 см дещо вищі значення некапілярної пористості були у варіанті з оранкою (15,3 і 14,7 %) порівняно з поверхневим обробітком (13,0 і 10,0 %). Проте у фазу повної стиглості зерна величина аерації у шарі ґрунту 10–20 см помітно не відрізнялася за обох варіантів обробітку, а в шарі 20–30 см вона була на 3 і 1 % нижчою за поверхневого обробітку, ніж на фоні оранки [35].

В умовах Дніпропетровської області на чорноземі звичайному важкосуглинковому зі зменшенням глибини обробітку вміст агрегатів розміром 0,25–10 мм у шарі ґрунту 0–30 см збільшувався за культивування і становив 61,7–70,7, за прямої сівби – 58,4–70,5, а на фоні оранки – 48,5–66,8 % [36]. Подібні результати отримали й інші вчені [37–39].

Згідно даних М. К. Шикули та О. В. Демиденка [40] на чорноземі типовому вміст водотривких агрегатів розміром 0,5–3 мм та структурних окремоостей діаметром 2–5 мм у верхньому 0–10 см шарі ґрунту за поверхневого обробітку і оранки був практично однаковий. Е. П. Божко, С. І. Баршадська у співавторстві [41], вивчаючи різні способи обробітку ґрунту на чорноземі звичайному відмічають, що за використання різноглибинної оранки та поверхневого обробітку вміст структурних агрегатів розміром 0,25–10 мм в орному шарі ґрунту під культурами 6-пільної сівозміни становив 66,4–67,5 %, в той час як за мілкою обробітку на 8–10 см – лише 57,8 %. Подібні результати отримали на темно-сірих лісових ґрунтах Івано-Франківського НВО «Еліта» й інші вчені [42].

Дослідженнями в Уманській СГА по вивченню дискування на 5–6 см та оранки на глибину від 10–12 до 30–32 см встановив, що капілярна пористість на період змикання листків у міжряддях буряку цукрового була майже однаковою у всіх варіантах обробітку [43]. Деяке збільшення загальної

пористості за поглиблення оранки відбулося за рахунок некапілярної пористості. За даними, одержаними в дослідях Інституту олійних культур УААН [44] на чорноземі звичайному важкосуглинковому вміст агрономічно цінної структури в орному шарі перед проведенням весняно-польових робіт на фоні оранки і безполицевого обробітку був практично однаковим (50,4–50,5 %).

В дослідях В. П. Кирилюка [45] і В. Д. Синявіна [46] від заміни оранки плоскорізним розпушуванням вміст структурних часточок підвищувався відповідно на 2,4 і 3,2 %, а в дослідях С. В. Яценка [47] це підвищення зростало до 9,2 %. Протилежні результати отримав О. С. Скалига [48]. Вченими Уманського ДАУ у дослідях на чорноземі опідзоленому встановлено, що в орному шарі заміна оранки плоскорізним розпушуванням знижувала оструктуреність ґрунту тільки в полях кукурудзи і буряку цукрового відповідно на 1,1 і 0,3 % [49].

Д. І. Нікітчин зі співавторами [50] відмічають, що за поверхневого зяблевого обробітку ґрунту агрономічно цінні агрегати зберігаються краще, ніж на фоні оранки. Тому за поверхневого обробітку в системі зяблевого обробітку ґрунту агрономічно цінних агрегатів було на 6,3 % більше. При цьому на 8,2 % збільшувалась кількість і водостійких агрегатів. Подібні результати отримали С. К. Мінгальов та В. А. Чулков [51].

У дослідях Уманського ДАУ встановлено, що загальна пористість орного шару під посівами буряку цукрового за плоскорізного розпушування у відношенні до оранки знижувалась відповідно на 2,5 і 2,9 % [52].

Узагальнюючи літературні дані аналізу структурності ґрунту, можна зробити висновок, що оструктуреність ґрунту більше визначається погодними умовами року, ніж механічним обробітком ґрунту. Серед учених існує думка, що вплив основного обробітку на зміни загальної пористості проявляється, в основному, через некапілярну пористість, яка за оранки збільшується. При цьому некапілярна пористість залишається, зазвичай, незмінною величиною, а якщо і змінюється, то в значно менших розмірах.

### 1.3 Вологозабезпеченість рослин за різного обробітку ґрунту

Вологість ґрунту є одним із основних чинників родючості і важливим показником для оцінки різних заходів обробітку ґрунту. Від наявності вологи в ґрунті залежить якість його підготовки, рівномірність загортання насіння, дружність появи сходів і, в решті-решт, врожайність сільськогосподарських культур. Різні заходи та глибина основного обробітку неоднаково впливають на накопичення води в ґрунті. Так, за дослідженнями Інституту землеробства УААН встановлено, що за поверхневого обробітку залишені на поверхні поля рослинні рештки добре затримують сніг, ґрунт промерзає на меншу глибину, краще поглинає талі води, а також від замульчованої поверхні поля краще відбиваються сонячні промені, що зменшує температуру ґрунту і випаровування вологи в літній період [53].

В досліді, закладеному на чорноземі звичайному важкосуглинковому, запаси доступної вологи в метровому шарі ґрунту після збирання пшениці озимої були більшими на 13,8–14,1 мм за ґрунтозахисних обробітків, ніж на фоні оранки [54]. Аналогічні результати на чорноземі звичайному легкосуглинковому отримав С. Ю. Булигін, М. І. Байдюк та М. І. Чайка [55].

Згідно досліджень П. В. Костогриза та О. Б. Карнауха [56], проведених в Уманській СГА, дискування на 8–10 см та оранка на глибину 20–22 см практично не впливала на вологість метрового шару ґрунту на час сівби пшениці озимої. Подібні результати отримали П. І. Бойко, Г. І. Бойко у співавторстві [57] та П. А. Рубан [58].

В. К. Каличкін [59] зазначає, що середньобогаторічні запаси доступної вологи в ґрунті навесні за оранки становили 153 мм, а у варіанті без проведення основного обробітку – 125 мм. Перевагу поверхневого обробітку у накопиченні вологи за осінньо-зимовий період відмічають В. І. Зінченко, Ю. І. Кравчук [60], І. І. Назаренко, І. А. Тимінський [61] та Є. М. Лебідь із співавторами [62].

В дослідях Кіровоградської державної дослідної станції за даними М. І. Черячукіна і О. М. Григор'єва [63] запаси доступної вологи в шарі

грунту 0–100 см на час відновлення весняної вегетації пшениці озимої за оранки та у варіанті обробітку КПЭ–3,8 складали відповідно 146,5 і 150,7 мм. Подібні результати отримали І. М. Корніловта М. І. Сальников [64].

В дослідях Н. Х. Грабака [65] виявлено, що на плакорних землях плоскорізний і мульчуючий обробітки не сприяли до накопичення в осінньо-зимовий період більшої кількості вологи в ґрунті, в той час як на схилах крутизною 1–3 градуси їх перевага порівняно з оранкою становила 8,5 – 11,7 %. При вирощуванні таких культур, як пшениця озима, ячмінь ярий, кукурудза на зерно із застосуванням плоскорізного, мілкого та поверхневого обробітків ґрунту зменшуються також непродуктивні втрати вологи на випаровування з поверхні ґрунту.

Дослідженнями Білоцерківської дослідної станції встановлено, що вологозабезпеченість буряку цукрового протягом вегетації за різної глибини оранки була практично однаковою. Так, у ланці сівозміни з конюшиною в середньому за 1986–1992 роки весняні запаси доступної вологи у шарі 0–150 см за різноглибинної оранки на 14–16 та 30–32 см були практично однакові і становили 276 і 277 мм [66]. Не впливала на вологонакопичення і різноглибинна оранка на чорноземі опідзоленому в дослідженнях Уманської ДАА [67] та Уладово-Люлинецької дослідної станції [68].

Дослідження, проведені В. І. Полупаном і С. Г. Зузою в співавторстві [69] в Українському науково-дослідному інституті ґрунтознавства та агрохімії на чорноземі звичайному в зерно-просапній сівозміні, показали, що весняні запаси доступної вологи у метровому шарі ґрунту в посівах пшениці озимої на фоні оранки та культивуації були задовільними і становили відповідно 128 та 102 мм, а у варіанті без проведення основного обробітку – 140 мм. Подібні результати отримали В. П. Веретельников, В. А. Рядовий та Н. С. Радченко [70].

За даними досліджень З. М. Томашівського, М. Я. Бомби із співавторами [71] у Львівському ДАУ запаси доступної вологи в орному шарі ґрунту на час сівби пшениці озимої були на 1,4–2,1 % вищими за мілкого обробітку,

ніж на фоні оранки. На підставі своїх досліджень на Агрономічній дослідній станції НАУ О. А. Цюк [72] зазначає, що запаси доступної вологи у посівному і орному шарах були на 3–5 мм більшими за поверхневого обробітку, ніж на фоні оранки. Подібні результати отримали В. П. Гудзь, А. В. Юник та В. М. Рожко [73].

Вченими Білоцерківського державного аграрного університету на чорноземі звичайному легкосуглинковому встановлено, що в орному шарі запаси доступної вологи на час сівби та у фазу сходів гороху за безполицевого обробітку й на фоні оранки були практично однакові [74]. Однак в дослідженнях І. Д. Примака із співавторами більша кількість вологи за таких обробіток була на фоні оранки [75].

В. С. Цигода та П. І. Лахманюк [76] дослідили, що за різноглибинної оранки запаси доступної вологи у шарі ґрунту 0–150 см у період вегетації і до початку збирання врожаю буряку цукрового були практично однакові. М. П. Малярчук, В. А. Ковтун та В. О. Куриленко [77] в своїх дослідженнях відмічають, що весняні запаси доступної вологи у шарі ґрунту 0–150 см на фоні оранки складали 293,7 мм і були на 9,2 мм більшими, ніж за поверхневого обробітку. Аналогічні результати отримав І. В. Аксьонов [78].

Згідно даних Ю. Ф. Єдімеїчева та В. О. Дмитрієвої [79], на посівах пшениці озимої запаси вологи в орному і метровому шарах були вищими відповідно на 13,9 та 19,9 мм за поверхневого обробітку порівняно з оранкою. Подібні результати отримали Е. П. Божко, С. І. Баршадська та Л. Н. Вишегорська [80].

В дослідженнях В. Н. Новікова та А. П. Ісаєва [81] на фоні дискування запаси вологи у метровому шарі ґрунту перед збиранням пшениці озимої становили 129 мм, в той час як за оранки вони знижувались до 116 мм. Подібні результати отримав З. М. Азізов [82].

Згідно досліджень М. К. Шикули та О. В. Демиденка [83] під час тривалого (від 5–6 до 10 років) застосування ґрунтозахисних технологій



вологонакопичувальний ефект у метровому шарі ґрунту становить 13–15 мм доступної вологи, а на 8–10-й рік від початку застосування – 24–28 мм.

М. С. Матюшин та А. А. Шаламова [84], порівнюючи ефективність оранки і безполицевого обробітку під горох на сірих лісових ґрунтах, виявили, що на середину вегетації культури у метровому шарі ґрунту дещо кращі показники запасів доступної вологи були після застосування оранки. Аналогічні результати отримав О. К. Борнгов у співавторстві [85]. І. А. Мірошник та О. А. Цюк [86] стверджують, що вищою водопроникністю під посівами буряку цукрового була на фоні глибокої оранки на 28–30 см, в результаті чого запаси доступної вологи у метровому шарі ґрунту на початок весняних польових робіт в цьому варіанті порівняно з мілким обробітком були більшими на 30 мм або 11,5 %.

Однак, згідно досліджень О. Б. Карнауха [87], проведених в Уманській ДДА по вивченню кожного поглиблення оранки на 5 см – з 10–12 до 30–32 см – зумовлювало, на час змикання листків у рядку буряку цукрового підвищення водопроникності ґрунту в середньому за два роки відповідно на 4,9; 15,4; 5,8 і 6,4 %, але запаси доступної вологи в метровому шарі ґрунту на час інтенсивного наростання коренеплодів від такого поглиблення практично не збільшувались.

Ученими Веселоподільської дослідної станції встановлено, що на вологозабезпеченість буряку цукрового глибина зяблевої оранки не впливала, тому що в середньому за 16 років уміст доступної вологи в шарі ґрунту 0–150 см на фоні глибокої і мілкої оранки був практично однаковим – відповідно 263 і 257 мм [88]. Подібні результати отримали С. М. Тимошенко і В. В. Вербицький [89].

Згідно досліджень Н. С. Матюшина та І. П. Таланова [90] запаси доступної вологи у метровому шарі ґрунту весною на фоні безполицевого зяблевого обробітку були більшими порівняно з оранкою на 28 мм, в дослідях І. А. Пабата, А. Г. Горобця і А. І. Горбатенка [91] – на 11–20 мм, В. В. Баранової і В. А. Малаєва [92] – на 17–22 мм, В. П. Борони, Т. Е. Буткалюка і

Т. М. Чекалюка [93] – на 18–22 мм, А. К. Кирєєва [94] – на 13 мм, Н. М. Мілосердова [95] – на 36 мм. Є. І. Рябов, А. М. Білозіров та С. І. Бурикін [96], вивчаючи способи основного обробітку ґрунту в восьмипільній сівозміні, встановили, що в посушливі роки на посівах гороху та пшениці озимої запаси доступної вологи в метровому шарі ґрунту були більшими на 20–40 мм за мінімального обробітку порівняно з оранкою. Подібні результати отримали І. А. Чуданов та Л. Ф. Лагастаєва [97].

Л. Т. Шушаріна та А. Н. Шушарін [98] зазначають, що на час сівби пшениці озимої запаси доступної вологи у метровому шарі ґрунту за мінімального обробітку становили 126–132 мм, а на фоні оранки і мілкої обробітку запаси її були нижчими на 12–19 %. Аналогічні результати отримали А. Х. Онтаєв, Б. А. Гольдварг та В. К. Джаврунов [99].

Дослідження, проведені на Уладово-Люлинецькій дослідній станції з вивчення впливу систем основного обробітку ґрунту, свідчать, що весняні запаси доступної вологи в півтораметровому шарі ґрунту на посівах буряку цукрового на фоні оранки становили 243 мм, а за плоскорізного і комбінованого обробітків – відповідно 253 і 248 мм [100]. Аналогічні результати отримали на Веселоподільській ДСС [101].

Згідно досліджень А. З. Моспанка і П. А. Рубана [102], проведених в Уманському СГІ, запаси доступної вологи в орному шарі ґрунту на час сівби пшениці озимої за різноглибинної оранки і плоскорізного обробітку були практично однакові. В умовах Донецької області на чорноземах звичайних легкосуглинкових у середньому за чотири роки запаси доступної вологи на час сівби пшениці озимої у метровому шарі ґрунту на фоні оранки становили 73 мм, в той час як у варіанті без проведення основного обробітку – 83 мм [103]. Подібні результати отримали й інші вчені [104–106].

Згідно даних досліджень, що проводили у Веселоподільському відділенні Інституту цукрових буряків [107] на чорноземі глибокому середньо-суглинковому, заміна оранки на дискування та мілкий обробіток істотно не вплинула на накопичення доступної вологи. Так, за цих обробітків

її кількість в метровому шарі ґрунту на час сівби буряку цукрового була на рівні 189–191 мм. Не відмічено істотного впливу заходів обробітку ґрунту на накопичення вологи і в дослідженнях інших учених [108–110].

У досліді Кримського ДАУ, закладеному на чорноземі звичайному легкосуглинковому, встановлено, що на час появи сходів ячменю ярого запаси вологи за поверхневого обробітку і дискування були значно більшими, ніж на фоні оранки та й то тільки в шарі ґрунту 0–50 см [111]. Подібні результати на Агрономічній дослідній станції НАУ отримав В. П. Гудзь із співавторами [112].

Дослідження, проведені в 2003–2004 роках на дослідному полі Білоцерківського ДАУ в п'ятипільній сівозміні на чорноземі звичайному, показали, що заміна оранки поверхневим обробітком призводить до зниження вмісту вологи у метровому шарі ґрунту на час сівби ячменю ярого та гороху це зниження становило відповідно 3 і 9 мм. На дату збирання культур вміст доступної вологи в ґрунті в усіх варіантах обробітку був майже однаковим [113].

У підсумку вище наведеного аналізу літератури можна відмітити, що на сьогодні немає єдиної спільної думки стосовно того, який захід кращий у формуванні запасів вологи в ґрунті.

#### **1.4 Біологічна активність і поживний режим ґрунту за різних заходів основного обробітку**

Активність мікробіологічних процесів, які проходять під впливом різних систем обробітку, прямо залежить від фізико-механічного стану ґрунту. В дослідженнях Ф. С. Галиша [114], проведених на чорноземі опідзоленому в умовах Західного Лісостепу, де при заробці рослинних решток плугом на глибину 20–22 см інтенсивність виділення  $\text{CO}_2$  була на 8,2 % нижчою, ніж коли вони загортались важкою дисковою бороною на глибину 6–8 см. На фоні оранки знижувалась і ферментативна активність чорноземного ґрунту.

Протилежні результати в цьому ж регіоні отримав М. Я. Бомба [115], за даними якого при зменшенні глибини основного обробітку (оранки) з 18–20 до 10–12 см інтенсивність виділення  $\text{CO}_2$  з ґрунту знижувались на 10–11 %.

М. П. Малярчук [116] стверджує, що на фоні поверхневого обробітку у шарі ґрунту 0–40 см кількість амоніфікуючих і нітрифікуючих бактерій у відношенні до оранки зменшилась відповідно на 15,9 і 10,4 %. Більше як у два рази (на 56,5 %) зменшувалась на фоні поверхневого обробітку кількість ґрунтових організмів за повідомленням Ю. В. Будьонного із співавторами [117]. Це пояснювалось особливо малою кількістю мікроорганізмів у нижній частині шару ґрунту 0–40 см.

Дослідження, проведені в Уманському ДАУ на чорноземі опідзоленому, свідчать, що на фоні поверхневого обробітку ґрунту під посівами ячменю інтенсивність виділення  $\text{CO}_2$  знижувалась на 8,0 % порівняно з оранкою [118]. Н. К. Картамишев із співавторами [119] в своїх дослідженнях відмічали відносно вищий рівень біологічної активності на фоні оранки. Так, якщо за обробітку на глибину 20–22 см на посівах пшениці озимої розклад лляної тканини на різних фонах удобрення становив 31,7 %, то за поверхневого обробітку на 8–10 см – 28,9 %. Подібні результати отримав В. І. Турусов [120].

П. Д. Кошкін [121] стверджує, що вищі показники біологічної активності були за різноглибинної оранки, а в результаті меншої аерації активність целюлозорозкладаючих мікроорганізмів у шарі 20–30 см була значно нижчою, ніж у шарі ґрунту 0–20 см за поверхневого обробітку. Подібні результати одержали й інші вчені [122], згідно яких на фоні поверхневого обробітку чисельність мікроорганізмів у шарі ґрунту 0–20 см збільшувалась, а у шарі 20–40 см – зменшувалась.

Згідно даних А. Ю. Айдієва і В. А. Шумакова [123] заміна оранки культивацією знижувала активність мікроорганізмів на 1,1 %. Аналогічні дані отримали В. І. Лазарев та Г. І. Старикова [124]. Дослідження, проведені у дослідному господарстві «Копилово» Інституту землеробства УААН на

дерново-підзолистому супіщаному ґрунті в 9-пільній сівозміні свідчать, що на фоні поверхневого обробітку у шарі 0–10 см чисельність целюлозоруйнівних мікроорганізмів зростала у 1,3–1,8 рази порівняно з оранкою. Проте у шарі 10–20 і 20–30 см біогенність ґрунту за обробітку без обертання скиби знижувалась, відповідно, в 3,3–2,0 і 1,5–3,0 рази [125].

Г. К. Марковська та Н. А. Кирясова [126] стверджують, що в середньому за три роки при «прямій сівбі» пшениці озимої чисельність мікроорганізмів була нижчою на 16 %, а на фоні поверхневого обробітку – на 10 %. В. А. Федоров, В. А. Воронцов та І. В. Морозов [127] в своїх дослідженнях відмічали відносно вищий рівень біологічної активності орного шару у варіантах з поверхневим обробітком ґрунту. Так, розклад лляної тканини за 30 діб експозиції за поверхневого обробітку становив 5,4–5,6 %, а на фоні оранки – 3,6 %. Протилежні дані отримав А. П. Заяц [128], згідно яких на фоні оранки розклад лляної тканини за 30 діб експозиції у шарі ґрунту 0–20 см становив 14 %, в той час як на фоні поверхневого обробітку – лише 9,4–11,4 %.

П. Я. Захаров із співавторами [129] встановив, що на посівах пшениці озимої дещо нижчою активність целюлозорозкладаючих бактерій була на фоні дискування порівняно з оранкою. Протилежні результати отримали А. Н. Крохмаль та В. П. Гордієнко [130].

В. Ф. Ладонін, Ф. А. Льоринець у співавторстві [131] відмічають, що за різноглибинного плоскорізного обробітку і дискування розклад лляної тканини за 60 діб у шарі ґрунту 0–40 см становив відповідно 25,7–24,4 %, в той час як на фоні різноглибинної оранки і комбінованого обробітку лише 21,4 і 22,7 %. Подібні результати отримав М. Г. Осінній та О. В. Ільїн [132].

Дослідження, проведені на чорноземі середньосуглинковому, свідчать, що найвища активність целюлозорозкладаючих мікроорганізмів була за оранки, а поверхневий та плоскорізний обробітки забезпечували меншу активність мікроорганізмів на 12–15 %. Це пояснюється тим, що на фоні оранки рослинні рештки і органічні добрива загортаються у нижні шари

грунту і при підсиханні верхнього шару ґрунту процес розкладу інтенсивніше відбувається на глибині орного шару [133]. Протилежні результати на чорноземі звичайному отримав Н. Х. Грабак [134].

Дослідженнями Білоцерківського ДАУ на чорноземах типових встановлено, що мікроорганізми в орному шарі ґрунту розподілені нерівномірно. Відмічено поступове зниження чисельності всіх груп мікроорганізмів вниз по профілю, що пов'язано з підвищенням щільності будови ґрунту, зміною його повітряного, теплового та поживного режимів. Так, поверхневий обробіток в порівнянні з оранкою стимулює розвиток мікроорганізмів у шарі ґрунту 0–10 см [135].

Зміна біологічних процесів у ґрунті під дією різних обробітків віддзеркалюється на азотному режимі, який тісно з ними пов'язаний. Так, за результатами досліджень А. В. Хрульова [136], вміст нітратного азоту в шарі ґрунту 0–40 см був вищим за поверхневого обробітку на 15 мг/кг ґрунту порівняно з оранкою. Однак згідно даних В. Ф. Ладоніна, Ф. А. Льоринця та С. М. Крамарева [137] перевага за цим показником була на фоні різноглибинного безполицевого обробітку порівняно з різноглибинним полицевим (на 5,3 мг/кг) та мілким безполицевим (на 7,6 мг/кг) обробітком ґрунту в сівозміні.

В дослідженнях І. П. Таланова [138] більше нагромаджувалось нітратів після оранки і менше – за поверхневого обробітку. Так, за цих обробітків ґрунту їх кількість на час сходів пшениці ярої у шарі ґрунту 10–20 см становила відповідно 30 та 10 мг/кг ґрунту. Аналогічні результати отримав З. М. Азізов [139]. О. В. Фісюнов і В. М. Дяченко [140], вивчаючи заходи обробітку ґрунту під пшеницю озиму в Полтавській області встановили, що у шарі ґрунту 0–20 см за обробітку на глибину 8–10 см підвищується вміст нітратів порівняно з оранкою на 12,2–14,1 мг/кг ґрунту. Подібні результати отримали Ф. С. Галиш, В. П. Молдован та Н. В. Вовколуп [141].

Дослідження, проведені на Уладово-Люлинецькій дослідно-селекційній станції, свідчать, що в орному шарі ґрунту в ланці сівозміни вико-вівсяна

сумішка–пшениця озима–буряк цукровий вміст рухомих фосфатів на фоні поверхневого обробітку становив 251 мг/кг ґрунту, а на фоні різноглибинної оранки – 274 мг/кг ґрунту. У варіантах, де проводили мілке дискування на глибину 10–12 см з наступною оранкою під буряк цукровий та мілку оранку з глибоким плоскорізним розпушуванням на 30–32 см, вміст рухомих фосфатів у шарах 0–10 і 10–20 см не поступався різноглибинній оранці [142]. Протилежні результати отримали В. П. Стрельченко і С. В. Журавель [143].

Згідно даних В. П. Гордієнка і В. П. Новаленка [144], вміст нітратного азоту в шарі 0–40 см протягом вегетації гороху майже не залежав від заходів основного обробітку. Лише у верхньому шарі ґрунту 0–10 см вміст нітратів на початок вегетації культури на фоні плоскорізного обробітку порівняно з оранкою був вищим на 57,4 %, що пояснюється більшим надходженням рослинних решток за плоскорізного обробітку у верхню частину орного шару. Такі ж результати одержані у дослідях В. Ф. Аніковичата Н. С. Васільєва [145].

Дослідження, проведені в Інституті землеробства УААН на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті, свідчать, що диференціація ґрунту за родючістю обумовлена, передусім, заходом обробітку і в меншій мірі її глибиною. Систематичне проведення як мілкового, так і поверхневого обробітків призводить аналогічно дискуванню до концентрації основних елементів живлення в поверхневому шарі ґрунту [146]. Аналогічного погляду дотримуються й інші вчені [147–150].

Згідно результатів досліджень В. М. Якименка та О. Г. Петрова [151], вміст доступних форм азоту, фосфору та калію в шарі ґрунту 0–60 см перед сівбою буряку цукрового був практично однаковий і за різноглибинної оранки, і за плоскорізного обробітку. Однак, згідно даних М. П. Малярчука, В. А. Ковтуна і В. О. Куриленка [152], вміст основних елементів живлення буряку цукрового в шарі ґрунту 0–60 см був дещо вищий на фоні оранки.

У дослідях Одеської сільськогосподарської дослідної станції встановлено, що під посівами пшениці озимої вміст азоту

легкогідролізованих сполук у шарі ґрунту 0–50 см за оранки становив 7,9 мг, а на фоні мілкої обробітки – 8,6 мг на 100г ґрунту. Вміст рухомих сполук фосфору та калію був дещо нижчий за мілкої обробітки порівняно з оранкою [153].

За даними А. І. Шабаєва зі співавторами [154] на посівах ячменю ярого вміст нітратного азоту в 40-сантиметровому шарі ґрунту був дещо вищим на фоні глибокої оранки і становив 4,7 мг/кг, а за поверхневого обробітки – 4,1 мг/кг ґрунту. М. К. Шикуча та О. В. Франко [155] при проведенні досліджень в Житомирській області встановили, що на фоні оранки вміст рухомих фосфатів становив 6,3 мг, а за мінімального обробітки він зріс на 49 % і становив 9,4 мг на 100 г ґрунту. Подібні результати отримали В. П. Гордієнко та А. М. Крохмаль [156].

Звідси можна зробити висновок, що заміна оранки поверхневим обробітком не погіршує біологічну активність ґрунту, а якщо вона і знижується, то не настільки, щоб негативно впливати на умовах забезпечення вирощуваних рослин доступними формами основних елементів живлення. Щодо впливу обробітки на забезпеченість орного шару ґрунту основними елементами живлення можна зробити висновок про можливість заміни оранки поверхневим обробітком ґрунту без істотного погіршення поживного режиму для рослин вирощуваних в досліді просапного і не просапного способу вирощування.

### **1.5 Вплив заходів основного обробітки на потенційну і фактичну забур'яненість посівів**

Бур'яни – це супутники культурних рослин поля і городу. Однією з важливих проблем землеробства залишається боротьба з бур'янами, що пов'язано із специфікою їх біологічних особливостей, великою плодючістю, тривалим зберіганням схожості і неоднотимним проростанням насіння внаслідок його різної якості [157–161]. Слід мати на увазі, що посіви на



полях з потенційною забур'яненістю орного шару близько 10 млн шт/га фізично нормального насіння можна захистити від бур'янів сучасними агротехнологіями, методами без застосування гербіцидів [162–164].

Згідно результатів досліджень В. В. Яровенка, В. І. Зінченка у співавторстві [165], проведених на Кримській державній сільськогосподарській дослідній станції, найбільше насіння бур'янів у шарі ґрунту 0–10 см було за різноглибинної оранки – 417,8 млн шт/га, а на фоні поверхневого обробітку кількість їх зменшувалась до 347,1 млн шт/га. Протилежні результати в Інституті землеробства УААН отримав М. В. Коломієць [166].

Дослідження, проведені Ю. П. Маньком та І. І. Маліборським [167] на Агрономічній дослідній станції Національного аграрного університету, свідчать про перевагу полицево-плоскорізного обробітку ґрунту відносно ефективності протидії бур'янам. У цьому варіанті кількість бур'янів та їх маса у середньому по сівозміні без внесення гербіцидів була меншою відповідно на 33 % і 37 %, ніж на фоні оранки. Подібні результати отримали й інші вчені [168].

І. М. Доценко [169] зазначає, що на час сівби буряку цукрового кількість насіння бур'янів у шарі ґрунту 0–30 см була найбільша за мілкою обробітку – 119,0 млн шт/га, а на фоні глибокої оранки вона була меншою на 18 млн шт/га. Згідно досліджень Г. І. Іванця і О. О. Фантуха [170], проведених у стаціонарному досліді Черкаського НВО «Еліта», забур'яненість посівів культур сівозміни за щорічного мінімального обробітку порівняно з оранкою збільшується. Такої ж думки дотримуються й інші вчені [171, 172].

В досліджах Г. Н. Черкасова та І. Г. Пихтіна [173] загальна чисельність бур'янів на посівах ячменю та пшениці ярих була більшою в 6,5 рази за глибокого плоскорізного обробітку порівняно з оранкою, а за мілкою – в 1,2–6,8 рази. Подібні результати отримав М. Я. Бомба [174]. Вивчаючи різні заходи основного обробітку ґрунту, П. А. Рубан [175] встановив, що

забур'яненість пшениці озимої перед входом у зиму на ділянках з глибокою оранкою становила 70 шт/м<sup>2</sup>, а за глибокого плоскорізного розпушування та дискування – відповідно 80 і 81 шт/м<sup>2</sup>.

Дослідження, проведені в Українському науково-дослідному інституті землеробства на сірих лісових ґрунтах у семипільній сівозміні, свідчать, що середня забур'яненість у фазу куцїння озимих культур за оранки становила 15 шт/м<sup>2</sup>, а за поверхневого обробітку була вищою в 1,7–2,1 рази [176]. Протилежні результати отримав С. С. Танасов [177]. В досліді Уманського державного аграрного університету на чорноземі звичайному важкосуглинковому встановлено, що за кожного подальшого збільшення глибини оранки на кожні 5 см (з 10–12 до 30–32 см) забур'яненість посівів буряку цукрового зменшувалась відповідно на 9,9; 18,5; 18,0; 34,9 % в основному за рахунок малорічних видів бур'янів [178]. Аналогічні дані на Білоцерківській дослідній станції отримали О. М. Ткаченко та М. В. Роїк [179].

Результати досліджень, одержаних Н. Н. Манаєвою [180] в дослідному господарстві «Елітне» Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, показують, що перед збиранням врожаю гороху на удобреному фоні за оранки загальна чисельність бур'янів становила 271 шт/м<sup>2</sup>, за глибокого плоскорізного обробітку – 348 шт/м<sup>2</sup>. Згідно даних І. Н. Філімонова [181] забур'яненість посівів буряку цукрового на час сходів за мілкого на 14–16 см обробітку ґрунту становили відповідно 37, а на фоні оранки – 49 шт/м<sup>2</sup>. Протилежні результати отримали Г. І. Уваров, Н. В. Журавльова та К. Н. Журавльов [182].

В 1985–1994 роках на Іванівській дослідно-селекційній станції вивчаючи різні варіанти основної обробітку ґрунту в сівозміні В. А. Дорошенко та С. І. Власенко [183] встановили, що у період появи сходів буряку цукрового найменшою забур'яненість посівів була на фоні оранки (87 шт/м<sup>2</sup>) порівняно з мілким обробітком (125 шт/м<sup>2</sup>). Аналогічні дані отримали З. М. Томашівський із співавторами [184], І. В. Шам, Н. А. Мостьовна та А. М. Горобець [185].

В досліджах В. П. Войтової [186] на Хмельницькій державній сільськогосподарській дослідній станції забур'яненість посівів гороху на час сходів була вищою за мінімального обробітку (235 шт/м<sup>2</sup>) і нижчою на фоні оранки (137 шт/м<sup>2</sup>). Аналогічні дані отримали І. В. Шам і І. М. Сторчоус на Веселоподільській дослідно-селекційній станції [187].

В результаті досліджень, проведених на Веселоподільській дослідно-селекційній станції, І. В. Шам [188] відмічає, що різноглибинна оранка та комбінований обробіток ґрунту в сівозміні сприяють зменшенню загальної кількості бур'янів у посівах буряку цукрового порівняно з плоскорізним обробітком під усі культури (у 3,0–3,9 рази в зернопросапній сівозміні). Збільшення забур'яненості посівів буряку цукрового на фоні різних за глибиною плоскорізних обробітків відмічають також й інші вчені [189–192].

Вивчаючи різні варіанти основного обробітку на Уладово-Люлинецькій дослідно-селекційній станції Г. В. Радзіцька і В. К. Слободяник [193] встановили, що забур'яненість посівів пшениці озимої та буряку цукрового найменшою була на фоні різноглибинної оранки (46,9 і 16,3 шт/м<sup>2</sup>) і більшою за дискування та плоскорізного обробітків (78,3 і 88,4 шт/м<sup>2</sup>) у ланці сівозміни з горохом. Згідно результатів досліджень П. А. Рубана [194], плоскорізний обробіток ґрунту під пшеницю озиму в середньому за період вегетації порівняно з глибокою оранкою не призводив до підвищення забур'яненості. Протилежні результати отримали Л. А. Барштейн, В. М. Якименко і І. С. Шкаредний [195], за даними яких плоскорізний обробіток ґрунту в сівозмінні підвищує забур'яненість посівів усіх культур порівняно з різноглибинною оранкою.

Згідно даних В. С. Цигоди [196] збільшення глибини оранки з 20 до 30 і 40 см сприяло зменшенню забур'яненості. Так, у період появи сходів буряку цукрового кількість бур'янів становила відповідно 67, 55 і 32 шт/м<sup>2</sup>. Аналогічний результат отримав М. І. Гуляка [197].

В. Т. Канцалієв [198] у своїй роботі відмічає, що на час збирання пшениці озимої за оранки на 20–22 см на удобреному фоні в середньому за

три роки кількість бур'янів становить 2,1 шт/м<sup>2</sup>, а у варіанті з поверхневим обробітком – 6,3 шт/м<sup>2</sup>. Подібні результати отримали й інші вчені [199]. За даними З. І. Порохні та І. Д. Кобякова [200] на час сівби пшениці озимої загальна чисельність насіння бур'янів у середньому за три роки в орному шарі ґрунту за оранки була меншою порівняно з поверхневим обробітком і становила відповідно 24,7; 27,0 і 36,0 тис шт/м<sup>2</sup>.

Отже, на основі вище викладеного можна зробити такі висновки: на сьогодні існує багато спільних думок та протиріч стосовно того, який із заходів основного зяблевого обробітку краще забезпечує чистоту посівів від бур'янів, а який гірше.

### **1.6 Формування врожаю гороху, пшениці озимої та буряку цукрового за різних заходів основного обробітку ґрунту**

Заходи обробітку ґрунту певним чином впливають на урожайність сільськогосподарських культур. При порівнянні варіантів з оранкою та варіанту без проведення зяблевого обробітку ґрунту в досліді Г. І. Козакова та В. Г. Кутилкіна [201] у середньому за три роки перевага була на боці оранки, на фоні якої урожайність гороху була вища на 2,8 ц/га.

В. М. Новіков [202] встановив, що в середньому за дві ротації семипільної сівозміни врожайність гороху за мілкового обробітку становила 25,2 ц/га, в той час як на фоні оранки вона була вищою на 2,6 ц/га. Аналогічні результати отримали А. І. Федоров, В. А. Воронцов [203] та В. І. Бровкін, А. Ю. Акимов [204]. Дослідження, проведені в Харківському НАУ, свідчать, що на фоні дискування на 10–12 см врожайність гороху була нижчою на 2,8 ц/га порівняно з оранкою на 23–25 см [205].

При порівнянні оранки на 20–22 см та безполицевого обробітку на ту ж глибину в дослідях, проведених на сірих лісових ґрунтах, перевага була на фоні безполицевого обробітку, за якого врожайність гороху зростає на 2,3 – 2,7 ц/га [206].

В. П. Гудзь та І. О. Луцюк у співавторстві [207] у дослідях на Агрономічній дослідній станції НАУ на чорноземі звичайному середньосуглинковому встановили, що врожай гороху на фоні оранки становив 25,5 ц/га, в той час як за мілкого обробітку він був нижчим на 1,9 ц/га. Аналогічні результати отримали й інші вчені [208, 209].

Згідно даних Н. Н. Любинецького та А. І. Бакуна [210] на дерново-підзолистих ґрунтах вищий урожай пшениці озимої на 2,0–8,4 ц/га був після оранки на 20–22 см порівняно з мілким обробітком на 10–12 см. Аналогічні результати було отримано в дослідях С. Н. Немцева [211].

Згідно даних В. Г. Безуглова та Р. М. Гафурова [212] на дерново-підзолистих ґрунтах урожай пшениці озимої на 3,9 ц/га був вищий за мілкого обробітку на 8–10 см порівняно з прямою сівбою. Однак на чорноземі південному врожайність пшениці озимої за таких обробітків була практично однакова і становила 61–65 ц/га [213].

Проте в дослідях Т. В. Лаломової [214] на цих же ґрунтах урожайність пшениці озимої була вищою на 2,9 ц/га після поверхневого обробітку ґрунту порівняно з оранкою. Дослідження, проведені в Національному аграрному університеті на чорноземі звичайному середньосуглинковому, у середньому за три роки дещо вищу врожайність пшениці озимої отримали після оранки на 20–22 см (36,2 ц/га) порівняно з дискуванням на 10–12 см (33,6 ц/га) [215]. Проте в дослідженнях І. Т. Нетиса [216] урожайність пшениці озимої за таких обробітків була практично однакова.

Згідно даних В. П. Веретельникова, В. А. Рядового та Н. С. Радченка [217], на чорноземі типовому середньосуглинковому нижчий урожай пшениці озимої на 2,7 ц/га був за поверхневого обробітку порівняно з оранкою.

Дослідження, проведені в Харківському НАУ, показали, що безполицеві обробітки ґрунту практично не впливали на урожайність пшениці озимої, але суттєво знижували урожайність буряку цукрового (на 32–42 ц/га) [218].

При порівнянні оранки на 25–27 см та без проведення основного обробітку перевага була на боці оранки, у разі застосування якої врожайність пшениці озимої зростала на 0,6–2,4 ц/га [219]. Аналогічні результати отримали Н. А. Кирилов та А. І. Волков [220].

В. К. Бугаєвський із співавторами [221] встановили, що в середньому за два роки врожайність пшениці озимої була нижчою на фоні оранки та мілкового обробітку відповідно на 9 і 10 ц/га порівняно з варіантом без проведення основного обробітку ґрунту. Аналогічні результати отримав Ф. Г. Бакіров [222].

Згідно даних В. П. Гудзя із співавторами [223] на чорноземі глибокому середньосуглинковому в середньому за п'ять років урожайність пшениці озимої після поверхневого обробітку на 8–10 см була на 2,8 ц/га вища порівняно з оранкою на 20–22 см. Протилежні результати в своїх дослідженнях отримали інші вчені [224].

П. П. Васюков та В. І. Циганков [225] встановили, що в середньому за 2001–2007 роки урожайність пшениці озимої за дискування на 8–10 см була на 10,8 ц/га вищою порівняно з оранкою на глибину 20–22 см. Подібні результати отримали В. Л. Єршов, А. Г. Нагібін [226] та Н. С. Алметов [227].

На дослідному полі Іванівської сільськогосподарської академії на дерново-підзолистих ґрунтах практично однакову врожайність пшениці озимої отримали після оранки на 20–22 см (24,8 ц/га) і поверхневого обробітку (24,0 ц/га) [228]. Згідно даних досліджень М. Я. Бомби [229] урожайність пшениці озимої за оранки на 20–22 см була на 1,4–3,9 ц/га вищою, ніж за дискування на 8–10 см. Аналогічні дані отримали й інші вчені [230–233].

За даними А. Н. Маслова [234] урожай пшениці озимої виявився кращим за мілкового обробітку ґрунту в сівозміні порівняно з оранкою. Так, у середньому за 1983–1985 роки він був вищим на 1,6 ц/га. Протилежні результати отримав І. А. Пабат із співавторами [235].

Н. К. Шаповалов і Д. М. Ієвлев із співавторами [236] встановили, що в середньому за три роки досліджень урожайність буряку цукрового за оранки на 30–32 см була на 39 ц/га вищою порівняно з обробітком культиватором КПЭ–3,8 на глибину 14–16 см. Аналогічні дані отримали й інші вчені [237].

А. Т. Калінін [238] встановив, що дещо кращою для отримання вищої врожайності буряку цукрового є оранка, адже після неї було отримано 468 ц/га коренеплодів, що на 14 ц/га більше, ніж після плоскорізного розпушування. Аналогічні дані отримали Я. П. Цвей та О. І. Недашківський [239].

Дослід, проведений на Іванівській дослідно-селекційній станції на чорноземі звичайному легкосуглинковому, показав, що при заміні оранки на глибину 30–32 см плоскорізним розпушуванням на 30–32 см відбулося зниження врожайності буряку цукрового на 50 ц/га [240]. Аналогічні результати в своїх дослідженнях отримали й інші вчені [241–243].

У досліді Д. М. Ієвлева, С. І. Смурова та А. Г. Демидова [244] було виявлено, що при заміні оранки на глибину 28–30 см культивацією КПЭ – 3,8 на 16–18 см відбулося зниження врожайності буряку цукрового на 30 ц/га.

На Веселоподільській дослідно-селекційній станції було встановлено, що в середньому за 16 років врожайність коренеплодів буряку цукрового за глибокої та мілкої оранки на неудобреному фоні становила 320 і 340 ц/га, а на удобреному – відповідно 430 і 420 ц/га [245].

Дослідження, проведені на Агрономічній дослідній станції НАУ, свідчать, що в середньому за три роки врожайність буряку цукрового на фоні оранки становила 495 ц/га, що більше на 68 ц/га порівняно поверхневим обробітком [246]. Аналогічні результати отримали В. А. Воронцова та А. В. Тафінцев [247].

Згідно даних досліджень В. О. Єщенка, О. Б. Карнауха та Д. Л. Каричковського [248] урожайність коренеплодів у варіантах з оранкою на глибину 20–22 і 25–27 см була практично такою самою, як із оранкою на

глибину 30–32 см і становила відповідно 336, 341 та 339 ц/га. Подібні результати отримали й інші вчені [249–250].

Дослід, проведений в умовах Криму на чорноземах південних, показав, що протягом 14 років (з 1973 по 1987 роки) постійний мілкий обробіток в сівозміні забезпечує таку ж урожайність як і різноглибинна оранка, але витрати праці при цьому скорочуються на 43,2 %, пального і мастила – на 39,6 % [227].

З вище наведеного огляду літератури можна зробити висновок, що на сьогодні серед вчених немає спільної думки стосовно того, який із заходів основного зяблевого обробітку забезпечує найкращі умови для збереження родючості ґрунту. Вплив заходів основного зяблевого обробітку ґрунту на формування врожайності гороху, пшениці озимої та буряку цукрового в Україні досить вивчений, але в умовах південної частини Правобережного Лісостепу такі дослідження проводились зовсім мало. Тому, на нашу думку, зазначене питання є досить актуальним і заслуговує детального дослідження.



## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Ґрунтові умови

Дослідження проводилися впродовж 2007–2009 рр. на дослідному полі Уманського національного університету садівництва, розташованому в південній частині Правобережного Лісостепу України.

Територія дослідного поля являє собою вирівняне підвищене плато водорозділу рік з пологим схилом ( $2-3^0$ ) південно-західної експозиції. Підземні води залягають на глибині 22–24 м, тому польові культури переважно використовують вологу, що накопичується в ґрунті із атмосферних опадів [251].

Ґрунт дослідних ділянок чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі, характеризується відносною однорідністю гранулометричного і хімічного складу по профілю, вміст гумусу в орному шарі 3,5 %, азоту лужногідролізованих сполук (за методом Корнфілда) 103 мг/кг ґрунту, рухомих сполук фосфору і калію (за методом Чирикова) відповідно 88 і 132 мг/кг, ступінь насичення основами 95 %, реакція ґрунтового розчину слабо кисла ( $\text{pH}_{\text{ксл}} 6,2$ ).

Цей ґрунт відзначається оптимальною структурою з кількістю агрегатів  $>10$  мм 21–25 %, розміром 10–0,25 мм — 73–76 % і  $<0,25$  мм — 2–3 % та значною кількістю водостійких агрегатів, що сприяє високому водо- і повітропроникненню, доброму прогріванню, рівномірному поглинанню вологи і хорошій віддачі її рослинам [252].

Щільність ґрунту в метровому шарі коливається від 1,23 до 1,27 г/см<sup>3</sup> і з поглибленням практично не змінюється, а вологість стійкого в'янення рослин знаходиться в межах 10,6–12,5 % і з глибиною дещо збільшується.

Загалом чорнозем опідзолений дослідного поля за агрофізичними та агрохімічними властивостями вважається придатний для вирощування всіх

районованих сільськогосподарських культур, у тому числі гороху, пшениці озимої та буряку цукрового.

## 2.2 Кліматичні особливості регіону дослідження

Клімат території помірно-континентальний і за основними елементами погоди характерний для підзони нестійкого зволоження. За даними метеостанції Умань, в районі якої розташоване дослідне поле, середня температура січня – мінус 5,7 °С, липня – плюс 19,0 °С. В окремі роки спостерігається значне відхилення температур від середніх багаторічних.

Опадів за вегетаційний період випадає в середньому 292 мм, проте їх розподіл нерівномірний. Гідротермічний коефіцієнт в середньому рівний 1,18, але він значно коливається по роках і періодах вегетації рослин.

У цілому вегетаційний період продовжується 205 діб, а період активної вегетації з температурою повітря вище 10 °С – 160–165 діб.

Зимовий режим погоди встановлюється з переходом середньодобової температури через 0 °С, що зазвичай спостерігається в кінці листопада. Частіше початок зими характеризується нестійкою погодою з частою зміною морозів на відлиги і неодноразовим таненням снігового покриву. Зима в більшості років не сувора. Характерною особливістю зимового сезону є наявність частих відлиг, коли температура може підвищуватись до плюс 8–10 °С. Сніговий покрив формується в середині грудня. Танення снігу проходить в першій половині березня. Зимою переважає похмура погода з частими, але незначними опадами. Із річної кількості опадів на холодний період припадає 100–130 мм або 20–25 % річної суми.

Початком весняного сезону вважають дату стійкого переходу середньодобової температури повітря через 0 °С. У середньому цей період настає з 15–20 березня. Характерною особливістю весни є інтенсивне підвищення температури. В першій декаді квітня спостерігається перехід середньодобової температури повітря через плюс 5 °С, а в кінці квітня

температура повітря переходить через плюс  $10^{\circ}\text{C}$ . Навесні часто спостерігається повернення холодів, коли вже в травні і навіть на початку червня температура нерідко понижується до заморозків.

Початком літа вважають дату переходу середньодобової температури повітря через плюс  $15^{\circ}\text{C}$ . Літо починається з середини травня і продовжується до середини вересня. Середня температура повітря в травні–червні досягає  $18\text{--}21^{\circ}\text{C}$  тепла. В окремі роки максимальна температура може підвищуватись до плюс  $38^{\circ}\text{C}$ , хоча зазвичай середня температура влітку складає плюс  $19^{\circ}\text{C}$ . Характерною особливістю літнього періоду є наявність сильних грозових дощів, які нерідко супроводжуються шквалистими вітрами. В окремі роки влітку спостерігаються засушливі періоди, які обумовлені тривалим бездощів'ям при підвищеній температурі повітря, внаслідок чого вичерпуються запаси ґрунтової вологи.

Осінній режим погоди настає після переходу середньодобової температури повітря через плюс  $10^{\circ}\text{C}$  в бік нижчих температур. Зазвичай цей період триває з другої декади вересня до 5–10 жовтня. Похмура і дощова погода настає в кінці жовтня, коли середньодобова температура не перевищує плюс  $5^{\circ}\text{C}$ , що є ознакою завершення вегетаційного періоду сільськогосподарських культур [248].

### **2.3 Погодні умови в роки проведення досліджень**

За даними метеостанції Умань, за 2006–2007 сільськогосподарський рік випало 387 мм опадів (табл. 2.1), що на 246 мм менше середньобагаторічної кількості. Це спричинило нестачу доступної вологи ґрунту як у верхніх, так і в нижніх шарах чорнозему опідзоленого, внаслідок чого рослини гороху, пшениці озимої та буряку цукрового погано розвивались протягом вегетації. Так, на початку вегетації гороху і буряку цукрового випало 10,0 мм опадів, що на 38,0 мм менше середньобагаторічної кількості. Це зумовило зменшення кількості сходів сільськогосподарських культур. Під час

відновлення весняної вегетації пшениці озимої випало 12,8 мм, що на 26,2 мм менше за середньобагаторічну кількість, внаслідок чого рослини сформували меншу вегетативну масу.

А в травні випало 6,5 мм, що на 48,5 мм менше середньобагаторічної кількості. В цілому за увесь період вегетації гороху випало 51,8 мм опадів, а за вегетацію пшениці озимої – 142,5 мм, тому така кількість зумовила низьку продуктивність вирощуваних культур.

Середня температура повітря за 2006–2007 сільськогосподарський рік становила 10,6 °С, що більше за середньобагаторічну величину на 3,2 °С.

Випадання малої кількості опадів і висока температура повітря було причиною зниження вологості повітря за 2006–2007 сільськогосподарський рік на 2,5 %, внаслідок чого врожайність гороху, пшениці озимої та буряку цукрового значно знижувалась.

Отже, можна назвати погодні умови в 2007 році вкрай екстремальними для всіх сільськогосподарських культур і досліджуваних культур зокрема.

За 2007–2008 сільськогосподарський рік випало всього 521,4 мм опадів, що менше від норми на 111,6 мм, але на 134,4 мм більше ніж за попередній сільськогосподарський рік. Тому вирощувані культури завдяки більш сприятливим погодним умовам розвивались краще, ніж в минулому році.

Середня температура повітря за вегетацію гороху в 2008 році становила 15,9 °С, пшениці озимої – 12,9 °С, а буряку цукрового – 16,4 °С, а за сільськогосподарський 2007–2008 рік – 9,1 °С, що вище за середньобагаторічну норму на 1,7 °С.

Внаслідок випадання більшої кількості опадів відносна вологість повітря в 2008 році за період вегетації гороху в середньому становила 70,8 %, пшениці озимої – 74 %, а буряку цукрового – 70,2 %. Це спричинило кращий

Таблиця 2.1

**Метеорологічні умови в рік проведення досліджень (за даними метеостанції Умань)**

Сільськогосподарський рік	Всього за с.-г. рік	Місяць											
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кількість опадів, мм													
1961–1990	633,0	33,0	43,0	48,0	47,0	44,0	39,0	48,0	55,0	87,0	87,0	59,0	43,0
2006–2007	387,0	44,8	23,2	10,7	36,8	36,1	12,8	10,0	6,5	35,3	28,3	109,4	33,1
2007–2008	521,4	13,2	64,2	29,8	17,9	8,5	49,6	64,5	33,7	51,2	44,7	27,3	126,8
2008–2009	465,1	17,5	33,0	51,4	25,6	73,9	46,8	0,0	38,5	49,0	86,1	4,5	38,8
Температура повітря, °С													
1961–1990	7,4	7,6	2,1	-2,4	-5,7	-4,2	0,4	8,5	14,6	17,6	19,0	18,2	13,6
2006–2007	10,6	9,3	3,6	2,1	2,0	-2,9	5,5	8,5	18,7	20,9	23,0	21,4	14,8
2007–2008	9,1	9,1	0,6	-1,0	-3,2	0,4	4,6	10,0	13,9	18,6	21,1	21,6	13,4
2008–2009	9,4	9,9	3,8	-0,4	-3,4	-0,8	2,2	10,1	14,6	20,2	21,2	19,3	16,1
Відносна вологість повітря, %													
1961–1990	76,0	80	87	88	86	85	82	68	64	66	67	68	73
2006–2007	73,5	84	90	89	82	85	71	57	57	63	58	71	75
2007–2008	75,9	79	86	93	85	70	77	78	72	70	63	59	79
2008–2009	75,8	84	85	91	88	88	82	54	68	65	72	63	70

розвиток сільськогосподарських культур. За 2007–2008 сільськогосподарський рік відносна вологість повітря наближалась до середньобагаторічної і становила в середньому 75,9 %. В цілому погодні умови в 2008 році були сприятливими для росту і розвитку сільськогосподарських культур.

За 2008–2009 сільськогосподарський рік випало 465,1 мм опадів, що нижче середньобагаторічного показника на 167,9 мм.

Кількість опадів за цей рік займала посереднє місце серед досліджуваних років. Спостерігалось в лютому і березні перевищення надходження опадів за середньобагаторічні дані на 29,9 і 7,8 мм, що спричинило збільшення зволоженості ґрунту. Однак в квітні їх фактично не було.

Що стосується температури повітря, то в цей сільськогосподарський рік вона була мінусовою протягом зимового періоду, хоча вищою за середньобагаторічну. Слід відмітити, що не високою температура була в березні і значно нижчою, ніж в попередні роки, а от в квітні перебувала майже на такому рівні, як і в попередньому році, але через посуху в цьому місяці відбулося інтенсивне випаровування вологи з ґрунту. В середньому показник температури повітря був на 2<sup>0</sup>С вищим за середньобагаторічний, а відносна вологість повітря була практично на однаковому рівні – 75,8 %.

В 2008–2009 сільськогосподарському році відбулося значне зниження відносної вологості в квітні на 14 % до норми, що пов'язано з відсутністю опадів. В цьому році погодні умови були несприятливими на початку вегетації гороху та буряку цукрового, але це могло на половину компенсуватися запасами в ґрунті вологи з осінньо-зимового періоду, а значна кількість опадів на кінець вегетації спричинила збільшення забур'яненості досліджуваних культур.

## 2.4 Схема досліду і методика проведення досліджень

Дослідження проводились у перших трьох полях п'ятипільної сівозміни з таким чергуванням культур: 1 – горох; 2 – пшениця озима; 3 – буряк цукровий; 4 – ячмінь ярий; 5 – кукурудза на зерно.

У схему досліду входили такі варіанти обробітку: – оранка під горох і пшеницю на 20–22 см та під буряк цукровий на 30–32 см; – культивация КПЭ–3,8 під всі культури на 6–8 см; – культивация КПЭ–3,8 під більшість культур, а під буряк цукровий – оранка на 30–32 см; – без проведення основного обробітку ґрунту під більшість культур (сівбу проводили сівалкою Semeato TDNG 420), а під буряк цукровий – оранка на 30– 32 см. За контроль із названих варіантів було взято оранку, яку виконували під горох і буряк цукровий, а під пшеницю озиму – культивацию КПЭ–3,8.

Таблиця 2.2

### Схема стаціонарного польового досліду з вивчення заходів основного обробітку в п'ятипільній сівозміні

№ поля	Культура сівозміни	Система заходів основного обробітку ґрунту та їх глибини, см			
		Оранка (О)	Культивация КПЭ–3,8 (К)	Культивация та оранка	Без обробітку (БО) та оранка
1	Горох	20–22	6–8	6–8 (К)	0 (БО)
2	Пшениця озима	20–22	6–8	6–8 (К)	0 (БО)
3	Буряк цукровий	30–32	6–8	30–32 (О)	30–32 (О)

У досліді вирощували горох сорту Мадонна, пшеницю озиму сорту Подолянка і буряк цукровий гібриду Уладівський ЧС–35 за загальноприйнятими технологіями, крім варіантів основного обробітку.

Посівна площа ділянок складала 576 м<sup>2</sup>, облікова – 100 м<sup>2</sup>, повторність – триразова. Розміщення варіантів у досліді рендомізоване.

Технологія вирощування культур ланки сівозміни в досліді була наступною. Після збирання попередника у варіанті з оранкою проводили дискування луцильником ЛДГ–10 на глибину 6–8 см. Для основного обробітку ґрунту використовували плуг ПЛН–4–35 і культиватор КПЭ–3,8. Навесні проводили вирівнювання ґрунту важкими зубовими боронами, а під буряк цукровий – ШБ–2,5А+БЗСС–1,0. В день сівби на глибину загортання насіння проводили передпосівну культивацію культиватором КПС–4 з боронами БЗСС–1,0, а під буряк цукровий культиватором УСМК–5,4. Висівали горох сорту Мадонна і пшеницю озиму сорту Подолянка сівалкою СЗ–3,6. У варіанті без проведення основного обробітку після збирання попередника виконували мульчування агрегатом МР–2,7. Сівбу проводили сівалкою Semeato. Глибина загортання насіння становила 5–6 см, норма висіву – 1,5 млн шт/га гороху і 5 млн шт/га пшениці озимої. Буряк цукровий гібриду Уладівський ЧС–35 висівали сівалкою ССТ–12–Б, глибина загортання насіння 3–4 см, норма висіву – 1,5 по/га. Після сівби площу коткували кільчасто-шпоровими котками. Мінеральні добрива (N<sub>30</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> для гороху, N<sub>40</sub>P<sub>60</sub>K<sub>70</sub> для пшениці озимої і N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> для буряку цукрового) вносили під основний обробіток, у варіанті без основного обробітку – при сівбі. Пшеницю озиму по мерзлоталому ґрунті підживлювали N<sub>30</sub>. Збирали горох та пшеницю озиму прямим комбайнуванням – комбайном Сампо, а буряк цукровий – напівмеханізованим способом.

Дослідження проводились на гербіцидному фоні: під горох – Агрітокс, 50 % в.р. (0,5 л/га), у фазу 3–5 листків (при висоті рослин 10–15 см), для знищення однорічних дводольних бур'янів та Фюзілад Форте 150 ЕС, к.е. (1,0 л/га), у фазу 2–4 листків у бур'янів для знищення злакових бур'янів; пшениця озима – Аркан 750, в.г. (20 г/га) у фазу 2-х листків до появи верхівкового листка для знищення однорічних дводольних бур'янів, у варіанті без обробітку за тиждень до сівби обробляли гербіцидом суцільної



дії Раундап (3 л/га ), буряк цукровий – Фюзілад Форте 150 ЕС, к.е. (1,0 л/га) для знищення злакових бур'янів.

Закладання польових дослідів, проведення спостережень і обліків проводили відповідно з методичними рекомендаціями. Щільність ґрунту – у фазу сходів і на середину вегетації гороху, пшениці озимої та буряку цукрового визначали методом Качинського (ДСТУ 11272:2001) [254]; вологість ґрунту – у фазу сходів і на кінець вегетації гороху, пшениці озимої і буряку цукрового – термогравіметричним методом (ДСТУ 16586:2005) [253]; будову ґрунту і агрегатний стан ґрунту – на середину вегетації культур, відповідно методом насичення ґрунту водою в циліндрі і методом сухого просіювання за методикою Савінова (ДСТУ 4744:2007) [254]; – у фазу цвітіння гороху, колосіння пшениці озимої та змикання листків у рядку буряку цукрового визначали біологічну активність ґрунту (методом Штатнова) [255]; вміст нітратного азоту (іонометричним методом, ДСТУ 4729:2007) [256]; вміст рухомих сполук фосфору і калію ( методом Чирикова, ДСТУ 4115:2002) [257].

Засміченість ґрунту насінням бур'янів на період фізичного дозрівання ґрунту визначали відбором ґрунтових зразків з наступним відмиванням [249]. Фітосанітарний стан посівів у фазу сходів, осіннього кушіння пшениці озимої і на кінець вегетації культур визначали кількісно–гравіметричним методом [254]. Облік урожаю проводили суцільним поділяночним збиранням з паралельним відбором пробних снопів зернових культур і коренеплодів буряку цукрового для визначення структури врожаю та якості коренеплодів [255]. Економічну ефективність розраховували за фактичними витратами на вирощування культур згідно технологічних карт, енергетичну – за методикою А. П. Кулика та П. О. Бойка [288].

Для визначення достовірності досліду і виявлення залежності між досліджуваними показниками отримані результати піддавались статистичній обробці дисперсійним і кореляційним аналізами [254].

## **РОЗДІЛ 3**

### **ВПЛИВ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ЙОГО АГРОФІЗИЧНИЙ СТАН**

#### **3.1 Структура ґрунту**

Структура ґрунту – це сукупність окремоостей або агрегатів, з яких утворюється ґрунт і на які він природно розпадається. Фізичні властивості ґрунту, його родючість, умови та якість обробітку тісно пов'язані з його структурою. Ґрунти з оптимальною структурою містять близько 80 % повітряно-сухих агрегатів розміром 0,25–10 мм і 70 % водотривких від маси ґрунту, доброю – відповідно 80–60 і 70–55 %, задовільною – 60–40 і 55–40 %, з незадовільною — 40–20 % і поганою, коли повітряно-сухих і водотривких агрегатів менше 20 % [258]. Структурність ґрунту – це здатність ґрунту при розпушуванні розпадатися на агрегати. З агротехнологічного погляду важливі не форми структурних окремоостей, а їх розмір, ступінь водотривкості і пористість.

За розмірами агрегатів ґрунтову структуру розділяють на бриласту (> 10 мм), макро- (10–0,25 мм) і мікроструктуру (<0,25 мм). Найбільш агрономічно цінними є водотривкі агрегати розміром від 0,25 до 10 мм.

На структурних ґрунтах складаються оптимальні умови для газообміну між ґрунтовим і атмосферним повітрям, що дуже важливо для вирощування сільськогосподарських культур.

У межах розмірів агрономічно цінної структури за достатнього зволоження ґрунту найкращими є структурні агрегати діаметром 2–5 мм, а в посушливих умовах – 0,25–2 мм.

Ґрунти, які мають переважну кількість макроструктурних (понад 0,25 мм у діаметрі) агрегатів здатні тривалий час бути достатньо пористими і не ущільнюватися, що дозволяє зменшити кількість обробітків з метою покращення фізичного стану ґрунту, а також ці ґрунти є достатньо стійкими

проти водної ерозії. Добре оструктурений ґрунт вважається тоді, коли в ньому міститься 60–80 % агрономічно цінних агрегатів (0,25–10 мм).

Результати наших досліджень показали, що вміст агрегатів різних розмірів та їх співвідношення на період цвітіння гороху змінювалося залежно від заходів основного обробітку ґрунту. Так, у 2007 році (додаток А. 1) після проведення оранки кількість грудкуватих агрегатів розміром >10 мм і пилюватих часточок розміром <0,25 мм в середньому по всіх шарах була дещо більшою порівняно з культивацією та варіантом без основного обробітку. Різниця за кількістю грудкуватих агрегатів розміром >10 мм між оранкою і варіантом без основного обробітку в шарах ґрунту 0–10, 10–20, 20–30 см становила відповідно 1,3, 2,0 і 2,1, в шарі 0–30 см – 1,6 %. Менш помітною ця різниця була за кількістю пилюватих часточок і складала відповідно до вказаних шарів ґрунту 0,2, 0,7, 0,1 та 0,2 %. Заміна оранки культивацією збільшувала кількість грудкуватих агрегатів у шарі 0–10 см і зменшувала їх кількість у шарах 10–20 та 20–30 см. Кількість пилюватих часточок при цьому незалежно від шару ґрунту зменшувалася. В цілому, заміна оранки культивацією та варіантом без основного обробітку сприяла покращенню структурного стану ґрунту за рахунок збільшення кількості агрономічно цінної структури та зменшення кількості грудкуватих агрегатів.

У 2008 році структурний стан ґрунту покращився за рахунок зменшення бриластих агрегатів і пилюватих часток. За кращих погодних умов року кількість пилюватих часток не залежала від заходів основного обробітку і різнилася тільки за шарами ґрунту. Більше агрономічно цінних агрегатів було за оранки та у варіанті без основного обробітку у шарі 0–10 см і шарах 10–20 та 20–30 см при культивації і варіанті без основного обробітку.

Тенденції, відмічені нами в 2007 та 2008 роках щодо впливу заходів основного обробітку на вміст бриластих та пилюватих агрегатів в різних частинах орного шару, залишались і в 2009 році.

Кращий структурний стан у шарі ґрунту 0–10 см був за варіанту без основного обробітку і оранки – 73,4 % і 72,9 % агрономічно цінних агрегатів

відповідно, хоч і за культивації він мало чим відрізнявся, знижуючись до 72,2–72,3 %. У шарах ґрунту 10–20 і 20–30 см більше агрономічно цінних агрегатів було за культивації та у варіанті без основного обробітку.

У середньому за три роки досліджень (табл. 3.1) найкращий структурний стан у шарі ґрунту 0–10 см під посівами гороху був за варіанту без основного обробітку і оранки – 73,3 % і 72,8 % агрономічно цінних агрегатів відповідно, а за культивації – 72,2–72,0 %. У шарах ґрунту 10–20 і 20–30 см більше агрономічно цінних агрегатів було за культивації та у варіанті без основного обробітку. Загалом структурність ґрунту на період цвітіння гороху була доброю, оскільки вміст агрономічноцінних структурних агрегатів у шарі 0–30 см знаходився на рівні 74,0–75,7 %, а частка бриластих і пилюватих окремоностей не перевищувала відповідно 17,3–18,9 і 6,7–7,2 %.

При колосінні пшениці озимої у 2007 році (додаток А 2) вміст структурних агрегатів розміром 0,25–10 мм у шарі 0 – 10 см був вищим за оранки, а в шарах 10–20, 20–30 см та 0–30 см більший вміст агрономічно цінних агрегатів відмічався за культивації та у варіанті без основного обробітку. Бриластих і пилюватих часточок ґрунту в орному шарі було більше за оранки. У 2008 році простежується подібна тенденція.

Це можна пояснити тим, що при оранці вивертається наверх нижній, не порушений шар ґрунту, а верхній шар просипається вниз. У нижчих шарах агрономічно цінних агрегатів було менше за оранки, ніж на фоні культивації та варіанту без основного обробітку. Загалом в шарі ґрунту 0–30 см на фоні культивації та без основного обробітку, порівняно з оранкою, їх було більше відповідно на 0,7–0,6 та 1,6 %. Вміст агрегатів розміром >10 мм у шарі 0–10 см був вищим за культивації та варіанту без основного обробітку, а в шарах 10–20 і 20–30 см навпаки, за оранки. У шарі ґрунту 0–30 см також вміст бриластих окремоностей був відповідно на 0,1–0,4 та 1,2 % більший на фоні оранки, ніж за культивації та варіанту без основного обробітку.

Таблиця 3.1

**Вміст структурних агрегатів ґрунту на період цвітіння гороху  
залежно від заходів основного обробітку (2007–2009 роки), %**

Варіант досліджу	Шар ґрунту, см	Розмір структурних агрегатів, мм		
		> 10	10–0,25	<0,25
		3	4	5
1	2			
Оранка (контроль)	0–10	15,8	72,8	11,4
Культивация		16,7	72,2	11,2
Культивация з оранкою під буряк цукровий		17,0	72,0	11,0
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		15,6	73,3	11,4
НІР <sub>0,95</sub>		1,1	1,3	0,7
Оранка (контроль)	10–20	20,7	73,7	5,7
Культивация		18,6	76,1	5,3
Культивация з оранкою під буряк цукровий		18,8	76,0	5,2
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		18,5	76,1	5,4
НІР <sub>0,95</sub>		1,1	1,1	0,5
Оранка (контроль)	20–30	20,1	75,5	4,4
Культивация		18,6	77,3	4,2
Культивация з оранкою під буряк цукровий		18,9	77,1	4

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	20–30	18,0	77,7	4,3
НІР <sub>0,95</sub>		0,9	1,4	0,6
Оранка (контроль)	0–30	18,9	74,0	7,2
Культивация		18,0	75,2	6,9
Культивация з оранкою під буряк цукровий		18,2	75,0	6,7
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		17,3	75,7	7,0
НІР <sub>0,95</sub>		1,0	1,3	0,4

Слід відмітити, що за всіх заходів основного обробітку ґрунту вміст бриластої фракції агрегатів у шарі 0–10 см при зменшенні інтенсивності обробітку підвищувався, а в нижчих шарах 10–20 і 20–30 см – знижувався.

Аналогічна тенденція спостерігалася і в 2009 році. Вміст структурних агрегатів розміром 0,25–10 мм був більшим порівняно з 2007 роком та нижчим за 2008 рік, а бриластих і пилюватих часточок ґрунту в орному шарі було більше за оранки.

У середньому за три роки досліджень (табл. 3.2) вміст структурних агрегатів розміром 0,25–10 мм під посівами пшениці озимої у шарі 0–10 см був вищим за оранки, а в шарах 10–20, 20–30 см та 0–30 см навпаки спостерігається більший вміст агрономічно цінних агрегатів за культивациі та варіанту без основного обробітку. Бриластих і пилюватих часточок було більше за оранки. Структурність ґрунту на період колосіння пшениці озимої була доброю, оскільки показник вмісту агрономічно цінних структурних агрегатів у шарі 0–30 см знаходився на рівні 73,6–75,3 %, а частка бриластих і пилюватих окремоностей не перевищувала відповідно 17,9–19,2 і 6,6–7,2 %.

Таблиця 3.2

**Вміст структурних агрегатів ґрунту в період колосіння пшениці  
озимої залежно від заходів основного обробітку (2007–2009 роки), %**

Варіант досліджу	Шар ґрунту, см	Розмір структурних агрегатів, мм		
		> 10	10–0,25	<0,25
1	2	3	4	5
Оранка	0–10	15,4	73,2	11,4
Культивация (контроль)		18,6	70,3	11,0
Культивация з оранкою під бурак цукровий		19,0	70,2	10,8
Без основного обробітку, а під бурак цукровий – оранка		15,9	72,8	11,2
НІР <sub>0,95</sub>		1,2	1,3	0,6
Оранка	10–20	21,7	73,0	5,4
Культивация (контроль)		19,7	75,2	5,0
Культивация з оранкою під бурак цукровий		20,0	75,1	4,9
Без основного обробітку, а під бурак цукровий – оранка		19,2	75,5	5,2
НІР <sub>0,95</sub>		0,9	1,3	0,5
Оранка	20–30	20,7	74,6	4,7
Культивация (контроль)		18,5	77,3	4,2
Культивация з оранкою під бурак цукровий		18,7	77,2	4,1
Без основного обробітку, а під бурак цукровий – оранка		18,6	77,4	4,0
НІР <sub>0,95</sub>		1,3	1,4	0,5
Оранка	0–30	19,2	73,6	7,2
Культивация (контроль)		18,9	74,3	6,8

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5
Культивація з оранкою під буряк цукровий	0–30	19,2	74,2	6,6
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		17,9	75,3	6,8
НІР <sub>0,95</sub>		1,1	1,2	0,5

У 2007 році на період змикання листків у рядку буряку цукрового (додаток А 3) нами відмічена тенденція до збільшення вмісту агрегатів розміром 0,25–10 мм у нижчих шарах і в шарі 0–30 см при заміні оранки культивуацією, а у шарі 0–10 см спостерігалася протилежна тенденція. Так, на фоні культивуації частка агрономічно цінних структурних агрегатів у шарах 10–20 і 20–30 см була більшою, ніж на фоні оранки, відповідно на 1,5; 2,1 і 2,4 та 3,1; 3,3 і 3,4 %.

Загалом в орному шарі при заміні оранки культивуацією цей показник був вищим відповідно на 0,9; 1,2 і 1,4 %. Вміст бриластих і пилюватих окремоостей ґрунту в нижчих шарах був вищим у варіантах з оранкою.

Аналогічна тенденція спостерігалася і у 2008 та 2009 роках, хоч в абсолютному виразі вміст структурних агрегатів розміром 0,25–10 мм в ці роки був дещо більшим порівняно з попереднім 2007 роком.

У середньому за три роки досліджень (табл. 3.3) під посівами буряку цукрового спостерігається тенденція до збільшення вмісту агрегатів розміром 0,25–10 мм у нижчих шарах при заміні оранки культивуацією, а у шарі 0–10 см – навпаки. Вміст агрономічно цінних структурних агрегатів у шарі 0–30 см знаходився на рівні 71,6–73,0 %, а частка бриластих і пилюватих окремоостей не перевищувала відповідно 19,6–21,0 і 7,3–7,4 %.

Стан оструктуреності ґрунту в наших дослідях був тісно пов'язаний із погодними умовами, які склалися на цей період у відповідні роки.



Таблиця 3.3

**Вміст структурних агрегатів ґрунту на період змикання листків у рядку  
бураку цукрового залежно від заходів основного обробітку  
(2007–2009 роки), %**

Варіант досліджу	Шар ґрунту, см	Розмір структурних агрегатів, мм		
		> 10	10–0,25	<0,25
1	2	3	4	5
Оранка (контроль)	0–10	17,0	71,1	11,9
Культивація		18,3	69,2	12,5
Оранка, а під інші культури культивациа		17,3	71,0	11,7
Оранка, а під інші культури без основного обробітку		17,7	70,8	11,5
НІР <sub>0,95</sub>		1,1	0,9	0,7
Оранка (контроль)	10–20	21,4	72,9	5,7
Культивація		19,9	74,4	5,7
Оранка, а під інші культури культивациа		21,7	72,5	5,8
Оранка, а під інші культури без основного обробітку		22,0	72,1	5,9
НІР <sub>0,95</sub>		1,0	0,9	0,5
Оранка (контроль)	20–30	22,9	72,4	4,6
Культивація		20,7	75,5	3,8
Оранка, а під інші культури культивациа		23,1	72,2	4,7
Оранка, а під інші культури без основного обробітку		23,4	72,3	4,6
НІР <sub>0,95</sub>		1,4	1,2	0,7

Продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5
Оранка (контроль)	0–30	20,4	72,1	7,4
Культивація		19,6	73,0	7,3
Оранка, а під інші культури культивациа		20,7	71,9	7,4
Оранка, а під інші культури без основного обробітку		21,0	71,6	7,3
НІР <sub>0,95</sub>		1,2	0,7	0,5

Так, наприклад, у 2007 році після посушливого періоду в квітні–червні ґрунтова волога швидко випаровувалися через високу температуру повітря, що спричинило так зване «спікання» ґрунту, яке призвело до утворення більшої кількості грудок серед загальної кількості ґрунтових агрегатів.

Отже, при заміні оранки варіантами з культивациєю та варіанту без основного обробітку в середньому за три роки досліджень в орному шарі ґрунту нами було відмічено збільшення вмісту агрономічно цінних структурних агрегатів відповідно на 1,0–1,2 та 1,7 % під горохом, 0,7–0,8 та 1,7 % під пшеницею озимою, 0,9–1,4 % під буряком цукровим. Таке збільшення відбувалося завдяки зменшенню частки брилистої фракції (>10 мм) і пилюватих (<0,25 мм) агрегатів.

Отже, заміна оранки культивациєю та варіантом без основного обробітку не погіршує структуру орного шару на середину вегетації гороху, пшениці озимої та буряку цукрового.

### 3.2. Щільність ґрунту

Фізичний стан орного шару ґрунту може змінюватися під впливом природних і антропогенних чинників. Серед останніх найбільш дієвим є обробіток ґрунту, який в першу чергу впливає на його щільність. Оптимальні

параметри щільності для більшості сільськогосподарських культур знаходяться в межах 1,1–1,3 г/см<sup>3</sup>[259].

Під дією зовнішніх умов розпушений ґрунт через певний час ущільнюється, а надмірно ущільнений саморозпушується, тобто набуває такого стану, коли його щільність стає сталою, властивою лише такому ґрунту (рівноважною). Чим менша різниця між оптимальною і рівноважною щільністю ґрунту, тим менш інтенсивний обробіток треба застосовувати.

Відхилення щільності складення від оптимуму в бік збільшення чи зменшення призводить до погіршення умов життя рослин і зниження врожайності. Зниження щільності маси зменшує вміст вологи і елементів живлення в одиниці об'єму ґрунту, погіршує схожість насіння. Підвищення щільності складення обмежує ріст кореневих систем, різко зменшує доступність вологи і забезпеченість повітрям.

У наших дослідженнях показники щільності (табл. 3.4) у верхньому шарі ґрунту 0–10 см під час сходів гороху в 2007, 2008 і 2009 роках за оранки становили відповідно 1,15, 1,12 і 1,11 г/см<sup>3</sup>, у варіанті без основного обробітку цей показник істотно збільшувався на (0,09 г/см<sup>3</sup> в 2007 та 2009 і на 0,10 г/см<sup>3</sup> у 2008 році), а при заміні оранки культивацією його зростання було меншим і неістотним та складало відповідно 0,01–0,03 г/см<sup>3</sup>. Заміна культивації варіантом без обробітку також істотно збільшувала щільність ґрунту, але в меншій мірі – на 0,06–0,07 г/см<sup>3</sup> у 2007 і 2009 році та на 0,07–0,08 г/см<sup>3</sup> у 2008 році. В середньому за три роки досліджень щільність складення ґрунту у цьому шарі після традиційного заходу зяблевого обробітку склала 1,12 г/см<sup>3</sup>, що менше, ніж після культивації, відповідно на 0,04 і 0,02 г/см<sup>3</sup> та без основного обробітку на 0,10 г/см<sup>3</sup>.

У нижчих шарах 10–20 і 20–30 см у 2007 році щільність ґрунту збільшувалася, але дещо нижчою була при оранці і становила відповідно 1,25 і 1,26 г/см<sup>3</sup>, що істотно менше, ніж у варіанті без основного обробітку, відповідно на 0,05 і 0,03 г/см<sup>3</sup>. У 2008 році в шарах 10–20 і 20–30 см щільність ґрунту за оранки була рівною 1,21 г/см<sup>3</sup>, що менше, ніж у варіанті

Таблиця 3.4

**Щільність ґрунту під посівами гороху за різних заходів  
основного обробітку ґрунту, г/см<sup>3</sup>**

Варіант досліджу	Сходи				Цвітіння			
	Шар ґрунту, см							
	0-10	10-20	20-30	0-30	0-10	10-20	20-30	0-30
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2007 рік								
Оранка (контроль)	1,15	1,25	1,26	1,22	1,27	1,36	1,34	1,32
Культивация	1,18	1,29	1,27	1,25	1,24	1,34	1,32	1,30
Культивация з оранкою під буряк цукровий	1,17	1,27	1,26	1,23	1,25	1,33	1,31	1,29
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	1,24	1,30	1,29	1,28	1,26	1,34	1,32	1,31
НІР <sub>0,95</sub>	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
2008 рік								
Оранка (контроль)	1,12	1,21	1,21	1,18	1,18	1,31	1,29	1,26
Культивация	1,15	1,23	1,22	1,20	1,22	1,32	1,31	1,28
Культивация з оранкою під буряк цукровий	1,14	1,22	1,21	1,19	1,21	1,31	1,30	1,27
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	1,22	1,25	1,23	1,23	1,24	1,33	1,31	1,29
НІР <sub>0,95</sub>	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01	0,01	0,02
2009 рік								
Оранка (контроль)	1,11	1,19	1,19	1,16	1,18	1,28	1,26	1,23
Культивация	1,13	1,21	1,20	1,18	1,20	1,29	1,28	1,26

Продовження таблиці 3.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Культивація з оранкою під буряк цукровий	1,12	1,20	1,19	1,17	1,19	1,28	1,27	1,25
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	1,20	1,23	1,21	1,21	1,22	1,30	1,28	1,27
НІР <sub>0,95</sub>	0,03	0,03	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,01
Середнє за три роки								
Оранка (контроль)	1,12	1,22	1,22	1,19	1,20	1,32	1,30	1,27
Культивація	1,15	1,24	1,23	1,21	1,22	1,32	1,30	1,28
Культивація з оранкою під буряк цукровий	1,14	1,23	1,22	1,20	1,21	1,31	1,29	1,27
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	1,22	1,26	1,24	1,24	1,24	1,32	1,30	1,29
НІР <sub>0,95</sub>	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01

без основного обробітку відповідно на 0,04 і 0,02 г/см<sup>3</sup>. В 2009 році щільність ґрунту в нижчих частинах орного шару (10–20 і 20–30 см) при порівнянні впливу оранки і варіанту без обробітку також змінювалась істотно і становила 1,19 г/см<sup>3</sup>.

Загалом орний шар був щільнішим в усі роки досліджень при заміні оранки варіантом без основного обробітку на 0,06, 0,05 і 0,05 г/см<sup>3</sup> в 2007, 2008 і 2009 роках відповідно.

В середньому за три роки досліджень щільність складення шару ґрунту 0–30 см під час сходів гороху на фоні оранки та культивування була майже однаковою і становила відповідно 1,19 і 1,20–1,21 г/см<sup>3</sup>, що менше, ніж у варіанті дослідження без основного обробітку на 0,05 і 0,03–0,04 г/см<sup>3</sup>.

Незначне зростання щільності ґрунту у варіантах з культивуванням та без основного обробітку зумовлено, в основному, підвищенням її за рахунок глибших необроблених шарів. Однак, слід зазначити, що в усіх варіантах дослідження цей показник не виходив за межі оптимальних параметрів. Протягом вегетації гороху швидкість ущільнення за різних заходів основного зяблевого обробітку була неоднаковою. Так, порівняно з щільністю на початок вегетації після оранки у перший, другий і третій рік досліджень щільність ґрунту в шарі 0–30 см на середину вегетації гороху зростала відповідно на 0,10, 0,08 та 0,07 г/см<sup>3</sup>, а у варіанті без основного обробітку самоущільнення ґрунту проходило менш інтенсивно і різниця між першим і другим періодами визначення в усі роки не перевищувала 0,03–0,06 г/см<sup>3</sup>. Під час цвітіння гороху щільність ґрунту значно залежала від впливу як агротехнологічних, так і природних чинників. Так, у 2007 році вона залежала від заходів основного обробітку і показники її у шарі 10–20 см виходили за межі оптимальних – 1,33–1,36 г/см<sup>3</sup>. На цей час щільність ґрунту зростала за оранки від 1,27 до 1,36 г/см<sup>3</sup>. У 2008 і 2009 роках до цвітіння гороху відбулися зміни впливу варіантів основного обробітку на щільність ґрунту порівняно з попереднім роком, значення цього показника були дещо меншими.

В середньому за 2007–2009 роки досліджень під час цвітіння гороху щільність усіх частин орного шару ґрунту була близька по варіантах основного обробітку і знаходилась в межах 1,20–1,32 г/см<sup>3</sup>.

Дослідження щільності ґрунту на посівах пшениці озимої показали, що на початку вегетації культури у 2006 році цей показник зростав в усьому орному шарі за зменшення інтенсивності основного обробітку (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

**Щільність ґрунту під посівами пшениці озимої після різних  
заходів основного обробітку, г/см<sup>3</sup>**

Варіант досліджу	Сходи				Колосіння			
	Шар ґрунту, см							
	0–10	10–20	20–30	0–30	0–10	10–20	20–30	0–30
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2006–2007 рік								
Оранка	1,14	1,22	1,23	1,20	1,25	1,34	1,33	1,31
Культивация (контроль)	1,15	1,26	1,25	1,22	1,22	1,32	1,31	1,28
Культивация з оранкою під буряк цукровий	1,17	1,24	1,24	1,21	1,20	1,29	1,28	1,26
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	1,21	1,27	1,26	1,25	1,24	1,33	1,31	1,29
НІР <sub>0,95</sub>	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
2007–2008 рік								
Оранка	1,15	1,27	1,28	1,24	1,20	1,28	1,28	1,25
Культивация (контроль)	1,20	1,31	1,29	1,27	1,21	1,31	1,29	1,27
Культивация з оранкою під буряк цукровий	1,18	1,29	1,27	1,25	1,21	1,29	1,27	1,26
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	1,25	1,32	1,29	1,29	1,23	1,33	1,29	1,28
НІР <sub>0,95</sub>	0,03	0,02	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02
2008–2009 рік								
Оранка	1,10	1,16	1,17	1,14	1,15	1,23	1,23	1,20
Культивация (контроль)	1,11	1,19	1,18	1,16	1,16	1,26	1,24	1,22
Культивация з оранкою під буряк цукровий	1,12	1,17	1,16	1,15	1,17	1,24	1,23	1,21
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	1,18	1,21	1,20	1,20	1,20	1,28	1,24	1,24
НІР <sub>0,95</sub>	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01

Продовження таблиці 3.5.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Середнє за три роки								
Оранка	1,13	1,22	1,23	1,19	1,20	1,28	1,28	1,25
Культивація (контроль)	1,15	1,25	1,24	1,22	1,20	1,30	1,28	1,26
Культивація з оранкою під буряк цукровий	1,16	1,23	1,22	1,20	1,19	1,27	1,26	1,24
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	1,21	1,27	1,25	1,25	1,22	1,31	1,28	1,27
НІР <sub>0,95</sub>	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01

При цьому на фоні оранки з глибиною щільність ґрунту зростала від 1,13 до 1,23 г/см<sup>3</sup>, в той час, як на фоні культивування та без проведення основного обробітку ґрунту найбільші її значення були в шарі ґрунту 10–20 см і становили відповідно 1,25–1,27 г/см<sup>3</sup>, що істотно вище, ніж за оранки.

У цей період у 2007 і 2008 роках закономірність впливу варіантів основного обробітку на щільність ґрунту була такою, як і в 2006 році. При колосінні пшениці озимої у 2007 році щільність ґрунту також залежала від заходів основного обробітку, що можна пояснити несприятливими погодними умовами по зволоженню і збільшувалася з глибиною орного шару. У цей же період у 2008 і 2009 роках, як і в середньому за три роки досліджень, істотно меншою щільність ґрунту була у варіанті з оранкою у шарі ґрунту 0–10 і 10–20 см порівняно з варіантом без основного обробітку.

Показники щільності ґрунту під посівами буряку цукрового залежно від заходів основного обробітку наведено в табл. 3.6.

У 2007 році на початку вегетації цієї культури щільність шару ґрунту 0–10 см була нижчою на фоні оранки на 0,02–0,03 та 0,05 г/см<sup>3</sup> у порівнянні з культивуванням. Ще більшою, яка також є істотною, різниця була у шарі 10–20 та 20–30 см. У середньому в орному шарі щільність ґрунту була при культивуванні більшою на 0,05 г/см<sup>3</sup> за варіант, де оранка проводилась під всі культури сівозміни; на 0,07 г/см<sup>3</sup> у варіанті, де оранка проводилась під буряк



Таблиця 3.6

**Щільність ґрунту під посівами буряку цукрового після  
різних заходів основного обробітку ґрунту, г/см<sup>3</sup>**

Варіант дослідів	Сходи				Змикання листків у рядку			
	Шар ґрунту, см							
	0–10	10–20	20–30	0–30	0–10	10–20	20–30	0–30
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2007 рік								
Оранка (контроль)	1,17	1,22	1,24	1,21	1,20	1,37	1,33	1,30
Культивація	1,20	1,30	1,28	1,26	1,22	1,34	1,31	1,29
Оранка, а під інші культури культивація	1,15	1,20	1,22	1,19	1,21	1,37	1,32	1,30
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	1,18	1,23	1,25	1,22	1,20	1,38	1,34	1,31
НІР <sub>0,95</sub>	0,01	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01
2008 рік								
Оранка (контроль)	1,10	1,23	1,21	1,18	1,18	1,32	1,29	1,26
Культивація	1,13	1,32	1,28	1,24	1,22	1,33	1,30	1,28
Оранка, а під інші культури культивація	1,09	1,21	1,19	1,16	1,17	1,31	1,28	1,25
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	1,11	1,24	1,22	1,19	1,19	1,32	1,29	1,27
НІР <sub>0,95</sub>	0,02	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01

Продовження таблиці 3.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2009 рік								
Оранка (контроль)	1,11	1,21	1,19	1,17	1,19	1,28	1,26	1,24
Культивація	1,14	1,29	1,26	1,23	1,21	1,29	1,27	1,26
Оранка, а під інші культури культивація	1,10	1,20	1,18	1,16	1,20	1,27	1,25	1,24
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	1,12	1,22	1,20	1,18	1,22	1,28	1,26	1,25
НІР <sub>0,95</sub>	0,02	0,04	0,05	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01
Середнє за три роки								
Оранка (контроль)	1,13	1,22	1,21	1,19	1,18	1,32	1,29	1,27
Культивація	1,17	1,30	1,27	1,24	1,22	1,32	1,29	1,28
Оранка, а під інші культури культивація	1,12	1,20	1,19	1,17	1,21	1,3 1	1,28	1,26
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	1,14	1,23	1,22	1,20	1,22	1,33	1,30	1,29
НІР <sub>0,95</sub>	0,02	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01

цукровий, а під інші культури культувація і на 0,04г/см<sup>3</sup> за варіанту, де оранка проводилась під буряк цукровий, а під інші культури сівозміни ґрунт не оброблявся.

У 2008 і 2009 роках на початку вегетації буряку цукрового щільність орного шару ґрунту була майже такою, як і в 2007 році, і, як наслідок, у середньому за три роки досліджень у весняний період цей показник був дещо нижчим у варіанті з оранкою.

На період змикання листків у рядку буряку цукрового щільність ґрунту змінювалась під впливом обробітку, атмосферних опадів, а також за рахунок самоущільнення. У 2007 році внаслідок підвищених температур навесні та критичного рівня зволоження на цей період ґрунт «спікався», а тому щільність зростала, порівняно з попереднім періодом визначення.

Так у шарі 0–30 см на фоні культивації щільність ґрунту становила 1,29 г/см<sup>3</sup>, що на 0,01–0,02 г/см<sup>3</sup> менша, ніж за оранки. На фоні останньої ґрунт ущільнювався набагато інтенсивніше, особливо в шарах 10–20 та 20–30 см, де різниця, порівняно з початковим періодом визначення, становила 0,15–0,17 та 0,09–0,10 г/см<sup>3</sup>. Це, можливо, зумовлювалось більшими втратами ґрунтової вологи на випаровування.

У 2008 та 2009 роках погодні умови були менш посушливими, а тому ґрунт до середини вегетації буряку цукрового був менше щільним порівняно з 2007 роком. При цьому за щільністю ґрунту в шарі 0–30 см незначна перевага була на фоні оранки.

У середньому за три роки досліджень у період змикання листків в рядку буряку цукрового щільність орного шару ґрунту практично не залежала від заходів основного обробітку і різнилися тільки по шарах ґрунту.

В цілому слід відмітити, що у 2007 році на фоні оранки ґрунт під досліджуваними культурами на середину вегетації у всіх шарах був щільнішим відносно культивації та варіанту без основного обробітку. Це можна пояснити тим, що на фоні оранки ґрунт швидше втрачав вологу і це призвело до його «спікання». В наступних більш зволжених роках ситуація змінилася і щільність ґрунту у варіантах з оранкою була вже меншою, ніж на фоні культивації та варіанту без основного обробітку.

Отже, заміна оранки культивацією та відмова від основного обробітку зазвичай зумовлює істотне збільшення щільності шару ґрунту 0–30 см на час сходів сільськогосподарських культур, хоч він і залишається в межах оптимальності. На середину вегетації на щільність складення орного шару різні заходи основного обробітку впливали в меншій мірі, однак слід

зазначити, що за посушливих погодних умов меншою вона була на фоні культивування та варіанту без основного обробітку, а за вологих – на фоні оранки.

### 3.3. Будова ґрунту

Важливим агрофізичним показником родючості ґрунту під час вирощування сільськогосподарських культур є його пористість, яка знаходиться в оберненій залежності від щільності орного шару [260].

За результатами проведених досліджень Ю. О. Ременюк [261] стверджує, що загальна пористість в шарі ґрунту 0–30 см після проведення дискування була на рівні 50,9 %, що нижче на 1,6 % порівняно до контролю (оранки на 30–32 см). Аналогічні результати були одержані у дослідях Є. П. Божкова із співавторами [262], де загальна пористість орного шару ґрунту була також більшою на фоні оранки.

Як залежала загальна пористість від заходів основного обробітку ґрунту в період цвітіння гороху в 2007 році в наших дослідженнях показано в додатку Б.1. З нього видно, що загальна пористість у верхньому 10–сантиметровому шарі ґрунту на фоні оранки становила 53,8 %, а при заміні оранки культивуацією цей показник був істотно вищим і становив 56,3 та 55,5 %, а у варіанті без проведення основного обробітку ґрунту даний показник був вищим і складав 54,8 %, але різниця була неістотною. У нижчих (10–20 і 20–30 см) шарах ґрунту і в цілому в 30–сантиметровому шарі вміст пор хоч і був дещо меншим, але тенденція залишалась незмінною. Загалом в орному шарі загальна пористість складала на фоні оранки 51,0 %, а за заміни цього заходу культивуацією та без основного обробітку ґрунту цей показник був більший на 1,9–1,2 і 0,8 %.

Крім загальної пористості серед фізичних показників, що характеризують будову ґрунту, важливе значення має капілярна і некапілярна пористість. Відомо, що оптимальна будова чорноземних ґрунтів

характеризується співвідношенням капілярної до некапілярної пористості як 2:1 [263].

В наших дослідженнях капілярна пористість у 2007 році (додаток Б.1) у верхньому 10–сантиметровому шарі ґрунту під час цвітіння гороху на фоні оранки становила 41,5 % від загального об'єму ґрунту, а у варіантах з культивуацією та без проведення основного обробітку вона була більшою відповідно на 1,0–1,3 та 0,7 %.

У нижчих (10–20 і 20–30 см) шарах ґрунту тенденція залишилась незмінною, однак слід відмітити те, що показник капілярної пористості відносно верхнього шару зменшився. Загалом в орному шарі вміст капілярних пор складав на фоні оранки 40,4 %, а при заміні цього заходу культивуацією та без основного обробітку ґрунту цей показник був більший відповідно на 0,7–0,5 і 0,3 %.

Некапілярна пористість у верхньому 10–сантиметровому шарі ґрунту під час цвітіння гороху на фоні оранки становила 12,3 % від загального об'єму ґрунту, а у варіантах з культивуацією та без проведення основного обробітку вона була більшою відповідно на 1,2–0,7 та 0,3 %.

У нижчих (10–20 і 20–30 см) шарах ґрунту тенденція залишилась незмінною. Загалом в орному шарі вміст некапілярних пор складав на фоні оранки 10,6 %, а при заміні цього заходу культивуацією та без основного обробітку ґрунту цей показник був більший відповідно на 0,12–0,7 і 0,5 %.

У 2008–2009 роках (додаток Б.2 і Б.3) загальна пористість ґрунту у всіх шарах була більшою за оранки, а при заміні її на культивуацію та без основного обробітку вона зменшувалась.

У середньому за три роки досліджень (табл. 3.7) загальна пористість ґрунту в шарі 0–10 см на фоні оранки була достатньо високою – 56,0 %, а при заміні оранки на варіант без основного обробітку вона зменшувалась на 0,9 %. У нижчих шарах 10–20 і 20–30 см цей показник в межах досліду знижувався залишаючись істотно нижчим у варіанті без основного обробітку.

Таблиця 3.7

**Пористість ґрунту в період цвітіння гороху на фоні різних заходів  
основного обробітку ґрунту, (2007–2009 роки)**

Варіант досліджу	Шар ґрунту, см	Види пористості		
		загальна	капілярна	некапілярна
		від загального об'єму ґрунту, %		
1	2	3	4	5
Оранка (контроль)	0–10	56,0	42,4	13,6
Культивация		56,4	42,7	13,7
Культивация з оранкою під буряк цукровий		55,8	42,4	13,4
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		55,1	42,0	13,1
НІР <sub>0,95</sub>		0,4	0,3	0,2
Оранка (контроль)	10–20	51,4	40,7	10,7
Культивация		50,8	40,3	10,5
Культивация з оранкою під буряк цукровий		50,3	40,0	10,1
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		49,6	39,7	9,9
НІР <sub>0,95</sub>		0,6	0,3	0,4
Оранка (контроль)	20–30	52,7	41,1	11,6
Культивация		52,8	41,1	11,7
Культивация з оранкою під буряк цукровий		52,1	40,8	11,3
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		51,7	40,6	11,1
НІР <sub>0,95</sub>		0,5	0,2	0,3
Оранка (контроль)	0–30	53,4	41,4	12,0
Культивация		53,3	41,3	12,0

Продовження таблиці 3.7

1	2	3	4	5
Культивация з оранкою під буряк цукровий	0–30	52,7	41,1	11,6
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		52,1	40,7	11,4
НІР <sub>0,95</sub>		0,6	0,3	0,4

Загальна пористість ґрунту в шарі 0–30 см в середньому за три роки коливалась за різних заходів обробітку від 52,1 до 53,4 %, а капілярна пористість також змінювалась коливаючись від 40,7 до 41,4 % при НІР<sub>0,95</sub> 0,30 %. Стосовно впливу різних заходів основного обробітку ґрунту на показник некапілярної пористості, то слід відзначити, що істотно нижчим цей показник був на фоні без обробітку ґрунту.

Загальна пористість ґрунту на середину вегетації пшениці озимої в шарі 0–10 см за різних варіантів у середньому за 2007–2009 роки досліджень (табл. 3.8) мало змінювалась по варіантам коливаючись від 56,0 до 56,8 %. Аналогічна тенденція спостерігалася і у нижчих шарах, хоч в абсолютному виразі в усіх варіантах вона порівняно з верхнім шаром ґрунту була нижчою.

Капілярна і некапілярна пористість у середньому за три роки змінювалась незначно і в орному шарі коливалась по варіантах відповідно від 41,2 до 41,8 і від 11,7 до 12,3 %.

Чіткого впливу різних заходів основного обробітку на показники капілярної і некапілярної пористості в окремих шарах ґрунту і загалом в орному нами не зафіксовано. Однак слід зазначити, що в 30–сантиметровому шарі дещо більше капілярних і некапілярних пор було на фоні оранки.

У 2007 році на середину вегетації пшениці озимої (додаток Б.4) загальна пористість ґрунту по всіх шарах була нижчою за оранки, а при заміні її культивацією та варіантом без основного обробітку вона збільшувалась і в

Таблиця 3.8

**Пористість ґрунту в період колосіння пшениці озимої на фоні різних заходів обробітку ґрунту, (2007–2009 роки)**

Варіант досліджу	Шар ґрунту, см	Види пористості		
		загальна	капілярна	некапілярна
		від загального об'єму ґрунту, %		
1	2	3	4	5
Оранка	0–10	56,5	43,0	13,5
Культивация (контроль)		56,8	43,2	13,6
Культивация з оранкою під буряк цукровий		56,2	42,8	13,4
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		56,0	42,7	13,3
НІР <sub>0,95</sub>		0,3	0,2	0,1
Оранка	10–20	52,4	41,1	11,3
Культивация (контроль)		51,5	40,8	10,7
Культивация з оранкою під буряк цукровий		51,1	40,7	10,4
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		50,7	40,2	10,5
НІР <sub>0,95</sub>		0,8	0,3	0,4
Оранка	20–30	53,3	41,2	12,1
Культивация (контроль)		53,3	41,3	12,0
Культивация з оранкою під буряк цукровий		52,8	41,0	11,8
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		52,1	40,8	11,3
НІР <sub>0,95</sub>		0,5	0,3	0,2



Продовження таблиці 3.8

1	2	3	4	5
Оранка	0–30	54,1	41,8	12,3
Культивація (контроль)		53,9	41,7	12,1
Культивація з оранкою під буряк цукровий		53,3	41,5	11,8
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		52,9	41,2	11,7
НІР <sub>0,95</sub>		0,8	0,3	0,2

середньому в 30-сантиметровому шарі була більшою відповідно на 1,2; 1,6; 2,0 %.

В 2008 році на середину вегетації пшениці озимої (додаток Б.5) загальна пористість ґрунту при заміні оранки культивуацією та варіантом без основного обробітку зменшувалася по всіх шарах і в середньому в 30-сантиметровому шарі була меншою на 1,2; 1,6; 2,0 %.

Капілярна пористість на фоні оранки і варіантів культивуації та без основного обробітку в шарі ґрунту 0–10 см у 2008 році була однаковою і становила відповідно 43,5; 43,2 і 43,0 %. У нижчих шарах 10–20 і 20–30 см певної залежності капілярної пористості від заходу основного обробітку ґрунту також не встановлено і цей показник по названих шарах був відповідно в межах 40,0–41,2 і 40,2–41,2 %.

Значної різниці між вмістом капілярних пор у 30-сантиметровому шарі ґрунту за різних заходів обробітку нами не відмічено, хоч дещо більше їх було на фоні оранки – 42,0 %, а при її заміні культивуацією та варіантом без

основного обробітку їх було менше на 0,5–0,8 та 1 %. За оцінки досліджуваних заходів основного зяблевого обробітку за впливом на зміну некапілярної пористості можна відмітити, що в усіх частинах орного шару більшим цей показник був на фоні оранки, а при заміні її культивацією та варіантом без основного обробітку в шарах ґрунту 0–10, 10–20 і 20–30 см він зменшувався відповідно на 0,3; 0,4 і 0,6 та 0,7; 1,0 і 1,4 та 0,5; 0,6 і 1,4 %.

В 2009 році на середину вегетації пшениці озимої (додаток Б.6) найвищою загальна пористість в окремих шарах ґрунту і в середньому по орному шару була за оранки, а при заміні її культивацією та без проведення основного обробітку вона зменшувалась і в орному шарі була меншою відповідно на 1,0; 1,5 і 2,2 %, ніж на фоні оранки. Аналогічна тенденція спостерігалася і за впливом варіантів обробітку на капілярну та некапілярну пористість.

У середньому за три роки досліджень (табл. 3.9) загальна пористість ґрунту в середині вегетації буряку цукрового в шарі 0–10 см була нижчою за культивації на 1,4–1,7 %, ніж на фоні оранки. Аналогічна тенденція спостерігається і у нижчих шарах. Теж саме стосується щодо капілярної та некапілярної пористості.

На період змикання листків у рядку буряку цукрового в 2007 році (додаток Б.7) загальна пористість у шарі 0–10 см була більшою за оранки, а за заміни її культивацією вона зменшувалась і була нижчою відповідно на 0,7; 0,9; 1,3 %, ніж на фоні оранки. Аналогічна тенденція спостерігалася і за капілярною та некапілярною пористістю. У нижчих шарах 10–20 і 20–30 см загальна пористість відносно верхнього шару дещо зменшувалась і була вищою за культивації. В шарі 0–30 см загальна пористість була вищою за культивації відповідно на 0,2; 0,6 і 1 % ніж за оранки. У 2008 році (додаток Б.8) загальна пористість по шарах ґрунту і в середньому по орному шару була більшою за оранки, а при заміні її культивацією вона зменшувалась відповідно на 0,8; 1,0 і 1,3 %.

Таблиця 3.9

**Пористість ґрунту в період змикання листків в рядку буряку цукрового  
на фоні різних заходів основного обробітку ґрунту, (2007–2009 роки)**

Варіант дослідження	Шар ґрунту, см	Види пористості		
		загальна	капілярна	некапілярна
		% від загального об'єму ґрунту, %		
1	2	3	4	5
Оранка (контроль)		56,6	43,4	13,2
Культивация	0–10	55,2	42,8	12,4
Оранка, а під інші культури культивация		56,9	43,5	13,4
Оранка, а під інші культури без основного обробітку		56,6	43,3	13,3
НІР <sub>0,95</sub>		1,1	0,6	0,8
Оранка (контроль)		51,0	40,8	10,2
Культивация	10–20	50,8	40,8	10,0
Оранка, а під інші культури культивация		51,3	41,1	10,2
Оранка, а під інші культури без основного обробітку		51,0	40,8	10,2
НІР <sub>0,95</sub>		0,2	0,1	0,2
Оранка (контроль)		52,0	41,4	10,6
Культивация	20–30	51,9	41,5	10,4

Продовження таблиці 3.9

1	2	3	4	5
Оранка, а під інші культури культивация	20–30	52,1	41,5	10,6
Оранка, а під інші культури без основного обробітку		51,8	41,3	10,5
НІР <sub>0,95</sub>		0,10	0,10	0,19
Оранка (контроль)	0–30	53,2	41,9	11,3
Культивация		52,7	41,7	11,0
Оранка, а під інші культури культивация		53,4	42,0	11,4
Оранка, а під інші культури без основного обробітку		53,1	41,8	11,3
НІР <sub>0,95</sub>		0,5	0,2	0,3

У 2009 році на період змикання листків у рядку буряку цукрового(додаток Б.9) загальна пористість ґрунту у шарі ґрунту 0–10 см на фоні оранки становила 57,2 %, а при заміні даного обробітку культивациєю вона зменшувалась до 55,6 %.

У нижчих шарах 10–20 і 20–30 см по відношенню до верхнього загальна пористість дещо зменшувалась і була вищою за оранки. В шарі 0–30 см різниця між показниками загальної пористості за різних заходів обробітку була незначною і вміст пор змінювався від 53,9 до 55,3 %.

Отже, пористість ґрунту за умов посушливої і жаркої погоди 2007 року була дещо більшою на фоні культивациї та без проведення основного обробітку, а за сприятливіших погодних умов 2008–2009 років з погляду волого забезпечення – за оранки.

### 3.4 Забезпеченість ґрунту вологою

Сільськогосподарські польові культури можуть використовувати для свого росту і розвитку різну кількість вологи протягом періоду вегетації і таким чином впливати на водний режим ґрунту, який буде складатися під посівами наступної культури.

Фактор вологи в умовах нестійкого зволоження є одним із важливих у формуванні врожаю сільськогосподарських культур, а в умовах недостатнього зволоження – провідним. Через це на півдні Лісостепу рівень продуктивності посівів більшості культур залежить від того, як складається зволоженість ґрунту впродовж вегетаційного періоду. Недостатня кількість вологи у цей час часто призводить до різкого коливання врожаю по роках [264], тому всі агротехнологічні заходи, в тому числі й механічний обробіток ґрунту, в першу чергу повинні спрямовуватись на накопичення, збереження та раціональне використання ґрунтової вологи рослинами.

Більшість учених у своїх публікаціях переконують у доцільності проведення безполицевих обробітків для кращої вологозабезпеченості рослин. Так, Ф. Ф. Лаукарт [265] цю перевагу пояснює меншими втратами вологи за рахунок зменшення пористості ґрунту, покращення мікрорельєфу та збереження стерні на поверхні поля. Завдячуючи цьому, дискування порівняно зі звичайною оранкою на дерново-підзолистих і сірих лісових ґрунтах, за повідомленням Ю. І. Вигузова [266], сприяє збільшенню ґрунтових запасів вологи на 80–320 м<sup>3</sup> на гектарі ріллі. Подібної думки дотримуються й інші вчені [267, 268, 269]. Неоднозначність поглядів спонукала нас до вивчення даного питання стосовно обробітку ґрунту під горох, пшеницю озиму та буряк цукровий.

Відомо, що на формування запасів вологи в ґрунті впливає ціла низка чинників, одним з яких є кількість опадів. У 2006–2007 сільськогосподарському році кількість опадів за осінній та зимовий період складала відповідно 101,1 і 83,6 мм, в 2007–2008– 204,2 і 56,2, а в 2008–2009

сільськогосподарському році – 89,3 і 150,9 мм за середньобогаторічних показників відповідно 119 і 178 мм. Сумарна кількість опадів за весь осінньо–зимовий період упродовж названих сільськогосподарських років сягала відповідно названих років 184,7; 260,4 і 240,2 мм за середньобогаторічного значення 297 мм. На основі цих показників можна зробити висновок, що впродовж усіх років досліджень більш близьким до середньобогаторічних показників був 2008–2009 сільськогосподарський рік, що сприяло накопиченню більш-менш достатньої кількості ґрунтової вологи на початок проведення весняних польових робіт.

Як склалися умови забезпеченості рослин гороху доступною вологою залежно від заходів основного обробітку ґрунту видно з даних (табл. 3.10). При їх аналізі слід відмітити, що на початок вегетації рослин у 2007 році заміна оранки культивацією сприяла істотному (на 3,2 і 3,4 мм) збільшенню кількості доступної вологи в орному шарі. У варіанті без проведення основного обробітку вологи в орному шарі було істотно більше відносно всіх решти варіантів дослідів (49,4 мм).

Що ж стосується метрового шару ґрунту, то запаси доступної в ньому вологи у 2007 році були по варіантах в межах істотної різниці, хоча можна відмітити деяке збільшення цих показників у варіантах без основного обробітку та з культиваціями. На кінець вегетації гороху в цьому році запаси вологи як в орному, так і в метровому шарах ґрунту зменшилися, проте існувала тенденція до збереження більшого вмісту доступної вологи зі зменшенням інтенсивності механічного впливу на ґрунт, причому у варіанті без основного обробітку різниця була істотною порівняно з варіантом, де проводили оранку. У 2008 і 2009 роках на початку вегетації гороху існувала зворотна тенденція порівняно з 2007 роком, тобто відбулось порівняно з оранкою значне зменшення запасів вологи в усіх шарах ґрунту за культивації та без основного обробітку ґрунту. На кінець вегетації гороху в ці роки кількість доступної вологи в шарі ґрунту 0–100 см у середньому по всім

Таблиця 3.10

**Запаси доступної вологи під посівами гороху  
залежно від заходів основного обробітку ґрунту, мм**

Варіант дослідів	На початок вегетації		На кінець вегетації	
	Шар ґрунту, см			
	0–30	0–100	0–30	0–100
1	2	3	4	5
2007 рік				
Оранка (контроль)	41,3	143,2	6,5	44,5
Культивация	44,7	145,0	7,8	46,7
Культивация з оранкою під буряк цукровий	44,5	144,7	7,7	46,4
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	49,4	149,1	8,9	48,8
НІР <sub>0,95</sub>	2,3	8,5	0,6	2,9
2008 рік				
Оранка (контроль)	59,4	174,9	15,7	58,4
Культивация	57,7	164,2	17,9	62,5
Культивация з оранкою під буряк цукровий	57,6	163,9	17,5	62,1
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	55,3	161,4	20,3	65,0
НІР <sub>0,95</sub>	3,1	9,5	1,1	4,2
2009 рік				
Оранка (контроль)	61,5	199,1	47,7	115,3
Культивация	57,9	188,6	50,2	119,8
Культивация з оранкою під буряк цукровий	57,7	188,3	50,0	119,4
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	54,6	185,8	52,6	122,5
НІР <sub>0,95</sub>	3,3	9,8	2,7	6,9

Продовження таблиці 3.10

1	2	3	4	5
Середнє за три роки				
Оранка (контроль)	54,1	172,4	23,3	72,7
Культивация	53,4	165,9	25,3	76,3
Культивация з оранкою під буряк цукровий	53,3	165,6	25,1	76,0
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	53,1	165,4	27,3	78,8
НІР <sub>0,95</sub>	2,9	8,4	1,5	4,7

варіантам основного обробітку зменшилися проти вихідного рівня у 2,2 рази. Також на цей час спостерігалось істотне збільшення її запасів у метровому шарі ґрунту у варіанті без основного обробітку (на 6,6 мм у 2008 році та на 7,2 мм – у 2009 році) порівняно з оранкою. За 2007–2009 роки досліджень різні варіанти основного обробітку виявилися майже рівноцінними за кількістю доступної вологи на початку вегетації гороху, однак на кінець вегетації оранка дещо поступилася за цим показником перед варіантом без основного обробітку, хоч останнє може бути пов'язане з різним використанням вологи на формування неоднакового за величиною врожаю.

Як складалися умови забезпеченості рослин пшениці озимої доступною вологою залежно від заходів основного обробітку ґрунту видно з даних табл. 3.11.

У 2006 році запаси доступної вологи перед сівбою пшениці озимої були істотно більшими у разі заміни оранки культивациєю в шарі ґрунту 0–10 см на 2,1–2,3 мм, в шарі 0–30 см – на 11,8–12,0 мм та в шарі 0–100 см – на 6,9–



Таблиця 3.11

**Запаси доступної вологи перед сівбою пшениці озимої  
залежно від заходів основного обробітку ґрунту, мм**

Варіант дослідю	Шар ґрунту, см		
	0–10	0–30	0–100
1	2	3	4
2006 рік			
Оранка	11,1	34,5	114,6
Культивация (контроль)	13,4	46,5	121,7
Культивация з оранкою під буряк цукровий	13,2	46,3	121,5
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	8,5	22,5	109,1
НІР <sub>0,95</sub>	0,6	2,8	6,4
2007 рік			
Оранка	9,9	34,2	76,2
Культивация (контроль)	12,2	39,8	83,1
Культивация з оранкою під буряк цукровий	12,1	39,6	83,0
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	8,3	20,1	71,2
НІР <sub>0,95</sub>	0,6	2,2	4,9
2008 рік			
Оранка	16,5	44,7	140,4
Культивация (контроль)	18,4	49,3	154,7

Продовження таблиці 3.11

1	2	3	4
Культивація з оранкою під буряк цукровий	18,2	49,0	154,5
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	14,7	40,1	138,1
НІР <sub>0,95</sub>	0,9	2,8	7,5
Середнє за три роки			
Оранка	12,5	37,8	110,4
Культивація (контроль)	14,7	45,2	119,8
Культивація з оранкою під буряк цукровий	14,5	45,0	119,6
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	10,5	27,6	106,1
НІР <sub>0,95</sub>	0,7	2,6	6,3

7,1 мм, а у варіанті без основного обробітку, навпаки, запаси вологи були істотно меншими проти оранки відповідно на 5,5; 12,6 та 12,4 мм. У 2007–2008 роках спостерігалася така ж тенденція в усіх варіантах обробітку, як і в 2006 році. У середньому за три роки досліджень найбільшими запаси доступної вологи в усіх шарах були за культивуації, а найменшими – у варіанті без основного обробітку ґрунту.

На період збирання пшениці озимої (табл. 3.12) запаси доступної вологи у 2007 році в усіх шарах ґрунту були найнижчими у варіанті без основного обробітку та істотно вищими – за культивуації. Аналогічна тенденція спостерігалася і в 2008 та 2009 роках, причому абсолютні показники були найбільшими у 2009 році через значну кількість опадів.

Таблиця 3.12

**Запаси доступної вологи на період збирання пшениці озимої  
залежно від заходів основного обробітку ґрунту, мм**

Варіант дослідів	Шар ґрунту, см		
	0–10	0–30	0–100
1	2	3	4
2007 рік			
Оранка	2,4	9,6	39,4
Культивация (контроль)	2,7	10,4	40,8
Культивация з оранкою під буряк цукровий	2,6	10,2	40,6
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	1,9	7,7	32,5
НІР <sub>0,95</sub>	0,1	0,6	2,4
2008 рік			
Оранка	3,1	16,0	58,8
Культивация (контроль)	5,7	17,2	61,6
Культивация з оранкою під буряк цукровий	5,6	17,0	61,4
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	2,2	13,9	56,0
НІР <sub>0,95</sub>	0,2	0,9	3,4
2009 рік			
Оранка	19,5	52,1	113,4
Культивация (контроль)	19,8	53,5	116,2
Культивация з оранкою під буряк цукровий	19,7	53,3	116,0
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	18,1	50,2	110,1
НІР <sub>0,95</sub>	0,9	2,2	5,4

Продовження таблиці 3.12

1	2	3	4
Середнє за три роки			
Оранка	8,3	25,9	70,5
Культиваци́я (контроль)	9,4	27,0	72,9
Культиваци́я з оранкою під буряк цукровий	9,3	26,8	72,7
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	7,4	23,9	66,2
НІР <sub>0,95</sub>	0,4	1,2	3,7

У середньому за три роки досліджень перед збиранням пшениці озимої істотно більшими запаси доступної вологи були за культиваци́ї, а меншими – у варіанті без основного обробітку ґрунту, хоч у метровому шарі на фоні культиваци́ї проти оранки збільшення залишкових запасів ґрунтової вологи було неістотним.

Умови забезпеченості рослин буряку цукрового доступною вологою також залежали від заходів основного обробітку ґрунту (табл. 3.13). При цьому слід відмітити, що на початок вегетації рослин у 2007 році у шарах ґрунту 0–30, 0–100 та 0–160 см були дещо більшими за культиваци́ї, але тільки в шарі ґрунту 0–30 см це збільшення було істотним. На кінець вегетації запаси вологи проти вихідного рівня зменшувалися в усіх шарах ґрунту в 2,3–2,9 рази.

У 2008 і 2009 роках запаси доступної вологи на початку вегетації були більшими, порівняно з цим же періодом 2007 року, що зумовлено кращими погодними умовами осінньо-весняного періоду. Відмічено було також помітне збільшення запасів доступної вологи у всіх шарах ґрунту за всіх варіантів оранки порівняно з культиваци́єю під всі культури сівозміни, хоч не

Таблиця 3.13

**Запаси доступної вологи під посівами буряку цукрового залежно від  
заходів основного обробітку ґрунту, мм**

Варіант дослідю	На початок вегетації			На кінець вегетації		
	Шар ґрунту, см					
	0–30	0–100	0–160	0–30	0–100	0–160
1	2	3	4	5	6	7
2007 рік						
Оранка (контроль)	40,4	118,6	194,2	13,8	49,6	83,3
Культывація	44,6	124,1	202,5	15,2	54,9	88,5
Оранка, а під інші культури культывація	40,3	120,5	197,1	13,7	49,7	83,7
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	40,4	121,2	193,4	13,6	49,9	83,6
НІР <sub>0,95</sub>	3,1	6,5	9,1	2,3	6,8	7,3
2008 рік						
Оранка (контроль)	56,4	184,5	231,8	52,2	148,9	175,9
Культывація	50,1	176,1	216,3	49,7	139,5	165,2
Оранка, а під інші культури культывація	56,2	183,4	230,7	52,3	149,0	176,0
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	56,3	182,2	230,4	52,2	146,1	173,4
НІР <sub>0,95</sub>	5,2	9,3	9,8	4,2	7,3	8,8
2009 рік						
Оранка (контроль)	57,5	179,7	280,9	51,5	117,8	152,6
Культывація	51,4	168,0	269,7	45,1	108,5	142,3

Продовження таблиці 3.13

1	2	3	4	5	6	7
Оранка, а під інші культури культивация	57,3	179,5	280,8	51,3	117,0	152,1
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	57,4	179,3	280,5	51,4	117,1	152,4
НІР <sub>0,95</sub>	3,1	9,7	14,7	2,2	6,5	7,7
Середнє за три роки						
Оранка (контроль)	51,4	160,9	235,6	39,2	105,4	137,3
Культивация	48,7	156,1	229,5	36,7	100,9	132,0
Оранка, а під інші культури культивация	51,3	161,1	236,2	39,1	105,2	137,2
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	51,4	160,9	234,8	39,1	104,4	137,5
НІР <sub>0,95</sub>	3,8	8,5	12,4	2,9	6,9	9,1

завжди це збільшення було істотним. На кінець вегетації в ці роки запаси вологи знизилися проти вихідного рівня і залишалися нижчими в усіх шарах ґрунту за культивация. В середньому за три роки досліджень протягом всього вегетаційного періоду найбільшими запаси вологи по всіх шарах ґрунту були за оранки. Загостро посушливих умов року на початку вегетації культур спостерігалася перевага варіанту без основного обробітку, а за помірно зволжених умов проведення оранки дає змогу акумулювати найбільше вологи на період сівби ярих культур. Отже, заміна оранки культивацияю та відмова від основного обробітку ґрунту (за умови проведення оранки під буряк цукровий) майже не погіршує умови вологозабезпечення рослин гороху, пшениці озимої та буряку цукрового впродовж їх вегетації.

## РОЗДІЛ 4

### БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ І ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ҐРУНТУ ПОЖИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ ЗА РІЗНИХ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ

#### 4.1. Біологічна активність ґрунту

Важливим показником родючості ґрунту є його біологічна активність, яка визначається інтенсивністю життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів. Вона характеризується активністю ферментів, швидкістю розкладання целюлози (клітковини), інтенсивністю продукування вуглекислого газу, нагромадження нітратного азоту тощо.

Активність мікробіологічних процесів визначається багатьма чинниками, основними з яких є тепло, вода, повітря та органічні речовини. Прямої залежності між рівнем родючості і біологічною активністю ґрунту зазвичай немає. Але за низької біологічної активності ґрунту повільно утворюються поживні речовини в доступних для рослин формах і можуть накопичуватись шкідливі сполуки, а при занадто високій – відбувається швидкий розклад органічних речовин і знижується вміст гумусу, а мінеральні сполуки можуть втрачатися з ґрунту шляхом вимивання чи денітрифікації. Тому землеробам в своїй практичній діяльності для регулювання мікробіологічних процесів доводиться застосовувати окремі заходи, серед яких важливим є механічний обробіток ґрунту. Сам по собі він не додає в ґрунт якихось речовин чи енергії, проте може змінити співвідношення в ґрунті води і повітря, перемістити по профілю мікроорганізми, органічні речовини та добрива, що, в свою чергу, може прискорити чи уповільнити синтез і розпад органічних речовин [275, 287].

Інтегральним показником біологічної активності ґрунту багато вчених вважають інтенсивність продукування вуглекислого газу ґрунтом («дихання» ґрунту), який утворюється внаслідок життєдіяльності мікроорганізмів і

грунтової фауни, дихання коріння рослин і хімічних процесів. Невелика кількість вуглекислого газу в ґрунті корисна, тому що сприяє розчиненню поживних речовин. Однак з підвищенням концентрації його в ґрунті пригнічується аеробна мікробіологічна активність. Підвищення концентрації вуглекислого газу пригнічує кореневі системи рослин, призупиняє її ріст та зменшує надходження води і поживних речовин у рослину [270].

Важливе значення має та частина вуглекислого газу, яка поступає в приземні шари атмосфери і використовується рослинами в процесі фотосинтезу. За даними Ґрунтового інституту ім. В. В. Докучаєва, від 38 до 72 % вуглекислого газу, який іде на формування врожаю, продукується в ґрунті [271].

У процесі механічного обробітку ґрунт можна розпушувати або ущільнювати, тобто впливати на його щільність, в результаті чого буде змінюватись і його повітряний режим. Так, в дослідженнях М. О. Байдюка за «нульової» технології обробітку концентрація вуглекислого газу в шарі ґрунту 20–30 см була в 1,7–2,0 рази вищою, ніж за оранки. Це пояснюється погіршенням обміну повітря через підвищену щільність [272]. Вплив щільності на газовий режим ґрунту виявив також і Б. Н. Макаров [273].

В. П. Гордієнко та С. М. Сичевський [274] зазначають, що інтенсивність продукування ґрунтом вуглекислого газу більше залежала від умов зволоження, ніж від обробітку ґрунту.

У наших дослідженнях інтенсивність виділення  $\text{CO}_2$  з ґрунту на середину вегетації гороху, пшениці озимої та буряку цукрового на фоні різних заходів основного обробітку була неоднаковою (табл. 4.1). Упродовж трьох років досліджень істотно вищим виділення вуглекислого газу було у варіантах з культивацією на 6–8 см, що свідчить про найвищу мікробіологічну активність ґрунту.

При цьому впродовж трьох років досліджень чітко відмічається закономірність, що у варіанті без проведення основного обробітку ґрунту і на



Таблиця 4.1

**Інтенсивність виділення CO<sub>2</sub> з ґрунту залежно від заходів основного обробітку ґрунту, мг/м<sup>2</sup> за 1 годину**

Варіант досліджу	Культура		
	Горох (цвітіння)	Пшениця озима (колосіння)	Буряк цукровий (змикання листіків у рядку)
1	2	3	4
2007 рік			
Оранка	70	96	128
Культивація	94	120	149
Культивація оранкою під буряк цукровий	92	117	130
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	52	78	127
НІР <sub>0,95</sub>	4,1	5,4	6,8
2008 рік			
Оранка	226	245	274
Культивація	243	266	298
Культивація з оранкою під буряк цукровий	240	261	276
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	202	224	273
НІР <sub>0,95</sub>	8,6	9,1	9,8
2009 рік			
Оранка	238	260	287
Культивація	256	281	312
Культивація з оранкою під буряк цукровий	253	276	289
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	215	238	286
НІР <sub>0,95</sub>	10,8	11,5	14,3

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4
Середнє за три роки			
Оранка	178	200	230
Культивуація	197	222	253
Культивуація з оранкою під буряк цукровий	195	218	232
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	156	180	229
НІР <sub>0,95</sub>	7,8	8,7	10,3

фоні оранки інтенсивність продукування CO<sub>2</sub> знижується і, навпаки, істотно підвищується у варіантах з поверхневим обробітком. Підвищення інтенсивності виділення вуглекислого газу у варіантах з культивуацією можливо зумовлено локалізацією у верхніх шарах усіх рослинних решток, де і найактивніше проходять процеси їх мінералізації.

Під час проведення трирічних досліджень в полі під буряком цукровим встановлено, що інтенсивність виділення CO<sub>2</sub> істотно вищою була на фоні культивуації. У всіх трьох варіантах досліду, де використовувалась під буряк цукровий оранка на 30–32 см, інтенсивність виділення CO<sub>2</sub> була практично однаковою. При заміні оранки на культивуацію активність мікробіологічних процесів істотно підвищувалася. В середньому за три роки досліджень виділення з ґрунту вуглекислого газу на фоні культивуації проходило інтенсивніше в цілому по досліду на 21–24 мг/м<sup>2</sup> за годину, ніж на фоні оранки.

Отже, на підставі результатів проведених досліджень можна зробити висновок, що культивуація на 6–8 см під усі культури, що досліджувалися, покращує умови життєдіяльності ґрунтової біоти, дещо підвищує інтенсивність дихання ґрунту через концентрацію рослинних решток і добрив у поверхневому шарі ґрунту.

## 4.2. Поживний режим у ґрунті

Високі врожаї сільськогосподарський культур можна отримати за умов достатнього забезпечення їх елементами живлення впродовж усієї вегетації, а особливо в критичний період, коли рослини найбільше потребують поживи. У пшениці озимої виділяють два критичних періоди забезпеченості рослин поживними речовинами: перший – від появи сходів до припинення осінньої вегетації, коли рослини досить чутливі до нестачі фосфору, і другий – від початку відновлення весняної вегетації до виходу в трубку, коли рослини досить чутливі до нестачі азоту.

Горох основну кількість азоту, фосфору і калію засвоює з початку сходів до цвітіння. Буряк цукровий у період інтенсивного росту листків засвоює велику кількість азоту, а в період формування коренеплодів і накопичення цукру – фосфор та калій [275].

За публікаціями багатьох учених, різні заходи основного обробітку і на різну глибину проявляють неоднаковий вплив на розподілення елементів живлення в орному шарі ґрунту. У дослідженнях, які проводилися на Уладово–Люлинецькій дослідно-селекційній станції [276] на чорноземі глибокому, встановлено, що при поверхневому розпушуванні вміст нітратного азоту в шарі 0–30 см становив 3,6 мг/кг ґрунту, що було вище на 1,3 мг/кг або на 36 %, ніж при оранці. Така ж тенденція відмічалась і за вмістом рухомих сполук фосфору і калію.

Проте вчені Білоцерківського ДАУ [277] стверджують, що проведення поверхневого обробітку на відміну від оранки спричиняє локалізацію поживних речовин у верхній (0–10 см) частині орного шару, де їх було на 17–26 % більше, ніж в нижній (20–30 см). Така диференціація орного шару, за їхніми твердженнями, може негативно відзначатись у посушливий період вегетації, коли рослини не зможуть використовувати елементи живлення з верхнього 10-сантиметрового шару ґрунту через його пересихання.

Нерівномірний розподіл рухомих сполук фосфору в орному шарі ґрунту при заміні полицевої оранки на плоскорізний обробіток у своїх дослідженнях зафіксували В. Н. Якименко, В. Л. Теселько із співавторами [278], де у варіантах безполицевого обробітку в шарі 0–10 см він був вищим на 42 мг/кг, а в шарі 10–30 см – нижчим на 27 мг/кг.

М. К. Шикуча та О. В. Франко [155] при проведенні досліджень у Житомирській області встановили, що на фоні оранки вміст рухомих фосфатів становив 63 мг/кг ґрунту, а за мінімального обробітку він зріс на 49 % і становив 94 мг/кг ґрунту. Подібні результати отримали В. П. Гордієнко та А. М. Крохмаль [156].

В умовах Київської області на чорноземі глибокому легкосуглинковому вміст рухомих сполук фосфору і калію за плоскорізного обробітку в шарі ґрунту 0–15 см був найвищим і зменшувався в нижчих (15–25 та 25–40 см) шарах на 13–15 %, а на фоні оранки спостерігався рівномірний розподіл фосфору та калію по шарах ґрунту за винятком шару 25–40 см, де встановлено зниження вмісту цих елементів на 25–30 % порівняно з верхнім шаром ґрунту [279].

Як показали наші дослідження (табл. 4.2), на період цвітіння гороху нітратного азоту в шарі ґрунту 0–10 см було більше у варіанті з культивацією. Причому ця різниця була істотною в усі роки. У варіанті з культивацією різниця до інших варіантів дослідження становила в 2007 році 1,1–1,6 мг/кг ґрунту при  $НР_{0,95} 0,2$  мг/кг, в 2008 році – 1,1–1,7 мг/кг при  $НР_{0,95} 0,3$  мг/кг і в 2009 році — 0,9–1,5 мг/кг при  $НР_{0,95} 0,3$  мг/кг. В шарі 10–20 см від заміни оранки культивацією в усі роки вміст нітратного азоту підвищувався і це підвищення також було істотним.

Що ж до вмісту азоту нітратів у шарі 20–30 см, то тут спостерігалось у 2007 році істотне підвищення цього показника на фоні культивації. У 2008 і 2009 роках вміст нітратного азоту за культивації та без основного обробітку

Таблиця 4.2

**Вміст нітратного азоту N-NO<sub>3</sub> в ґрунті на період цвітіння гороху,  
коłosіння пшениці озимої та змикання листків у рядку буряку  
цукрового, мг/кг**

Варіант дослідю	Горох				Пшениця озима				Буряк цукровий			
	Шар ґрунту, см											
	0-10	10-20	20-30	0-30	0-10	10-20	20-30	0-30	0-10	10-20	20-30	0-30
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2007 рік												
Оранка	6,9	6,3	5,9	6,4	4,8	4,7	4,1	4,5	5,9	5,8	5,2	5,6
Культивація	8,5	7,7	7,0	7,7	6,0	5,0	4,5	5,2	7,0	6,0	5,4	6,1
Культивація з оранкою під буряк цукровий	8,1	7,4	6,7	7,4	5,7	4,8	4,2	4,9	6,0	5,9	5,3	5,7
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	7,4	6,8	6,3	6,8	4,0	3,8	3,2	3,7	5,8	5,7	5,0	5,5
НІР <sub>0,95</sub>	0,2	0,3	0,3	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2
2008 рік												
Оранка	8,2	6,8	6,3	7,1	6,6	6,2	5,0	5,9	7,5	7,0	6,7	7,1
Культивація	9,9	8,2	7,6	8,6	7,5	6,5	5,7	6,6	8,7	7,6	6,9	7,7
Культивація з оранкою під буряк цукровий	9,3	8,0	7,3	8,2	7,2	6,3	5,4	6,3	7,6	7,5	7,0	7,4
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	8,8	7,9	7,0	7,9	5,5	5,3	4,7	5,1	7,4	7,3	6,6	7,0
НІР <sub>0,95</sub>	0,3	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3

Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2009 рік												
Оранка	7,8	6,5	6,1	6,8	5,7	5,4	4,9	5,3	6,8	6,7	6,0	6,5
Культивація	9,3	7,8	7,1	8,1	6,9	5,8	5,2	6,0	8,1	7,1	6,4	7,2
Культивація з оранкою під буряк цукровий	8,7	7,5	6,8	7,7	6,6	5,6	5,0	5,7	6,9	9,8	9,2	6,6
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	8,2	7,1	6,4	7,2	4,9	4,7	4,1	4,5	6,7	6,6	5,9	6,4
НІР <sub>0,95</sub>	0,3	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1
Середнє за три роки												
Оранка	7,6	6,5	6,1	6,8	5,7	5,4	4,7	5,2	6,7	6,5	6,0	6,4
Культивація	9,2	7,9	7,2	8,1	6,8	5,8	5,1	5,9	7,9	6,9	6,2	7,0
Культивація з оранкою під буряк цукровий	8,7	7,6	6,9	7,8	6,5	5,6	4,9	5,6	6,8	6,7	6,1	6,6
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	8,1	7,3	6,6	7,8	4,8	4,6	4,0	4,4	6,6	6,5	5,8	6,3
НІР <sub>0,95</sub>	0,3	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1

був на рівні 7,0–7,6 і 6,4–7,1 мг/кг, а істотно менше його було у варіанті з оранкою. В цілому ж в орному шарі ґрунту знаходилась дещо більша кількість азоту на фоні культивування. Так, за оранки та у варіанті без основного

обробітку в 2007 році кількість нітратного азоту в шарі 0–30 см складала 6,4 і 6,8 мг/кг проти 7,4 і 7,7 мг/кг ґрунту – за культивації.

В 2008 та 2009 роках ці показники відповідно становили 7,1 і 7,9 проти 8,2 і 8,6 та 6,8 і 7,2 проти 7,7 і 8,1 мг/кг ґрунту. Тому і в середньому за три роки вищий вміст нітратного азоту в шарі 0–30 см був у варіанті за культивації порівняно з оранкою та варіантом без основного обробітку ґрунту.

Як могли вплинути на перерозподіл по профілю ґрунту нітратного азоту різні заходи основного обробітку на період колосіння пшениці озимої видно з даних наших досліджень, представлених в табл. 4.2.

Якщо у верхньому 10-сантиметровому шарі нітратного азоту було більше, то у нижчих шарах його кількість дещо зменшувалась, але все ж таки була більшою за культивації порівняно з оранкою та без основного обробітку ґрунту. В усі роки досліджень у шарі 10–20 см заміна оранки культивацією призводила до істотного збільшення вмісту нітратного азоту, а при заміні оранки варіантом без основного обробітку відбулося істотне зменшення його кількості.

Не відмічено негативного впливу на вміст нітратного азоту за культивації і в шарі 20–30 см, а у варіанті, де проводилась оранка і взагалі обробіток не проводився, відбулося істотне зниження вмісту нітратного азоту порівняно з культивацією в усі три роки досліджень. Аналогічна тенденція спостерігалась і в орному шарі ґрунту, а тому в середньому за три роки вміст нітратного азоту тут коливався в межах від 4,4 до 5,9 мг/кг ґрунту і був вищий на 0,4–0,6 та 1,2–1,5 мг/кг ґрунту за культивації, ніж відповідно за оранки та без основного обробітку.

У всі роки досліджень на період змикання листків у рядку буряку цукрового заміна оранки культивацією призводила до істотного підвищення вмісту нітратного азоту у верхньому 10-сантиметровому шарі ґрунту.

У нижчих шарах чіткої залежності між заходами обробітку та вмістом нітратного азоту нам встановити не вдалося. Так, у 2007–2009 роках переваги

були на боці культивуваці, а всі три варіанти з оранкою виявилися майже рівноцінними. В орному шарі ґрунту вміст азоту був істотно вищим після проведення культивуваці, ніж за оранки.

Децо вищий вміст нітратного азоту за культивуваці був і в середньому за три роки досліджень як по окремих частинах, так і в цілому в орному шарі. Отже, заміна оранки на культивувацію та без основного обробітку призводила до підвищення вмісту нітратного азоту на період цвітіння гороху у верхньому шарі та до деякого зниження його у варіанті без основного обробітку у нижчих шарах ґрунту. Під час колосіння пшениці озимої вищий вміст азоту у верхньому шарі був за культивуваці, а найменший у всіх шарах ґрунту був у варіанті без основного обробітку. На період змикання листків у рядку буряку цукрового спостерігалася аналогічна тенденція, як і для пшениці озимої.

Згідно результатів наших досліджень, під час цвітіння гороху в 2007 році (табл. 4.3) при заміні оранки культивувацією вміст амонійного азоту підвищувався на 1,6–1,2 у 2007 р.; 1,8–1,5 у 2008 р. і 1,8–1,4 мг/кг ґрунту у 2009 р. і це підвищення було істотним в усі роки проведення досліджень. Децо нижчий вміст амонійного азоту був у варіанті без основного обробітку ґрунту порівняно з культивуваціями і становив по роках відповідно 10,5, 13,1 і 12,1 мг/кг, що нижче порівняно з культивувацією на 1,2–0,8 та 1,2–0,9 та 1,2–0,8 мг/кг ґрунту, але вище, ніж за оранки на 0,4 і 0,6 мг/кг ґрунту.

У середньому за три роки досліджень вміст амонійного азоту в орному шарі ґрунту був нижчим за оранки, ніж на фоні культивуваці та без основного обробітку ґрунту.

На вміст рухомих сполук фосфору і калію в межах всього орного шару ґрунту у фазу цвітіння гороху досліджувані заходи основного обробітку не проявили значного впливу. Більше вони впливали на забезпеченість ґрунту рухомими сполуками цих елементів в окремих частинах орного шару.



Таблиця 4.3

**Вміст поживних речовин в ґрунті під час цвітіння гороху на фоні  
різних заходів основного обробітку, мг/кг**

Варіант досліджу	N-NH <sub>4</sub>				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>				K <sub>2</sub> O			
	Шар ґрунту, см											
	0-10	10-20	20-30	0-30	0-10	10-20	20-30	0-30	0-10	10-20	20-30	0-30
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2007 рік												
Оранка (контроль)	10,1	8,3	7,9	8,8	92	95	83	89	90	95	78	91
Культивація	11,7	11,6	11,1	11,5	101	97	88	95	102	98	82	96
Культивація з оранкою під буряк цукровий	11,3	10,7	10,4	10,8	97	94	85	92	98	94	79	93
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	10,5	9,6	9,1	9,7	100	90	87	91	101	93	90	94
НІР <sub>0,95</sub>	0,4	0,5	0,7	0,6	3,0	2,6	2,3	3,0	2,8	2,7	2,9	2,3
2008 рік												
Оранка (контроль)	12,5	9,4	8,9	10,3	95	98	85	93	101	103	83	96
Культивація	14,3	14,0	8,9	13,9	106	102	89	100	111	108	90	103
Культивація з оранкою під буряк цукровий	14,0	13,1	12,8	13,3	104	98	86	96	107	104	86	99
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	13,1	11,9	11,0	12,0	103	95	92	97	110	105	97	104
НІР <sub>0,95</sub>	0,6	0,5	0,7	0,5	3,2	2,4	3,3	2,3	2,0	2,0	2,2	2,1

Продовження таблиці 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2009 рік												
Оранка (контроль)	11,5	8,4	8,0	93	93	97	84	91	94	99	81	92
Культивация	13,3	13,0	12,5	12,9	103	99	87	98	108	102	90	100
Культивация з оранкою під буряк цукровий	12,9	12,0	11,7	12,2	100	95	85	95	104	99	87	97
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	12,1	10,9	10,2	11,1	101	93	90	95	108	102	95	102
НІР <sub>0,95</sub>	0,7	0,7	0,6	0,5	3,1	2,2	3,2	2,3	1,9	2,8	3,1	2,3
Середнє за три роки												
Оранка (контроль)	11,4	8,7	8,3	9,5	93	97	84	91	95	99	81	93
Культивация	13,1	12,9	10,8	12,8	103	99	88	98	107	103	87	99
Культивация з оранкою під буряк цукровий	12,7	11,9	11,6	12,1	100	96	85	94	103	100	84	96
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	11,9	10,8	10,6	10,3	101	93	90	93	104	102	94	100
НІР <sub>0,95</sub>	0,6	0,6	0,7	0,5	3,0	2,4	3,0	2,5	2,2	2,5	2,7	2,2

Упродовж усіх років досліджень у верхньому 10-сантиметровому шарі ґрунту при заміні оранки культивациєю та варіантом без основного обробітку ґрунту вміст рухомих сполук фосфору істотно підвищувався. В шарах ґрунту 10–20 і 20–30 см тенденція була подібною і на фоні культивациі та без

основного обробітку ґрунту рухомих сполук цього елемента було більше, ніж за оранки.

Загалом по роках в орному шарі ґрунту різниця за забезпеченістю його фосфором між досліджуваними заходами була менш помітною і вміст рухомих фосфатів знаходився в межах 89–95 мг/кг у 2007 році, 93–100 у 2008 році і 91–98 мг/кг у 2009 році, що відповідало середньому ступеню забезпеченості рослин цим елементом.

У середньому за три роки, нами відмічена тенденція до підвищення вмісту рухомих сполук фосфору у шарі 0–10 см при заміні оранки культивацією та варіантом без основного обробітку ґрунту. В нижчих шарах ґрунту тенденція була подібною.

Як вплинули різні заходи основного обробітку на перерозподіл рухомих сполук калію по профілю ґрунту у фазу цвітіння гороху також видно з даних (табл. 4.3). У верхньому 10-сантиметровому шару ґрунту вміст цього елемента в усі роки досліджень за культивації та без основного обробітку ґрунту був істотно вищим, ніж за оранки і ця різниця в середньому за три роки становила відповідно 12, 8 та 9 мг/кг ґрунту. В нижчих шарах 10–20 і 20–30 см за культивації та без основного обробітку вміст рухомих сполук калію у середньому за три роки становив 100–103 і 102 і 84–87 і 94 мг/кг, що вище в порівнянні з оранкою відповідно на 1–4 та 3 і на 3–6 і 13 мг/кг.

У середньому за три роки досліджень найбільший вміст обмінного калію було відмічено в шарі ґрунту 0–10 см, а в шарах 10–20 і 20–30 см він знижувався. Загалом у 30-сантиметровому шарі ґрунту вміст рухомих сполук калію за різних заходів основного обробітку в середньому за три роки змінювався від 93 до 100 мг/кг.

Отже, заміна оранки культивацією і варіантом без основного обробітку не погіршує забезпеченість рослин гороху основними елементами живлення.

Як показали результати наших досліджень, вміст амонійного азоту у шарі ґрунту 0–10 см під час колосіння пшениці озимої впродовж 2007–2009 років (табл. 4.4) при заміні оранки культивацією підвищувався на 1,2–

0,7 мг/кг у 2007 р.; 1,2–0,9 мг/кг у 2008 р. і на 1,2–0,8 мг/кг ґрунту у 2009 р. і це підвищення було істотним в усі роки проведення досліджень. Найнижчий вміст амонійного азоту був у варіанті без основного обробітку і становив по роках відповідно 5,3, 8,2 і 6,2 мг/кг, що нижче на 2,0 та 2,7–3,2; 2,0 та 2,9–3,2; 2,0 та 2,8–3,2 мг/кг ґрунту, ніж за оранки та за культивації. Аналогічна тенденція спостерігалася і в нижчих 10–20 і 20–30 см шарах ґрунту. В орному шарі за першого варіанту культивації вміст амонійного азоту впродовж 2007, 2008 і 2009 рр. відповідно становив 8,2, 11,1 і 9,1 мг/кг ґрунту, що істотно вище, ніж за оранки відповідно на 1,8, 1,9 і 1,9 мг/кг ґрунту.

У середньому за три роки досліджень, вміст амонійного азоту в орному шарі ґрунту був значно вищим за культивації, ніж на фоні оранки та варіанту без основного обробітку ґрунту.

У 2007, 2008 і 2009 роках під час колосіння пшениці озимої у верхньому 10-сантиметровому шарі ґрунту за заміни оранки культивацією вміст рухомих сполук фосфору істотно підвищувався, а у варіанті без основного обробітку – істотно підвищувався у 2007 і 2008 роках. У шарах ґрунту 10–20 і 20–30 см істотно вищий вміст рухомих сполук фосфору був за оранки, ніж за варіанту без основного обробітку ґрунту.

Загалом в орному шарі ґрунту порівняно з окремими його частинами різниця за вмістом між досліджуваними заходами була менш помітною і вміст рухомого фосфору в 2007, 2008, 2009 рр. знаходився відповідно в межах 87–97, 95–108 і 101–114 мг/кг.

За 2007–2009 роки найвищий вміст рухомих сполук фосфору у шарі ґрунту 0–10 см був за культивації, а найнижчий – у варіанті без основного обробітку. У шарах ґрунту 10–20 см вміст рухомих сполук фосфору найвищим був за оранки. Однак, в орному шарі ґрунту за культивації вміст даного елемента живлення все таки був найбільшим.

Таблиця 4.4

**Вміст поживних речовин у ґрунті під час колосіння пшениці озимої  
на фоні різних заходів основного обробітку, мг/кг**

Варіант досліджу	N-NH <sub>4</sub>				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>				K <sub>2</sub> O			
	Шар ґрунту, см											
	0-10	10-20	20-30	0-30	0-10	10-20	20-30	0-30	0-10	10-20	20-30	0-30
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2007 рік												
Оранка	7,3	6,2	5,6	6,4	91	98	91	93	98	102	90	97
Культивація (контроль)	8,5	8,4	7,8	8,2	104	100	87	97	107	103	99	103
Культивація з оранкою під буряк цукровий	8,0	6,9	6,3	7,1	100	97	84	94	104	100	96	100
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	5,3	5,1	4,5	5,0	95	86	81	87	103	99	93	95
НІР <sub>0,95</sub>	0,7	1,0	0,9	0,8	2,9	2,5	2,2	1,5	2,8	1,8	2,0	1,4
2008 рік												
Оранка	10,2	9,1	8,4	9,2	99	106	95	100	101	106	95	100
Культивація (контроль)	11,4	11,3	10,6	11,1	109	104	99	108	115	110	119	114
Культивація з оранкою під буряк цукровий	11,1	10,0	9,3	10,1	106	100	97	105	112	105	116	111
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	8,2	8,0	7,4	7,9	104	95	90	95	104	99	94	99
НІР <sub>0,95</sub>	0,6	0,8	0,7	0,6	3,2	2,5	3,3	2,4	2,1	2,0	2,3	1,1
2009 рік												
Оранка	8,2	7,1	6,4	7,2	105	112	110	109	107	115	99	107
Культивація (контроль)	9,4	9,3	8,6	9,1	116	110	107	114	120	114	116	119

Продовження таблиці 4.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Культивація з оранкою під буряк цукровий	9,0	7,9	7,2	8,0	113	108	102	111	117	113	99	116
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	6,2	6,0	5,4	5,9	106	101	96	101	109	104	99	104
НІР <sub>0,95</sub>	0,7	1,0	0,7	0,7	3,2	2,3	3,28	2,2	2,0	2,8	3,1	1,3
Середнє за три роки												
Оранка	8,6	7,5	6,8	7,6	98	113	95	100	102	108	95	102
Культивація (контроль)	9,8	9,7	9,0	9,5	110	105	98	106	114	121	116	112
Культивація з оранкою під буряк цукровий	9,4	8,3	7,6	8,4	106	102	94	103	111	117	114	111
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	6,6	6,4	5,8	6,3	102	94	89	94	105	101	95	100
НІР <sub>0,95</sub>	0,6	0,9	0,8	0,7	3,0	2,4	3,0	2,0	2,3	2,2	2,5	1,2

Як показали результати наших досліджень, на перерозподіл рухомих сполук калію по профілю ґрунту у фазу колосіння пшениці озимої обробіток ґрунту мав певний вплив, як видно з даних (табл. 4.4). У верхньому 10-сантиметровому шарі ґрунту вміст цього елемента впродовж усіх років досліджень за культивування був істотно вищим, ніж за оранки та без основного обробітку і ця різниця по роках становила відповідно 4–9, 11–14 і 11–13 мг/кг ґрунту. У шарах 10–20 і 20–30 см спостерігається подібна тенденція. За три роки досліджень на фоні культивування у всіх шарах ґрунту вміст рухомих сполук калію був істотно вищим, ніж за оранки та без основного обробітку. У 30-сантиметровому шарі ґрунту вміст його за різних заходів основного обробітку коливався від 100 до 112 мг/кг ґрунту.

Таблиця 4.5

**Вміст поживних речовин в ґрунті під час змикання листків у рядку  
буряку цукрового на фоні різних заходів основного обробітку, мг/кг**

Варіант досліджу	N-NH <sub>4</sub>				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>				K <sub>2</sub> O			
	0-10	10-20	20-30	0-30	0-10	10-20	20-30	0-30	0-10	10-20	20-30	0-30
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2007 рік												
Оранка (контроль)	8,4	7,4	6,8	7,5	90	106	85	94	92	108	102	100
Культивація	9,6	9,5	8,9	9,3	98	89	86	97	96	109	106	104
Оранка, а під інші культури культувація	9,0	7,9	7,4	8,1	95	107	83	95	94	107	102	101
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	8,2	7,5	7,0	7,6	90	106	84	93	92	105	103	100
НІР <sub>0,95</sub>	1,0	0,6	0,7	0,5	2,7	2,4	2,1	1,5	2,6	1,7	1,9	1,3
2008 рік												
Оранка (контроль)	11,6	10,6	9,9	10,7	95	110	93	99	96	110	102	103
Культивація	12,9	12,8	12,1	12,6	101	99	87	96	103	106	85	98
Оранка, а під інші культури культувація	12,1	11,0	10,2	11,1	93	108	91	97	94	108	100	100
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	11,4	10,3	9,4	10,4	91	107	90	96	95	109	101	102
НІР <sub>0,95</sub>	0,9	0,7	0,7	0,6	3,2	2,5	3,3	2,3	2,0	1,9	2,2	1,0
2009 рік												
Оранка (контроль)	9,5	8,4	7,7	8,5	101	112	96	103	100	115	108	108
Культивація	10,7	10,6	9,9	10,4	108	102	90	100	105	105	89	106

Продовження таблиці 4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Оранка, а під інші культури культивация	10,0	9,1	8,1	9,1	99	110	94	101	98	112	106	105
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	9,3	8,3	7,4	8,3	97	111	95	101	99	114	107	107
НІР <sub>0,95</sub>	1,0	0,6	0,6	0,4	3,1	2,2	3,2	2,1	1,9	2,7	3,1	1,2
Середнє за три роки												
Оранка (контроль)	9,8	8,8	8,1	8,9	96	109	91	99	96	111	104	104
Культивация	11,1	10,9	10,3	10,8	102	97	88	96	101	105	85	97
Оранка, а під інші культури культивация	10,4	9,3	8,6	9,4	95	108	89	97	94	109	102	101
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	9,5	8,7	7,9	8,7	93	108	90	97	95	111	104	103
НІР <sub>0,95</sub>	0,9	0,7	0,6	0,5	3,0	2,1	3,2	2,0	2,1	2,0	2,1	1,1

За даними результатів наших досліджень, вміст амонійного азоту в шарі ґрунту 0–10 см під час змикання листків у рядку буряку цукрового впродовж усіх років досліджень (табл. 4.5) за заміни оранки культивациєю помітно підвищувався.

Подібна тенденція спостерігалася і в нижчих шарах. В 30-сантиметровому шарі ґрунту вміст амонійного азоту на фоні оранки в 2007, 2008 і 2009 рр. коливався від 7,1 до 7,6, 10,1 до 10,7 і 8,1 до 8,5 мг/кг ґрунту, що істотно нижче, ніж за культивациі відповідно на 1,7–2,2, 1,9–2,5 і 1,9–2,3 мг/кг ґрунту. У середньому за три роки досліджень в орному шарі ґрунту вміст N–NH<sub>4</sub> був істотно вищим за культивациі, ніж на фоні оранки. Вміст рухомих сполук фосфору у 2007–2009 роках у шарі ґрунту 0–10 см також при заміні оранки культивациєю істотно підвищувався. В нижчих 10–20 і 20–30 см шарах



тенденція була подібною. Загалом в орному шарі ґрунту вміст рухомих сполук фосфору знаходився в межах 93–103 мг/кг.

Як показали результати наших досліджень, має вплив обробіток ґрунту також і на перерозподіл рухомих сполук калію по профілю ґрунту під час змикання листків у рядку буряку цукрового.

Як свідчать дані (табл. 4.5), у шарі ґрунту 0–10 см вміст цього елемента впродовж усіх років досліджень за культивації був істотно вищим, ніж на фоні оранки, і ця різниця по роках становила відповідно 2–4, 7–8 і 9 та 5–6 і 7 мг/кг ґрунту. У шарах ґрунту 10–20 і 20–30 см у 2007 році спостерігалась подібна тенденція, а в 2008 і 2009 році навпаки спостерігалась зворотня тенденція.

У середньому за три роки досліджень в орному шарі ґрунту вміст рухомих сполук калію за різних заходів основного обробітку коливався від 97 до 104 мг/кг.

З представлених результатів можна зробити висновок, що заміна оранки культивацією та відмова від основного обробітку ґрунту не погіршує забезпеченість рослин гороху, пшениці озимої та буряку цукрового основними елементами живлення, хоч і простежується тенденція диференціації орного шару за вмістом рухомих сполук фосфору і калію за культивації та без проведення основного обробітку ґрунту. Це може дещо погіршити засвоюваність цих елементів рослинами у посушливий і жаркий період вегетації з верхнього шару ґрунту через його пересихання, що в наступному негативно впливатиме на формування врожаю культур.

## **РОЗДІЛ 5**

### **ПОТЕНЦІЙНА І АКТУАЛЬНА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ВИРОЩУВАНИХ КУЛЬТУР ЗА РІЗНОГО ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ**

Провідною ланкою в системі захисту посівів сільськогосподарських культур від бур'янової рослинності є застосування комплексу агротехнологічних заходів, серед яких велику роль відіграє спосіб та глибина основного обробітку. Раціональна система обробітку ґрунту здатна істотно впливати на витратну складову річного балансу насіння бур'янів у ґрунті. Проте вплив глибини та тривалість застосування того чи іншого обробітку в сівозміні на розподіл насіння в ґрунті та забур'яненість посівів оцінюється по-різному (Іванець Г. І., 1994; Манько Ю. П., 1998; Бомба М. Я., 2001) [280].

Нині немає єдиної думки стосовно оптимального механічного обробітку ґрунту щодо боротьби з бур'янами, оскільки одні вчені стверджують, що при переході від полицевого до безполицевого способу основного обробітку ґрунту значно збільшується забур'яненість посівів за рахунок локалізації насіння бур'янів у верхніх шарах ґрунту, але на думку іншої групи вчених цей перехід спонукає до очищення верхнього шару ґрунту від насіння диких рослин за рахунок провокаційного проростання насіння бур'янів до сівби культурних рослин та знищення вегетуючих бур'янів під час вегетації до утворення нового насіння [281]. Одним з головних показників рівня окультуреності земель є величина потенційної забур'яненості орного шару ґрунту насінням і органами вегетативного розмноження бур'янів, яка за останні 10 років зросла на третину і нині в зоні Лісостепу становить 1,71 млрд шт/га [282]. Відомо, що про потенційну забур'яненість посівів можна судити на основі інформації про запаси насіння бур'янів у ґрунті перед сівбою досліджуваної культури.

Наші обліки показали (табл. 5.1), що заходи основного обробітку перед сівбою гороху помітно впливали на розподіл насіння бур'янів по профілю верхнього 30-сантиметрового шару ґрунту.

Таблиця 5.1

**Засміченість ґрунту перед сівбою гороху за різних заходів основного обробітку, млн шт/га**

Варіант досліджу	Шар ґрунту, см			
	0–10	10–20	20–30	0–30
1	2	3	4	5
2007 рік				
Оранка (контроль)	200,7	212,2	110,8	523,7
Культивация	227,9	205,1	78,9	511,9
Культивация з оранкою під буряк цукровий	210,4	200,4	70,3	481,1
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	245,2	195,7	66,4	507,3
НІР <sub>0,95</sub>	16,7	15,4	7,2	38,3
2008 рік				
Оранка (контроль)	260,5	290,3	175,5	726,3
Культивация	281,1	274,8	143,3	699,2
Культивация з оранкою під буряк цукровий	273,2	265,5	135,1	673,8
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	301,5	255,5	130,5	687,5
НІР <sub>0,95</sub>	21,1	20,5	11,1	52,7
2009 рік				
Оранка (контроль)	216,7	218,4	128,4	563,5
Культивация	249,3	210,8	96,2	556,3
Культивация з оранкою під буряк цукровий	234,5	202,1	89,3	525,9
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	285,1	198,4	78,1	561,6
НІР <sub>0,95</sub>	18,6	15,7	8,4	41,7

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5
Середнє за три роки				
Оранка (контроль)	225,9	240,3	138,2	604,5
Культивація	252,8	230,2	106,1	589,1
Культивація з оранкою під буряк цукровий	239,4	222,7	98,2	560,3
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	277,3	216,5	91,7	585,5
НІР <sub>0,95</sub>	18,8	17,1	8,9	44,2

Що ж до впливу окремих досліджуваних чинників, то за рахунок проведення оранки в порівнянні з культивуацією та варіантом без проведення основного обробітку ґрунту просліджувалась тенденція до зменшення кількості насіння бур'янів у шарі ґрунту 0–10 см та збільшення її у шарі ґрунту 20–30 см. У шарі ґрунту 10–20 см кількість насіння бур'янів також була вищою за оранки. Найбільша кількість насіння бур'янів у шарі ґрунту 0–10 см була у варіанті без основного обробітку, а в шарі 10–20 см – за оранки. Ця закономірність проявлялась впродовж трьох років досліджень в усіх варіантах нашого дослідю. В середньому за три роки у верхньому 10-сантиметровому шарі ґрунту, звідки могли з'явитись сходи бур'янів, запаси насіння бур'янів після оранки були на 13,5–26,9 і 51,4 млн шт/га нижчими порівняно з культивуацією та без основного обробітку ґрунту. І це спостерігалось в усі роки досліджень. Так, якщо в 2007 році кількість насіння бур'янів тут становила 200,7 млн шт/га, а в 2008 та 2009 роках ці показники становили відповідно 260,5 млн шт/га та 216,7 млн шт/га, то при проведенні культивуації та без основного обробітку, вона складала у названі роки 210,4–

227,9 і 245,2 млн шт/га, 273,2–281,1 і 301,5 млн шт/га та 234,5–249,3 і 285,1 млн шт/га відповідно.

Отже, підтверджено висновки вчених, які стверджували, що оранка сприяє очищенню верхньої частини орного шару ґрунту.

В наших дослідженнях засміченість шару ґрунту 0–10 см перед сівбою пшениці озимої (табл. 5.2) також значно залежала від заходів основного обробітку. Так, у 2007, 2008 і 2009 роках на фоні оранки в шарах ґрунту 0–10 і 10–20 см нараховувалось відповідно 187,4 і 199,0; 200,9 і 191,7 та 221,1 і 210,7 млн шт/га насіння сегетальної рослинності, а при заміні оранки культивацією та варіантом без основного обробітку кількість насіння збільшувалась у шарі ґрунту 0–10 см відповідно на 10,0–26,6 і 44,7; 18,9–36,3 і 54,8 та 13,4–28,9 і 52,7 млн шт/га. У шарі ґрунту 10–20 см спостерігалась зворотна тенденція, коли проведення оранки призводило до помітного збільшення кількості насіння бур'янів на 8–10,9 і 16,3; 11,6–16,7 і 21,3 та 10,7–15,4 і 20,6 млн шт/га. Аналогічна ситуація відмічена і для шару ґрунту 20–30 см.

В середньому за три роки досліджень при заміні оранки культивацією та варіантом без основного обробітку у верхньому 10-сантиметровому шарі ґрунту засміченість насінням бур'янів збільшувалась відповідно на 14,0–30,6 та 50,8 млн шт/га. У нижчих шарах ґрунту спостерігалась зворотна тенденція, коли проведення оранки призводило до помітного збільшення кількості насіння бур'янів.

Отже, заміна оранки культивацією і варіантом без основного обробітку ґрунту призводила до збільшення засміченості верхнього 10-сантиметрового шару ґрунту насінням бур'янів.

Вплив заходів основного зяблевого обробітку ґрунту на засміченість окремих шарів ґрунту насінням бур'янів перед сівбою буряку цукрового був

Таблиця 5.2

**Засміченість ґрунту перед сівбою пшениці озимої за різних заходів  
основного обробітку, млн шт/га**

Варіант досліджу	Шар ґрунту, см			
	0–10	10–20	20–30	0–30
1	2	3	4	5
2007 рік				
Оранка	187,4	199,0	97,1	483,5
Культивация (контроль)	214,0	191,0	67,5	472,5
Культивация з оранкою під буряк цукровий	197,4	188,1	59,0	444,5
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	232,1	182,7	55,8	470,6
НІР <sub>0,95</sub>	15,7	14,4	5,3	35,4
2008 рік				
Оранка	200,9	191,7	90,0	482,6
Культивация (контроль)	237,2	180,1	61,3	478,6
Культивация з оранкою під буряк цукровий	219,4	175,0	50,5	444,9
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	255,7	170,4	50,1	516,8
НІР <sub>0,95</sub>	17,3	13,6	4,8	36,3
2009 рік				
Оранка	221,1	210,7	115,0	546,8
Культивация (контроль)	250,0	200,0	80,4	530,4
Культивация з оранкою під буряк цукровий	234,5	195,3	71,1	500,9
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	273,8	190,1	70,5	534,4
НІР <sub>0,95</sub>	18,5	15,1	6,4	39,9

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5
Середнє за три роки				
Оранка	203,1	200,5	100,7	504,3
Культивація (контроль)	233,7	190,4	69,7	493,8
Культивація з оранкою під буряк цукровий	217,1	186,1	60,2	463,4
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	253,9	181,1	58,8	507,3
НІР <sub>0,95</sub>	17,2	14,3	5,5	37,2

подібним, як і перед сівбою гороху та пшениці озимої (табл. 5.3).

Так, за рахунок проведення оранки в порівнянні з культивуацією спостерігалась тенденція до зменшення кількості насіння бур'янів у шарі ґрунту 0–10 і 10–20 см та збільшення її у шарі 20–30 см і ця закономірність проявлялась впродовж трьох років досліджень тому і в середньому за три роки за заміни оранки культивуацією у верхньому 10-сантиметровому шарі ґрунту кількість насіння бур'янів збільшувалась відповідно на 19,1–32,1 та 63,5 млн шт/га.

У шарі ґрунту 10–20 см спостерігалась аналогічна тенденція, а у шарі 20–30 см навпаки спостерігалась зворотна тенденція, де кількість насіння бур'янів зменшувалась за культивуації порівняно з оранкою на 60,1–53,2 та 47,4 млн шт/га. Різні запаси насіння бур'янів у верхньому 10-сантиметровому шарі ґрунту по-різному впливали на забур'яненість посівів гороху, пшениці озимої та буряку цукрового протягом вегетації.

Таблиця 5.3

**Засміченість ґрунту перед сівбою буряку цукрового за різних заходів  
основного обробітку, млн шт/га**

Варіант дослідю	Шар ґрунту, см			
	0–10	10–20	20–30	0–30
1	2	3	4	5
2007 рік				
Оранка (контроль)	195,9	180,7	118,6	495,2
Культивация	225,1	195,0	60,4	480,5
Оранка, а під інші культури культивация	210,2	175,2	111,1	496,5
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	178,2	168,0	105,5	434,7
НІР <sub>0,95</sub>	15,3	13,6	7,5	36,0
2008 рік				
Оранка (контроль)	221,1	215,3	155,0	591,4
Культивация	258,6	228,1	98,1	584,8
Оранка, а під інші культури культивация	235,3	208,0	148,2	591,5
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	197,7	201,7	142,1	541,2
НІР <sub>0,95</sub>	17,3	16,1	10,3	43,6
2009 рік				
Оранка (контроль)	210,5	195,0	135,7	541,2
Культивация	240,2	215,2	70,4	525,8
Оранка, під інші культури культивация	221,0	187,1	129,1	537,2
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	174,4	181,4	123,5	479,3
НІР <sub>0,95</sub>	15,9	14,7	8,7	39,4



Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5
Середнє за три роки				
Оранка (контроль)	209,2	197,0	136,4	542,6
Культивація	241,3	212,8	76,3	530,4
Оранка, а під інші культури культивация	222,2	190,1	129,5	541,8
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	177,8	183,6	123,7	485,1
НІР <sub>0,95</sub>	16,2	14,8	8,8	39,7

Забур'яненість посівів гороху в 2007 році (табл. 5.4) на початок вегетації культури при заміні оранки культивациєю та варіантом без основного обробітку була більшою відповідно на 4,7–11,2 і 19,9 шт/м<sup>2</sup>.

За оранки на 20–22 см забур'яненість становила 12,1 шт/м<sup>2</sup>. Кількість малорічних і багаторічних бур'янів була вищою за культивациі і варіанту без проведення основного обробітку ґрунту на 4,3–10,5 і 18,7 та 0,4 –0,7 і 1,2 шт/м<sup>2</sup>. Стосовно маси сухих і сирих бур'янів, то вона в межах дослідів була невеликою (від 1,8 до 5,2 та 0,4 до 1,6 г/м<sup>2</sup>).

В 2008 році на початок вегетації гороху забур'яненість посівів була більшою порівняно з попереднім роком, що можна пояснити більшими запасами насіння бур'янів і доступної вологи у верхньому шарі ґрунту.

Найбільшою забур'яненість в цей період була у варіанті без проведення основного обробітку ґрунту і складала 83,7 шт/м<sup>2</sup>, що більше на 42,2–28,3 і 20,5 шт/м<sup>2</sup> ніж відповідно за оранки та культивациі.

Таблиця 5.4

**Забур'яненість посівів гороху на початок вегетації культури після  
різних заходів основного обробітку ґрунту**

Варіант досліджу	Кількість бур'янів, шт/м <sup>2</sup>			Маса бур'янів, г/м <sup>2</sup>	
	всього	мало- річних	багато- річних	сирих	сухих
1	2	3	4	5	6
2007 рік					
Оранка (контроль)	12,1	11,8	0,3	1,8	0,4
Культывація	23,3	22,3	1,0	3,4	1,2
Культывація з оранкою під буряк цукровий	16,8	16,1	0,7	2,9	0,9
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	32,0	30,5	1,5	5,2	1,6
НІР <sub>0,95</sub>	2,5	2,4	0,3	1,3	0,4
2008 рік					
Оранка (контроль)	41,5	39,5	2,0	4,2	1,8
Культывація	63,2	60,7	2,5	7,1	2,0
Культывація з оранкою під буряк цукровий	55,4	53,1	2,3	5,9	1,6
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	83,7	80,3	3,4	12,1	2,7
НІР <sub>0,95</sub>	5,6	5,4	0,9	2,8	0,7
2009 рік					
Оранка (контроль)	21,5	20,1	1,4	3,7	0,8
Культывація	45,2	43,1	2,1	5,0	1,6

Продовження таблиці 5.4

1	2	3	4	5	6
Культивація з оранкою під буряк цукровий	38,5	36,7	1,8	4,4	1,2
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	62,4	59,5	2,9	8,2	2,1
НІР <sub>0,95</sub>	4,2	3,1	0,8	2,0	0,5
Середнє за три роки					
Оранка (контроль)	25,0	23,8	1,2	3,2	1,0
Культивація	42,9	41,0	1,9	5,2	1,6
Культивація з оранкою під буряк цукровий	35,6	34,0	1,6	4,4	1,2
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	59,4	56,8	2,6	8,5	2,1
НІР <sub>0,95</sub>	4,4	3,6	0,7	2,0	0,6

Малорічних і багаторічних бур'янів у 2008 році порівняно з попереднім роком досліджень на цей період відмічалось більше і їх кількість знаходилась в межах 39,5–80,3 шт/м<sup>2</sup> та 2,0–3,4 шт/м<sup>2</sup> при сирій і сухій масі 4,2–12,1г/м<sup>2</sup> та 1,6–2,7 г/м<sup>2</sup>.

Вплив усіх досліджуваних заходів основного обробітку ґрунту на появу і ріст бур'янів у 2009 році був подібним, як і в попередні роки досліджень, коли на початок вегетації культури кількість бур'янистих рослин у посівах культури за оранки складала 21,5 шт/м<sup>2</sup>, а при заміні її культивуацією та варіантом без основного обробітку чисельність небажаної рослинності збільшувалась відчутно – на 23,7–17,0 і 40,9 шт/м<sup>2</sup>.

Слід також відмітити, що забур'яненість посівів гороху малорічними і багаторічними бур'янами у 2009 році була дещо більшою як у 2007 році і меншою, ніж у 2008 році і змінювалась у досліді від 20,1 до 59,5 та 1,4–2,9 шт/м<sup>2</sup>. До того ж більша їх кількість відмічалась за культивуації і без

обробітку ґрунту. Сира і суха маса всіх бур'янів на цей період в досліді знаходилась відповідно в межах 3,7–8,2 і 0,8–2,1 г/м<sup>2</sup>.

У середньому за три роки від заміни оранки культивацією та відмови від обробітку взагалі забур'яненість посівів гороху збільшувалась відповідно на 10,6–17,9 і 34,4 шт/м<sup>2</sup>. А взагалі, то кількість всіх бур'янів і багаторічних зокрема у посівах гороху в усіх варіантах досліді була невеликою, знаходилась в межах 25,0–59,4 і 1,2–2,6 шт/м<sup>2</sup> і залежала від обраного заходу основного обробітку. Загалом сира і суха маса всіх бур'янів була невеликою і знаходилась в середньому по досліді відповідно в межах 3,2–8,5 і 1,0–2,1 г/м<sup>2</sup>.

На кінець вегетації гороху в 2007 році (додаток В.1) забур'яненість посівів у всіх варіантах зменшувалась, оскільки в ґрунті зменшувались запаси вологи у верхньому шарі ґрунту. Вищою вона в цей час була у варіанті без проведення основного обробітку ґрунту. Кількість малорічних і багаторічних бур'янів на кінець вегетації гороху також зменшилась.

Найбільшою забур'яненістю у 2008 році в цей період відзначився варіант без проведення основного обробітку ґрунту, де кількість бур'янів перевищувала варіанти з оранкою і культивацією на 14,4–21,5 та 26,8 шт/м<sup>2</sup>. За культивації і без основного обробітку забур'яненість посівів мала тенденцію до збільшення, а за оранки – до зменшення.

У 2008 році, порівняно з попереднім роком, забур'яненість посівів гороху на кінець вегетації зростала за оранки у 2,1 рази, а за культивації і без основного обробітку – у 3,2–3,5 рази. Поряд зі збільшенням кількості бур'янистих рослин зростала і їх сира та суха маса, яка була більшою в середньому по досліді порівняно з попереднім роком у 3,6 і 3,0 рази.

У 2009 році забур'яненість посівів гороху була дещо більшою як у попередній період визначення. Це можна пояснити тим, що весна була холодною і насіння бур'янів погано сходило, а на кінець вегетації було достатньо вологи і бур'янів було більше, порівняно з попередніми роками. На цей час вплив заходів основного обробітку ґрунту на даний показник

фітосанітарного стану посівів залишався незмінним і менше бур'янів спостерігалось на фоні оранки.

У середньому за три роки на кінець вегетації гороху на фоні оранки забур'яненість складала 20,7 шт/м<sup>2</sup>, а при заміні на культивуацію та без основного обробітку чисельність бур'янів збільшувалась відповідно на 9,6–14,6 і 27,4 шт/м<sup>2</sup>.

Кількість малорічних і багаторічних бур'янів знаходилась в межах 19,0–45,5 та 1,7–2,6 шт/м<sup>2</sup>. Сира і суха маса всіх бур'янів була відчутно великою і коливалась в межах досліду від 35,1 до 75,8 та 17,7 до 35,2 г/м<sup>2</sup>.

Забур'яненість посівів пшениці озимої на початок вегетації культури восени у 2006 році (додаток В.2) більшою була у варіанті без проведення основного обробітку ґрунту і становила 27,6 шт/м<sup>2</sup>, що більше, ніж після оранки і культивуації відповідно на 7,5–13,1 та 16,8 шт/м<sup>2</sup>.

Кількість малорічних і багаторічних бур'янів була меншою за оранки. Їх сира і суха маса була невеликою, коливаючись від 1,1 до 4,1 і 0,2–1,2 г/м<sup>2</sup>.

У 2007 році забур'яненість посівів пшениці озимої на початок вегетації була більшою порівняно з попереднім роком на цей же період. Найбільша кількість сегетальної рослинності спостерігалась у варіанті без проведення основного обробітку ґрунту, яка становила 50,9 шт./м<sup>2</sup>, що більше на 10,6–19,8 і 32,2 шт/м<sup>2</sup>, ніж за оранки та культивуації.

На цей період відмічено збільшення кількості малорічних і багаторічних бур'янів у варіанті без основного обробітку на 22,9 та 0,4 шт/м<sup>2</sup>, однак встановити залежність їх чисельності від заходів основного обробітку ґрунту нам не вдалось. Сира і суха маса всіх бур'янистих рослин у межах досліду була невеликою, коливаючись від 2,8–7,3 і 0,8–1,9 г/м<sup>2</sup>.

Дещо більшою була забур'яненість пшениці озимої у 2008 році порівняно з 2006 і 2007 роками. Вона знову ж таки була більшою у варіанті без проведення основного обробітку ґрунту і становила 57,1 шт/м<sup>2</sup>, що більше, ніж за оранки і культивуації відповідно на 13,7–22,9 і 36,6 шт/м<sup>2</sup>.

У середньому за три роки забур'яненість посівів пшениці озимої на початок вегетації у варіанті без обробітку ґрунту була більшою на 10,6–18,6 та 28,5 шт/м<sup>2</sup>, ніж за оранки та культивації.

Забур'яненість пшениці озимої на час весняного кушіння в 2007 році (додаток В.3) у посівах усіх варіантів досліду збільшувалась в середньому по досліді в 1,1 рази порівняно з попереднім періодом визначення. Причиною цього, мабуть, було збільшення кількості доступної вологи у верхній частині орного шару. Однак дещо більшою вона в цей час залишалась у варіанті без обробітку і становила відповідно 38,2 шт/м<sup>2</sup>, що більше, ніж за оранки і культивації відповідно на 7,8–13,7 і 19,1 шт/м<sup>2</sup>. Причиною цього може бути більша кількість насіння бур'янів у верхньому шарі ґрунту. Кількість малорічних і багаторічних бур'янів на цей час дещо збільшувалась, однак за високої конкурентоспроможності рослин пшениці озимої стосовно вологи, вони не були розвиненими і не пригнічували дану культуру. Їх сира і суха маса була невеликою, змінюючись відповідно від 5,1 до 8,0 і від 0,6 до 1,7 г/м<sup>2</sup>.

На час весняного кушіння пшениці озимої у 2008 році посіви були більш забур'янені порівняно з попереднім роком. І знову ж дещо більша кількість сегетальної рослинності спостерігалась у варіанті без проведення основного обробітку ґрунту, яка становила 59,5 шт/м<sup>2</sup>, що більше на 12,3–18,1 і 32,3 шт/м<sup>2</sup>, ніж на фоні оранки і культивації. На цей період відмічено збільшення кількості малорічних і багаторічних бур'янів, порівняно з початковим періодом визначення, однак встановити залежність їх чисельності від заходів і глибин основного обробітку ґрунту нам не вдалося.

Сира і суха маса всіх бур'янистих рослин в межах досліду на цей час в 2008 році була невеликою, змінюючись відповідно від 8,3 до 11,0 і від 1,2 до 2,4 г/м<sup>2</sup>.

Під час весняного кушіння пшениці озимої у 2009 році у відношенні до попереднього визначення кількість бур'янів по всіх варіантах обробітків збільшувалась в 1,1 рази. Однак, дещо більшою забур'яненість знову ж таки

залишилась у варіанті без обробітку ґрунту і становила 65,7 шт/м<sup>2</sup>, що більше, ніж на фоні оранки і культивуації на 13,6–20,4 і 32,2 шт/м<sup>2</sup>.

У середньому за три роки під час весняного кушіння культури встановлено, що більше бур'янів відмічалось у варіанті без обробітку ґрунту, а на ділянках з оранкою і культивуацією їх кількість зменшувалася.

Забур'яненість посівів пшениці озимої на кінець вегетації культури після різних заходів основного обробітку ґрунту в 2007 році (додаток В.4) була дещо більшою у варіанті без проведення основного обробітку ґрунту на 4,1–4,8 і 6,0 шт/м<sup>2</sup>, ніж на фоні оранки і культивуації.

У варіанті без проведення основного обробітку збільшувалась і кількість малорічних і багаторічних бур'янів, а також була вищою і їх сира і суха маса.

У 2008 році забур'яненість посівів пшениці озимої на кінець вегетації зростала у варіанті без проведення основного обробітку ґрунту в 3,4 рази, а за оранки та культивуації відповідно в 3,7; 2,9 і 2,3 рази. Так, зі збільшенням кількості бур'янистих рослин зростала і їх сира і суха маса, яка була вищою в середньому по досліді порівняно з 2007 роком у 8,6 і 8,0 рази. Також в кінці вегетації пшениці озимої дещо збільшувалась і загальна чисельність малорічних і багаторічних бур'янів порівняно з попереднім роком визначення, яка коливалась в межах досліді від 11,7 до 36,8 і від 0,4 до 1,4 шт/м<sup>2</sup>, а сира і суха маса – від 17,2 до 41,1 і від 4,0 до 17,8 г/м<sup>2</sup>.

Найвищою забур'яненість була у варіанті без проведення основного обробітку ґрунту, де кількість бур'янів перевищила варіант з оранкою та культивуацією на 12,5–20,0 та 26,1 шт/м<sup>2</sup>.

У 2009 році забур'яненість посівів пшениці озимої була вищою як у 2007–2008 роках, але дещо нижчою як у попередній період визначення.

У середньому за три роки на кінець вегетації пшениці озимої за оранки забур'яненість складала 11,7 шт/м<sup>2</sup>, а при заміні на культивуацію і без основного обробітку загальна чисельність бур'янів збільшувалась відповідно на 11–16,2 і 20,4 шт/м<sup>2</sup>.

На початок вегетації буряку цукрового забур'яненість посівів (додаток В.5) у 2007 році була вищою за культивуації на 8,7, 11,0 та 12,7

шт/м<sup>2</sup>, ніж на фоні оранки, а в 2008 році через специфічні погодні умови їх кількість дещо зросла. У 2009 році бур'янів було більше порівняно з 2007 роком, але менше ніж у 2008 році. Чисельність малорічних і багаторічних бур'янів та їх сира і суха маса на початок вегетації була більшою за культивування в усі роки досліджень. Дані додатку В.4 свідчать і про те, що за різних заходів обробітку прослідковується тенденція поступового зменшення забур'яненості посівів буряку цукрового за оранки.

На початок вегетації незначна перевага залишалась за оранкою в порівнянні з культивуванням, де в середньому за три роки кількість бур'янів була меншою на 10,9, 14,5 та 16,8 шт/м<sup>2</sup>, а сира і суха маса бур'янів – відповідно на 2,1, 2,4 і 2,6 та 0,6, 0,8 і 1,0 г/м<sup>2</sup>. Однак прослідковується тенденція, зменшення забур'яненості в середньому за три роки на 3,6–5,9 шт/м<sup>2</sup> у варіанті, де під всі культури сівозміни проводилась культивування або не проводився основний обробіток, а під буряк цукровий оранка. Це можна пояснити тим, що за щорічної оранки на поверхню виноситься нова порція насіння бур'янів, а у варіанті, де чотири роки проводиться тільки культивування або взагалі не проводився основний обробіток насіння бур'янів частково втрачає схожість, що зменшує забур'яненість буряку цукрового.

На кінець вегетації (додаток В.6) великої різниці в забур'яненості посівів за різних заходів основного обробітку ґрунту в усі роки досліджень не спостерігалася, а в середньому за три роки дещо нижчою забур'яненістю знову ж таки виділився варіант з оранкою. У 2007 році загальна кількість бур'янів порівняно з початком вегетації на цей час збільшилася в 1,9–2,2 рази.

У 2008 і 2009 роках забур'яненість посівів буряку цукрового була дещо більшою порівняно з попереднім роком визначення. Їх сира і суха маса була вищою за культивування відповідно на 20,2, 51,0 та 8,1 і 20,5 г/м<sup>2</sup>.

У середньому за три роки на кінець вегетації буряку цукрового за всіх трьох варіантів оранки кількість бур'янів становила відповідно 19,4, 21,5 і 25,7 шт/м<sup>2</sup>, а при заміні її культивуванням вона збільшувалась відповідно на



14,1, 12,0 та 7,8 шт/м<sup>2</sup>. Кількість малорічних і багаторічних бур'янів у посівах буряку цукрового в усіх варіантах дослідів знаходилась відповідно в межах 18,6–31,5 та 0,7–2,0 шт/м<sup>2</sup>. Загалом сира і суха маса всіх бур'янів знаходилась в середньому по досліді відповідно в межах 35,3–75,5 і 11,5–30,1 г/м<sup>2</sup>.

Отже, заміна оранки культивацією та варіантом без основного обробітку при вирощуванні гороху і пшениці озимої та оранки культивацією при вирощуванні буряку цукрового призводить до збільшення забур'яненості їх посівів.

## **РОЗДІЛ 6**

### **ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ВИРОЩУВАНИХ КУЛЬТУР НА ФОНІ РІЗНИХ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ**

Різні заходи та глибини основного зяблевого обробітку, впливаючи на агрофізичний стан, водний режим ґрунту та забур'яненість посівів, можуть забезпечувати неоднакові умови для формування врожаю гороху, пшениці озимої та буряку цукрового.

Нашими дослідженнями встановлено, що польова схожість насіння та густина рослин гороху залежно від заходів основного обробітку ґрунту (додаток Г.1) в різні роки була неоднаковою, що пояснюється різними погодними умовами, які склалися під час вегетації культури.

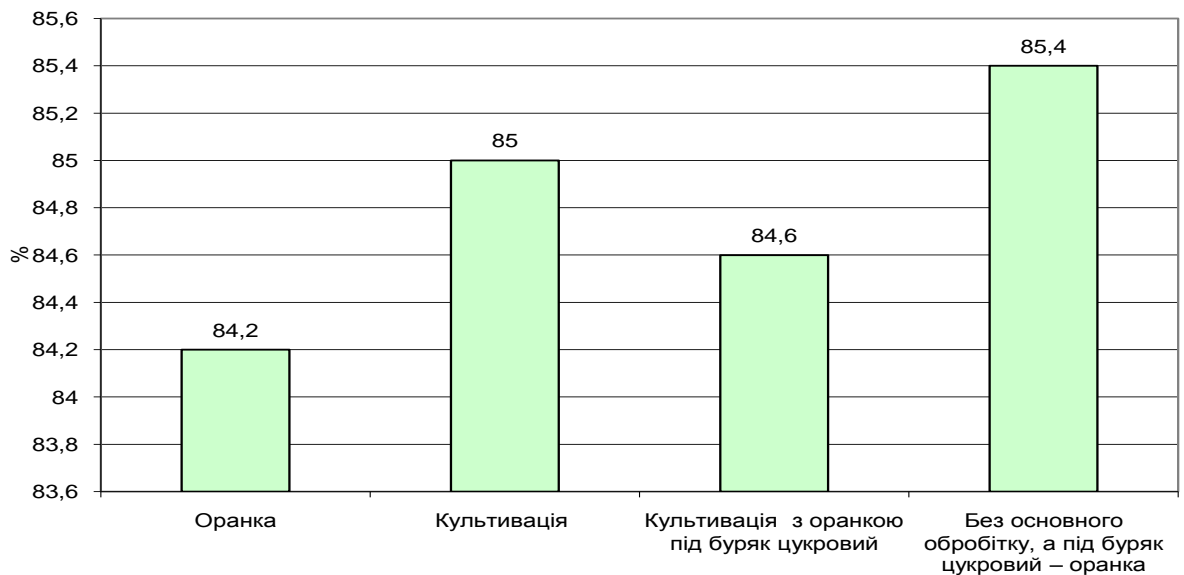
Так, за умов посушливого і жаркого вегетаційного періоду, який був у 2007 році, польова схожість коливалась у межах досліду від 83,3 до 84,4 %, а за сприятливих умов вологозабезпечення (2008 і 2009 роки) – відповідно від 85,3 до 86,5 та від 84,1 до 85,3 %.

Стосовно впливу заходів обробітку на формування густоти рослин, то нами відмічено збільшення цього показника на початку вегетації із заміною оранки і культивації варіантом без основного обробітку.

У середньому за три роки досліджень (Рис. 1) польова схожість висіяного насіння гороху у варіанті без основного обробітку становила 85,4 %, а на фоні оранки та культивації вона зменшувалася відповідно на 1,2 і 0,8–0,4 %. Це можна пояснити тим, що у варіанті без основного обробітку були дещо більші запаси доступної вологи в посівному шарі ґрунту.

Згідно з нашими дослідженнями (додаток Г.2) варіанти основного обробітку впливали на польову схожість насіння пшениці озимої. Аналіз схожості насіння пшениці озимої у 2006 році показав, що у варіанті з культивацією вона була на 0,8–0,4 і 1,2–0,8 % вищою, ніж за оранки та без основного обробітку. Причиною такого підвищення схожості насіння у

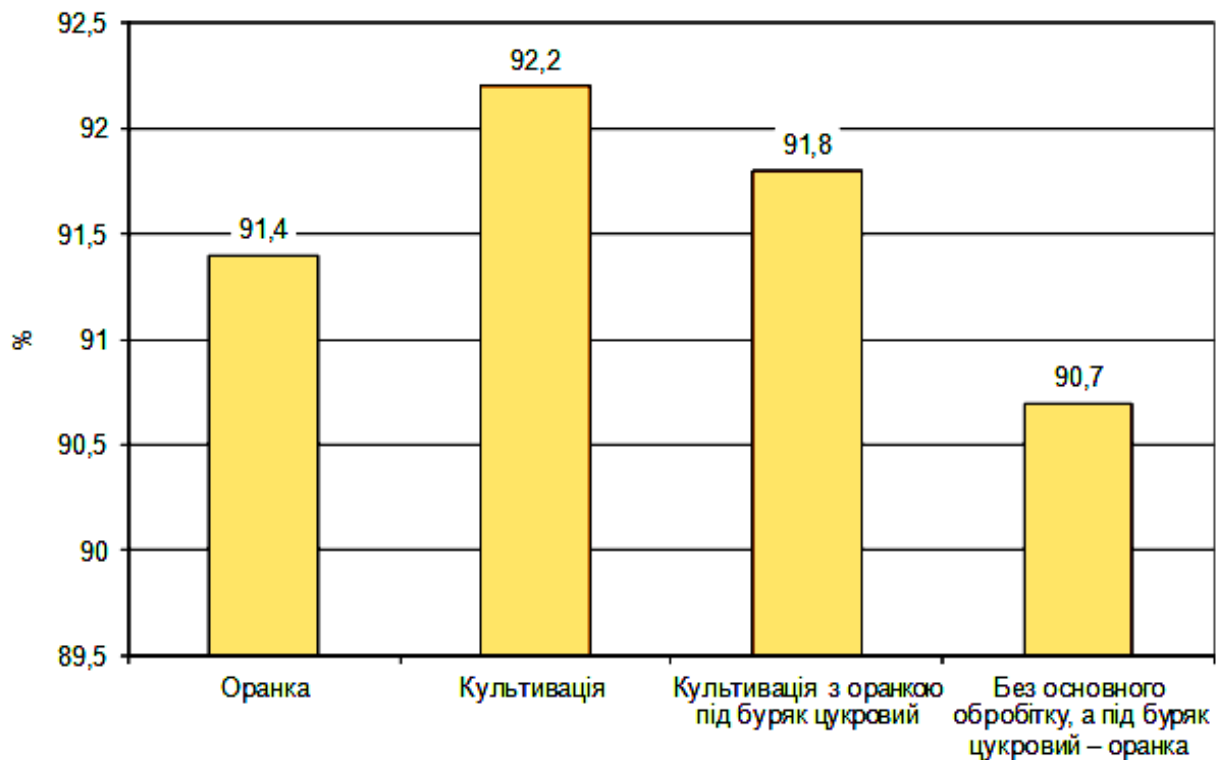
варіанті з культивуацією є збільшення запасів доступної вологи в посівному шарі ґрунту.



**Рис. 1. Польова схожість насіння гороху залежно від заходів основного обробітку ґрунту (2007–2009 роки)**

Як впливали заходи обробітку на формування густоти рослин, то нами відмічено зменшення цього показника із заміною оранки та культивуації на варіант без основного обробітку в усі роки досліджень. На початку вегетації густота рослин залежала від польової схожості насіння, аналогічна тенденція спостерігалася і на кінець вегетації.

Аналіз схожості насіння пшениці озимої у 2007 і 2008 роках показав, що вона була більшою в усіх варіантах порівняно з 2006 роком. Аналогічно у ці роки була більшою густота рослин як на початку, так і в кінці вегетації. Після перезимівлі густота була цілком задовільна в усіх варіантах. Більша кількість рослин була у варіанті з культивуацією. Частка рослин, які перезимували, складала в середньому за роки досліджень 94 %. Отже, за культивуації склалися дещо кращі умови перезимівлі пшениці озимої. В середньому за три роки досліджень (Рис. 2) спостерігалась аналогічна картина

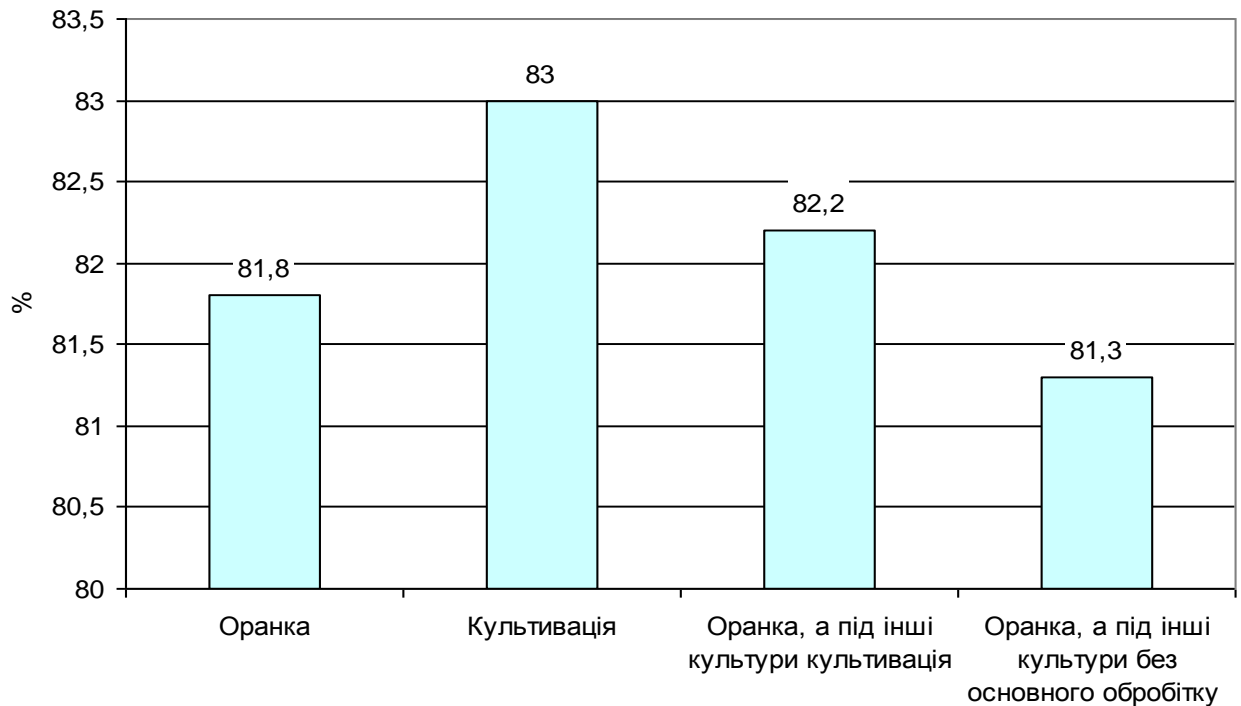


**Рис. 2. Польова схожість насіння пшениці озимої залежно від заходів основного обробітку ґрунту (2007–2009 роки)**

коли схожість насіння у варіанті з культивуацією була дещо більшою на 0,8–0,4 % та 1,5–1,1 %, ніж за оранки та без проведення основного обробітку.

Як свідчать результати наших досліджень (додаток Г.3) варіанти основного обробітку ґрунту впливали і на польову схожість насіння буряку цукрового.

Так, аналіз схожості насіння буряку цукрового у 2007 році показав, що на фоні культивуації вона була на 0,4–1,1 і 1,6 % вищою, ніж за всіх трьох варіантів оранки. Причиною такого підвищення схожості насіння у варіанті з культивуацією можна пояснити тим, що внаслідок використання такого обробітку щільність шару ґрунту 0–10см була вищою, ніж за оранки, що сприяло кращому контакту насінини з ґрунтом. Вірогідною причиною покращення схожості насіння були і дещо вищі запаси вологи в посівному



**Рис. 3. Полюва схожість насіння буряку цукрового залежно від заходів основного обробітку ґрунту (2007–2009 роки)**

шарі ґрунту за культивациі.

Густота рослин на початку вегетації залежить від схожості насіння. Вона була на 1,7–1,1 і 2,4 тис шт/га вищою за культивациі, ніж на фоні трьох варіантів оранки. Якщо на початку вегетації буряку цукрового густота рослин залежить від польової схожості насіння, то цей же показник на період збирання врожаю певним чином обумовлюється умовами росту і розвитку рослин. В наших дослідженнях обробітку ґрунту деяку перевагу мав варіант з культивациєю.

У 2008–2009 роках схожість насіння буряку цукрового була вищою за всіх варіантів основного обробітку порівняно з 2007 роком, проте дещо більшою вона була за культивациі. Аналогічно схожості у ці роки була більшою і густота рослин як на початку, так і в кінці вегетації, проте тенденція залишилася як і у 2007 році.

У середньому за 2007–2009 роки (Рис. 3) схожість насіння буряку цукрового коливалась в межах дослідів від 81,3 до 83,0 % і була вищою за культивування на 0,8–1,2 і 1,7 %, ніж на фоні оранки.

Вищою була і густина рослин за культивування як на початку, так і в кінці вегетації і становила відповідно 124,5 і 91,9 тис шт/га, що на 1,2–1,8 і 2,5 та 0,8–1,1 і 1,4 тис шт/га більше, ніж на фоні оранки.

За результатами наших досліджень (табл. 6.1) вищими рослини гороху в 2007 році були за культивування і перевищували рослини на фоні оранки та без основного обробітку відповідно на 5 і 4 см.

У 2008 і 2009 роках за різних заходів основного обробітку ґрунту висота рослин була вищою за оранки на 6, 7 і 9 та 5,6 і 9 см, ніж за культивування та варіанту без основного обробітку. Це, можливо, можна пояснити тим, що на початкових стадіях росту і розвитку гороху у варіанті з оранкою, де ґрунт був менш щільним, коренева система швидше проникала в нижчі шари і цим самим краще забезпечувала рослину водою і поживою.

У середньому за три роки досліджень, висота рослин гороху була вищою за оранки, ніж за культивування та варіанту без основного обробітку.

У 2007 році рослини пшениці озимої були вищими за культивування на 7–8 і 4–5 см, ніж за оранки та без проведення основного обробітку. У 2008 році спостерігалась зворотна тенденція порівняно з 2007 роком, дещо більша висота рослин була за оранки на 4 і 9 см, а в 2009 році висота рослин була вищою знову ж за культивування.

У середньому за три роки досліджень висота рослин пшениці озимої була вищою за культивування порівняно з оранкою та варіантом без проведення основного обробітку.

Згідно з нашими дослідженнями більша кількість рослин гороху (табл. 6.2) в 2007 році була у варіанті з культивуванняю та у варіанті без основного обробітку ґрунту, що більше ніж на фоні оранки відповідно на 3 і 4 та 5 шт. У 2008 і 2009 роках, також більше рослин було на фоні культивування та у варіанті

Таблиця 6.1

**Висота рослин залежно від заходів основного обробітку ґрунту, см**

Варіант досліджу	Культури	
	Горох	Пшениця озима
1	2	3
2007 рік		
Оранка	22	40
Культивація	27	48
Культивація з оранкою під буряк цукровий	27	47
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	23	43
НІР <sub>0,95</sub>	3	3
2008 рік		
Оранка	49	77
Культивація	42	73
Культивація з оранкою під буряк цукровий	43	73
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	40	68
НІР <sub>0,95</sub>	3	5
2009 рік		
Оранка	43	78
Культивація	37	80

Продовження таблиці 6.1

1	2	3
Культивація з оранкою під буряк цукровий	38	80
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	34	72
НІР <sub>0,95</sub>	5	6
Середнє за три роки		
Оранка	38	65
Культивація	39	67
Культивація з оранкою під буряк цукровий	36	67
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	33	62
НІР <sub>0,95</sub>	3	5

без основного обробітку. Маса зерен з однієї рослини у 2007 році за культивуації та без основного обробітку складала відповідно 0,74 і 0,75 та 0,68 г, що більше порівняно з оранкою, відповідно на 0,11–0,12 та 0,05 г.

У 2008 і 2009 роках спостерігалась зворотна тенденція, де маса зерен з однієї рослини була за оранки на 0,09 і 0,1 та 0,12 і 0,2 і 0,19 та 0,22 г більшою, ніж за культивуації та варіанту без основного обробітку.

Маса 1000 зерен у 2007 році була більшою за культивуації та варіанту без основного обробітку на 5 і 6 та 8г порівняно з оранкою, а в 2008 і 2009 роках коливалась від 218 до 223 г.

У середньому за три роки досліджень кількість рослин гороху була більшою у варіанті без проведення основного обробітку 2 і 5 шт/м<sup>2</sup>, ніж за оранки та культивуації, відповідно і кількість зерен у бобі залежала від заходів



Таблиця 6.2

**Елементи структури врожаю гороху залежно від заходів  
основного обробітку ґрунту**

Варіант досліджу	Кількість рослин, шт/м <sup>2</sup>	Кількість бобів на рослині, шт	Кількість зерен у бобі, шт	Маса зерен з рослини, г	Маса 1000 зерен, г
1	2	3	4	5	6
<b>2007 рік</b>					
Оранка (контроль)	115	3,3	4,0	0,63	204
Культивация	119	3,2	4,8	0,74	210
Культивация з оранкою під буряк цукровий	118	3,2	4,9	0,75	212
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	120	3,0	4,6	0,68	209
НІР <sub>0,95</sub>	5	0,4	0,6	0,08	13
<b>2008 рік</b>					
Оранка (контроль)	122	6,4	6,1	2,09	239
Культивация	125	5,6	5,9	1,99	237
Культивация з оранкою під буряк цукровий	127	5,8	6,0	2,00	238
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	128	5,3	5,4	1,97	231
НІР <sub>0,95</sub>	7	0,7	0,7	0,24	15
<b>2009 рік</b>					
Оранка (контроль)	120	5,5	5,1	1,80	220
Культивация	123	5,0	5,1	1,60	218
Культивация з оранкою під буряк цукровий	122	5,2	5,0	1,61	219
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	125	4,7	4,4	1,58	213
НІР <sub>0,95</sub>	4	0,5	0,6	0,20	16

Продовження таблиці 6.2

1	2	3	4	5	6
Середнє за три роки					
Оранка (контроль)	119	5,1	5,0	1,5	221
Культивація	122	4,6	5,2	1,4	222
Культивація з оранкою під буряк цукровий	122	4,7	5,3	1,5	223
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	124	4,3	4,8	1,4	218
НІР <sub>0,95</sub>	6	0,5	0,4	0,2	15

основного обробітку і більше їх було за культивуваціі. Маса зерен з однієї рослини коливалась в середньому по досліді від 1,4 до 1,5 г.

Згідно результатів наших досліджень, більше продуктивних стебел пшениці озимої (табл. 6.3) у 2007 році сформувалося за культивуваціі і складали 407 і 408 штук, що на 60 і 61 та 42 і 43 шт/м<sup>2</sup> більше, ніж за оранки та без проведення основного обробітку, відповідно і всього стебел було більше за культивуваціі.

У 2008 році більше продуктивних стебел формувалися за оранки – на 13 і 14 та 18 штук, ніж за культивуваціі та варіанту без основного обробітку, а в 2009 році навпаки більше продуктивних стебел було за культивуваціі порівняно з оранкою та без проведення основного обробітку. Аналогічна тенденція спостерігалась і щодо кількості стебел всього.

У середньому за три роки досліджень кількість стебел пшениці озимої всього і в тому числі з них продуктивних було більше за культивуваціі.

Аналогічна тенденція спостерігалась і щодо довжини колоса, кількості зерен з колоса, маси зерен з колоса та маси 1000 зерен.

Урожайність зерна гороху, як видно з даних (табл. 6.4), за оранки у 2007 році при заміні її культивувацією та варіантом без основного обробітку підвищувалась відповідно на 0,33 і 0,36 та 0,23 т/га і це підвищення було істотне.

Таблиця 6.3

**Елементи структури врожаю пшениці озимої залежно від  
заходів основного обробітку ґрунту**

Варіант досліджу	Кількість стебел, шт/м <sup>2</sup>		Довжина колоса, см	Кількість зерен з колоса, шт	Маса зерен з колоса, г	Маса 1000 зерен, г
	всього	продуктивних				
1	2	3	4	5	6	7
<b>2007 рік</b>						
Оранка	399	347	7,2	0,66	0,66	33,9
Культивация (контроль)	448	408	8,0	0,69	0,69	35,3
Культивация з оранкою під буряк цукровий	445	407	8,0	0,68	0,68	35,1
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	410	365	7,8	0,67	0,67	34,0
НІР <sub>0,95</sub>	24	29	0,7	0,03	0,03	4,1
<b>2008 рік</b>						
Оранка	535	495	8,9	1,05	1,05	44,4
Культивация (контроль)	521	481	8,4	1,03	1,03	45,8
Культивация з оранкою під буряк цукровий	523	482	8,6	1,04	1,04	45,6
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	517	477	8,2	1,00	1,00	43,7
НІР <sub>0,95</sub>	20	22	0,5	0,01	0,01	3,3
<b>2009 рік</b>						
Оранка	561	508	8,6	1,05	1,05	43,9
Культивация (контроль)	576	523	9,1	1,07	1,07	44,1
Культивация з оранкою під буряк цукровий	574	521	9,0	1,06	1,06	44,0
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	557	504	8,4	1,02	1,02	43,8
НІР <sub>0,95</sub>	20	17	0,6	0,02	0,02	3,3

Продовження таблиці 6.3

1	2	3	4	5	6	7
Середнє за три роки						
Оранка	498	450	8,2	0,92	0,92	40,7
Культивация (контроль)	515	470	8,5	0,93	0,93	41,7
Культивация з оранкою під буряк цукровий	514	470	8,5	0,93	0,93	41,6
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	494	448	8,1	0,90	0,90	40,5
НІР <sub>0,95</sub>	18	21	0,4	0,02	0,02	3,0

У 2008 та 2009 роках погодні умови були в більшій мірі сприятливими для росту і розвитку рослин та формування врожаю гороху, тому у ці роки на

Таблиця 6.4

**Урожайність гороху залежно від заходів основного обробітку ґрунту, т/га**

Варіант дослідю	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє за три роки
Оранка (контроль)	0,57	2,63	2,07	1,76
Культивация	0,90	2,40	1,75	1,69
Культивация з оранкою під буряк цукровий	0,93	2,42	1,78	1,71
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	0,80	2,29	1,65	1,58
НІР <sub>0,95</sub>	0,10	0,11	0,09	0,18

фоні оранки урожайність насіння становила відповідно 2,63 і 2,07 т/га, а за культивації та без проведення основного обробітку вона істотно знижувалась.

У середньому за три роки досліджень найвищою врожайність гороху була на фоні оранки і становила 1,76 т/га, що більше ніж за культивації та без проведення основного обробітку ґрунту відповідно на 0,07–0,05 та 0,18 т/га.

Вплив заходів основного обробітку на врожайність пшениці озимої також мав свою особливість.

Згідно даних (табл. 6.5), врожайність цієї культури у 2007 році була найвищою на фоні культивації і становила 2,79–2,82 т/га, що на 0,46–0,49 і 0,24 та 0,27 т/га більше, ніж за оранки та без проведення основного обробітку. А це при  $НІР_{0,95}=0,21$  підвищення істотне. Вищою врожайність пшениці озимої була протягом 2008–2009 років порівняно з 2007 роком, що можна пояснити кращими умовами зволоження протягом вегетації. У 2008 році найвищою врожайність пшениці озимої була на фоні оранки і становили 5,20 т/га, що істотно більше на 0,22–0,25 і 0,36 т/га, ніж за культивації та без проведення основного обробітку.

Таблиця 6.5

**Урожайність пшениці озимої залежно від заходів основного обробітку ґрунту, т/га**

Варіант досліджу	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє за три роки
Оранка	2,33	5,20	5,33	4,28
Культивація (контроль)	2,82	4,95	5,59	4,45
Культивація з оранкою під буряк цукровий	2,79	4,98	5,54	4,43
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	2,55	4,84	5,14	4,17
$НІР_{0,95}$	0,21	0,10	0,18	0,26

Найвищою врожайність у 2009 році була на фоні культивації і становила 5,54–5,59 т/га, що на 0,21–0,26 і 0,40 та 0,45 т/га істотно більше, ніж за оранки та без проведення основного обробітку.

У середньому за три роки досліджень найвищою урожайність пшениці озимої була на фоні культивації і становила 4,43–4,45 т/га, що більше, ніж за оранки та у варіанті без проведення основного обробітку відповідно на 0,15–0,17 та 0,28 т/га. Але лише в останньому випадку назване підвищення урожайності було істотним. Як свідчать результати наших досліджень (табл. 6.6), заходи основного обробітку ґрунту впливали на врожайність буряку цукрового. Так, у 2007 році більшою врожайність буряку цукрового була за всіх трьох варіантів оранки і становила 23,2–24,1 т/га, що істотно більше, ніж за культивації.

Вищою врожайність буряку цукрового на фоні оранки була і в 2008 і 2009 роках.

Таблиця 6.6

**Урожайність буряку цукрового залежно від заходів основного обробітку ґрунту, т/га**

Варіант досліджу	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє за три роки
Оранка (контроль)	24,1	42,0	37,3	34,4
Культивація	18,9	36,9	31,9	29,2
Оранка, а під інші культури культивація	23,2	41,7	36,9	33,9
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	23,7	41,8	37,1	34,2
НІР <sub>0,95</sub>	1,53	1,21	1,42	1,78

У середньому за три роки досліджень врожайність коренеплодів на фоні оранки була вищою порівняно з культивацією на 4,7–5,2т/га за  $НІР_{0,95}=1,78$ т/га.

Згідно наших досліджень урожайність сільськогосподарських культур залежала від агрофізичних показників ґрунту, забур'яненості і польової схожості. Упродовж трьох років досліджень була пов'язана сильна кореляційна залежність між урожайністю гороху та запасами доступної вологи (додаток Є.1) в орному і метровому шарі ґрунту на початок вегетації культури коефіцієнт кореляції складав ( $r=0,88$ ) і ( $r=0,68$ ). Порівнюючи урожайність буряку цукрового і запаси вологи у шарі ґрунту 0–30 і 0–100 см на початок вегетації культури коефіцієнт кореляції (додаток Є.2) становив ( $r=0,90$ ) і ( $r=0,95$ ).

Зворотна сильна кореляційна залежність спостерігалася між щільністю ґрунту у шарі 0–30 см і урожайністю гороху (додаток Е.1) у фазу сходів та цвітіння ( $r=-0,66$ ) та ( $r=-0,67$ ), щільністю ґрунту (додаток Е.2) в орному шарі у фазу колосіння та урожайністю пшениці озимої ( $r=-0,76$ ), а також між щільністю в орному шарі ґрунту (додаток Е.3) під час змикання листків у рядку буряку цукрового і урожайністю ( $r=-0,77$ ). На урожайність гороху (додаток І) впливала і забур'яненість посівів на початок вегетації, коефіцієнт кореляції складав ( $r=0,67$ ).

Сильна кореляційна залежність спостерігалася між урожайністю і польовою схожістю гороху ( $r=0,79$ ), пшениці озимої ( $r=0,77$ ) та буряку цукрового ( $r=0,88$ ) (додаток Ж).

В наших дослідженнях заходи основного обробітку ґрунту під буряк цукровий мали досить-таки відчутний вплив на цукристість та імовірний збір цукру буряку цукрового (табл. 6.7). Так, протягом усіх трьох років досліджень застосування культивації сприяло підвищенню цукристості коренеплодів на 0,3–0,5 % у порівнянні з оранкою. На нашу думку, це підвищення зумовлено декількома причинами. Зокрема, сповільнення

Таблиця 6.7

**Цукристість та імовірний збір цукру буряку цукрового на фоні різних заходів основного обробітку ґрунту**

Варіант дослідю	Цукристість коренеплодів, %	Імовірний збір цукру, т/га
1	2	3
2007 рік		
Оранка (контроль)	14,9	3,59
Культивация	15,2	2,87
Оранка, а під інші культури культивация	14,7	3,42
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	14,7	3,47
НІР <sub>0,95</sub>	0,3	0,50
2008 рік		
Оранка (контроль)	17,7	7,45
Культивация	18,1	6,66
Оранка, а під інші культури культивация	17,6	7,34
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	17,6	7,35
НІР <sub>0,95</sub>	0,2	0,52
2009 рік		
Оранка (контроль)	16,8	6,27
Культивация	17,1	5,45
Оранка, а під інші культури культивация	16,5	6,10
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	16,5	6,12
НІР <sub>0,95</sub>	0,3	0,65



Продовження таблиці 6.7

1	2	3
Середнє за три роки		
Оранка (контроль)	16,5	5,77
Культивація	16,8	4,98
Оранка, а під інші культури культивація	16,3	5,62
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	16,3	5,65
НІР <sub>0,95</sub>	0,3	0,56

інтенсивності наростання маси листків і коренеплоду на фоні культивації у другій половині вегетації сприяло тому, що значна частина асимілянтів, утворених при фотосинтезі, транспортувалась у коренеплід, де відкладалась в запас. У варіантах з глибокою оранкою ці асимілянти значною мірою витрачались на ростові процеси. Основним показником продуктивності буряку цукрового є імовірний збір цукру.

В наших дослідженнях імовірний вихід цукру знижувався при застосуванні обробітку на глибину 6–8 см. При цьому незначне зниження врожайності коренеплодів повністю не компенсувалось підвищенням цукристості коренеплодів.

Отже, застосування культивації під буряк цукровий сприяє зростанню цукристості коренеплодів. Однак за рахунок зниження врожайності буряку цукрового збір цукру тут був нижчий в порівнянні з глибокою оранкою.

## РОЗДІЛ 7

### ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ, ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА БУРЯКУ ЦУКРОВОГО ЗА РІЗНИХ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ

Економічна ефективність є формою відображення мети виробництва. Вона вказує на кінцевий корисний ефект від застосування засобів виробництва і живої праці, на віддачу сучасних витрат [283].

Економічна ефективність будь-якого виробництва визначається відношенням результату до понесених витрат на його досягнення і характеризується системою натуральних та вартісних параметрів. Ця система включає такі показники: вартість валової продукції (грн/га), матеріально-грошові витрати (грн/га), продуктивність праці, собівартість, умовно-чистий прибуток (грн/га), рівень рентабельності (%).

Результати досліджень Н. Х. Грабака [284] переконують у доцільності зменшення глибини основного обробітку ґрунту під культури польових сівозмін. При цьому продуктивність рослин залишається на одному рівні з різноглибинним полицевим обробітком, а економіко-енергетичні показники знизились на 49,5–21,7%. Проте існує й думка [285, 286], що економія матеріально-грошових витрат та паливно-мастильних матеріалів при проведенні заходів мінімалізації обробітку ґрунту відносна, тому що при безполицевому обробітку збільшуються витрати гербіцидів і азотних добрив, кожен кілограм яких еквівалентний відповідно 5–6 і 1,5 кг палива, а це збільшує загальні витрати.

Розрахунки економічної ефективності вирощування гороху при мінімалізації основного обробітку ґрунту в нашому досліді (табл. 7.1) показують, що заміна оранки культивуацією та повною відмовою від основного обробітку ґрунту знижувала собівартість гороху з 177 до 173, 172 та 176 грн/ц. Однак умовно чистий прибуток за культивуації зменшувався відповідно на 130 і 117 грн/га за культивуацій, а у варіанті без проведення основного обробітку

грунту – на 272 грн/га. Рівень рентабельності із заміною оранки менш енергоємними обробітками зменшувався на 2,0 – 4,5 %.

З даних (табл. 7.1) також видно, що за рахунок заміни оранки культивуваннями та варіантом без основного обробітку ґрунту вдалося зменшити матеріально-грошові витрати на вирощування пшениці озимої відповідно на 310 та 235 грн/га або на 7,6 та 5,8 % і знизити собівартість з 95,0 до 84,4, 85,2 та 91,8 грн/ц, в результаті чого умовно-чистий прибуток та рівень рентабельності збільшилися відповідно на 582, 530 і 59 грн/га та 21,1 19,3 і 5,7 %.

Аналіз економічної ефективності вирощування буряку цукрового за різних обробіток в нашому досліді (табл. 7.1) показує, що при заміні оранки культивуваннями також вдалося зменшити матеріально-грошові витрати на вирощування буряку цукрового відповідно на 646–675 грн/га або 9,2 %, однак і рівень рентабельності при цьому зменшується на 6,7–8,0 %.

Найнижча собівартість (21,0–21,2 грн/ц) і найвища рентабельність (23,8–25,1 %) вирощування буряку цукрового отримано у варіантах оранки.

Розрахунки енергетичної ефективності вирощування гороху (табл. 7.2) показали, що заміна оранки культивуваннями та варіантом без проведення основного обробітку забезпечувала заощадження енергоємності витрат на 1005–833 МДж/га або на 4,8–3,9 %, але енергоємність врожаю за оранки була вищою на 1239–1593 та 3538 МДж/га порівняно з культивуваннями та без проведення основного обробітку ґрунту.

Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування гороху за оранки та культивуваннями був близьким і складав відповідно 1,50 та 1,48–1,50. Заміна оранки варіантом без проведення основного обробітку ґрунту призводила до зменшення коефіцієнта енергетичної ефективності до 1,38.

З даних (табл. 7.2) видно, що енергоємність врожаю пшениці озимої була більшою за культивуваннями на 2506–2841 та 4336–4671 МДж порівняно з оранкою та без проведення основного обробітку.

Таблиця 7.1

**Економічна ефективність вирощування культур залежно від заходів  
основного обробітку ґрунту, (2007–2009 рр.)**

Показник	Заходи та культури основного обробітку ґрунту			
	Оранка	Культивація	Культивація з оранкою під буряк цукровий	Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка
<b>Горох</b>				
Матеріально-грошові витрати на 1 га, грн.	3042	2933	2934	2780
Собівартість 1 ц продукції, грн.	177	173	172	176
Виручка від реалізації продукції, грн./га	4770	4529	4543	4234
Умовно-чистий прибуток, грн./га	1726	1596	1609	1454
Рівень рентабельності, %	56,8	54,4	54,8	52,3
<b>Пшениця озима</b>				
Матеріально-грошові витрати на 1 га, грн.	4065	3755	3775	3830
Собівартість 1 ц продукції, грн.	95,0	84,4	85,2	91,8
Виручка від реалізації продукції, грн./га	6848	7120	7088	6672
Умовно-чистий прибуток, грн./га	2783	3365	3313	2842
Рівень рентабельності, %	68,5	89,6	87,8	74,2
<b>Буряк цукровий</b>				
Матеріально-грошові витрати на 1 га, грн.	7206	6531	7177	7194
Собівартість 1 ц продукції, грн.	21,0	22,4	21,2	21,1
Виручка від реалізації продукції, грн./га	9013	7650	8882	8960
Умовно-чистий прибуток, грн./га	1807	1119	1705	1766
Рівень рентабельності, %	25,1	17,1	23,8	24,5

Заміна оранки культиваціями та без проведення основного обробітку забезпечувало заощадження енергоємності витрат на 1411, 1404 та 557 МДж/га або на 6,2 та 25 %. Коефіцієнт енергетичної ефективності в досліді

Таблиця 7.2

**Енергетична ефективність вирощування культур залежно від заходів основного обробітку ґрунту ( 2007–2009 рр.)**

Показник	Заходи основного обробітку ґрунту			
	Оранка	Культивация	Культивация з оранкою під буряк цукровий	Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка
1	2	3	4	5
<b>Горox</b>				
Енергоємність врожаю, МДж	31489	29896	30250	27951
Енергоємність витрат, МДж	21024	20149	20149	20321
Коефіцієнт енергетичної ефективності	1,50	1,48	1,50	1,38
<b>Пшениця озима</b>				
Енергоємність врожаю, МДж	71518	74359	74024	69688
Енергоємність витрат, МДж	22642	21231	21238	22085
Коефіцієнт енергетичної ефективності	3,16	3,50	3,49	3,16
<b>Буряк цукровий</b>				
Енергоємність врожаю, МДж	157036	133298	154754	156123
Енергоємність витрат, МДж	30096	26304	29940	30034
Коефіцієнт енергетичної ефективності	5,22	5,07	5,17	5,20

був найвищим за культивацій і складав відповідно 3,49 і 3,50, що вище ніж за оранки на 0,33 і 0,34. У варіанті без проведення основного обробітку коефіцієнт енергетичної ефективності був на одному рівні з оранкою.

Енергетична ефективність вирощування буряку цукрового в нашому досліді (табл. 7.2) показує, що при заміні оранки культивацією енергоємність врожаю і енергоємність витрат також були більші за варіантів оранки на 21456, 22825 та 23738 МДж і 3636,5, 3730,1 та 3792,4 МДж. Коефіцієнт енергетичної ефективності найвищим був за варіантів оранки і складав відповідно 5,17, 5,20 та 5,22. При заміні варіантів оранки культивацією даний коефіцієнт зменшувався на 0,1, 0,13 і 0,15.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі теоретично обґрунтовано і запропоновано нове вирішення питання оптимізації заходів основного обробітку чорнозему опідзоленого важкосуглинкового в ланці сівозміни горох–пшениця озима–буряк цукровий в умовах Правобережного Лісостепу України, а проведені експериментальні дослідження дозволили зробити наступні висновки.

1. Заміна оранки варіантами з культивацією та без основного обробітку не погіршує структуру орного шару на середину вегетації гороху, пшениці озимої та буряку цукрового. В орному шарі ґрунту навіть відмічається збільшення вмісту агрономічно цінних структурних агрегатів відповідно на 1,0–1,2 та 1,7 % під горохом, на 0,7–0,8 та 1,7 % – під пшеницею озимою та на 0,9–1,4 % – під буряком цукровим. Це відбувається завдяки зменшенню частки бриластої фракції ( $> 10$  мм) і пилюватих ( $< 0,25$  мм) агрегатів.

2. Щільність орного шару ґрунту за різних варіантів його обробітку знаходиться в межах оптимальних параметрів під час сходів гороху, пшениці озимої та буряку цукрового. В середині вегетації на щільність складення орного шару різні заходи основного обробітку впливають в меншій мірі, однак слід відмітити, що меншою вона є за посушливих умов на фоні культивації та варіанту без основного обробітку, а за більш зволжених – за оранки.

3. Заміна оранки культивацією та варіантом без проведення основного обробітку ґрунту (за умови проведення оранки під буряк цукровий) не погіршує умови вологозабезпечення рослин гороху, пшениці озимої та буряку цукрового впродовж вегетації вирощуваних культур.

За гостро засушливої погоди на початку вегетації культур за накопиченням вологи на період сівби ярих культур спостерігається перевага варіанту без основного обробітку, а за помірного зволоження – проведення оранки. Однак, у посівах культур з відносно коротким вегетаційним періодом

(таких як горох) краще вологи зберігається у варіанті без основного обробітку ґрунту.

4. Культивуація на 6–8 см під усі культури, що досліджувалися, покращує умови життєдіяльності ґрунтової біоти, сприяє деякому підвищенню інтенсивності дихання ґрунту через концентрацію рослинних залишків і добрив у поверхневому шарі.

У середньому за три роки досліджень виділення з ґрунту вуглекислого газу на фоні культивуації проходило інтенсивніше в цілому по досліді на 21–24 мг/м<sup>2</sup> за годину, ніж на фоні оранки.

5. Заходи основного обробітку ґрунту істотно не впливають на забезпечення сільськогосподарських культур основними елементами живлення.

6. Заміна оранки культивуацією і варіантом без основного обробітку ґрунту призводить до збільшення засміченості верхнього 10-сантиметрового шару ґрунту насінням бур'янів, тому загальна чисельність бур'янів на посівах гороху, пшениці озимої та буряку цукрового як на початок, так і на кінець вегетації за різних варіантів мінімалізації основного обробітку значно зростає.

7. У середньому за роки досліджень найвищою врожайність гороху була на фоні оранки на 20–22 см і становила 1,76 т/га, що більше на 0,07 та 0,18 т/га, ніж за культивуації та без проведення основного обробітку ґрунту.

Найвищою урожайність пшениці озимої була на фоні культивуації і становила 4,43–4,45 т/га, що більше на 0,15–0,17 та 0,28 т/га, ніж за оранки та у варіанті без проведення основного обробітку.

Урожайність буряку цукрового була найвищою за оранки на 30–32 см і становила 34,4; 34,2 та 33,9 т/га, що більше на 5,2; 5,0 та 4,7 т/га, ніж за культивуації.

8. Найбільший рівень рентабельності забезпечували оранка під горох (56,8 %) та буряк цукровий (23,8–25,1 %), культивуація (87,8–89,6 %) під пшеницю озиму, а найменшим цей показник був без проведення основного



обробітку під горох (52,3 %), за оранки під пшеницю озиму (68,5 %) та за культивуації під буряк цукровий (17,1 %).

9. Коефіцієнт енергетичної ефективності найбільший був у варіантах з оранкою та культивуацією з оранкою під буряк цукровий на горосі (1,50), з культивуацією під пшеницю озиму (3,50), з оранкою під буряк цукровий (5,22), а найменший – без проведення основного обробітку горосі (1,38), пшениці озимій (3,16) та культивуації на буряку цукровому (5,07).

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Правобережного Лісостепу України на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому у ланці сівозміни горох–пшениця озима–буряк цукровий доцільно проводити в системі основного обробітку ґрунту оранку на 20–22 см під горох, культивацію на 6–8 см під пшеницю озиму та оранку на 30–32 см під буряк цукровий. Заміна їх варіантом без основного обробітку ґрунту знижує врожайність та економічну ефективність вирощування досліджуваних культур.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Медведєв В. В. Наукові передумови мінімалізації основного обробітку ґрунту і перспективи його впровадження в Україні / В. В. Медведєв, Т. Є. Ліндіна // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 7. – С. 5–8.
2. Кузнецова И. В. Об оптимальной плотности почв / И. В. Кузнецова // Почвоведение. – 1990. – № 5. – С. 43–45.
3. Данилова В. И. Изменения структурного состояния почв при уплотнении и саморазуплотнении / В. И. Данилова // Почвоведение. – 1996. – № 10. – С. 15 – 22.
4. Орлянський О. О. Вплив способів обробітку на агрофізичні показники ґрунту / О. О. Орлянський // Вісник Черкаського Інституту агропромислового виробництва. – Вип. 3 – Черкаси. – 2002. – С. 45–52.
5. Дусаєв Х. Б. Безотвільная обробітка ґрунту в Предураліє / Х. Б. Дусаєв // Земледелие. – 1990. – № 11. – С. 56 –57.
6. Малієнко А. М. Ефективність обробітку ґрунту під пшеницю озиму в умовах Полісся / А. М. Малієнко, Н. М. Тараріко, В. М. Коломієць // Зб. наук. пр. Інституту землеробства УААН. – 2007. – Вип. 2. – С. 311.
7. Сираєв М. Г. Совершенствование минимальной обробітки ґрунту в степи Башкортостана / М. Г. Сираєв // Земледелие. – 1997. – № 14. – С. 27–28.
8. Иодко Л. И. Чизельная – эффективнее / Л. И. Иодко, Г. Е. Иодко, О. В. Каммар, Ю. В. Зяблицев // Земледелие. – 1992. – № 3. – С. 23–24.
9. Киекбаев Т. И Минимализация обробітки ґрунту в засушливой зоне Башкортостана / Т. И. Киекбаев // Земледелие. – 1996. – № 3. – С. 11–12.
10. Борин А. А. Какая обробітка ґрунту лучше? / А. А. Борин, И. Г. Мельцаев // Земледелие. – 1995. – № 4. – С. 32.

11. Бакиров Ф. Г. Влияние обработки почвы на плодородных черноземах южного / Ф. Г. Бакиров // Земледелие. – 2007. – № 5. – С. 18–19.
12. Cassel D. K. Tillage effect on corn production and soil physical conditions / D. K. Cassel, C. W. Raczkowski, H. P. Denton // Soil Science Society. – 1995. – № 59. – PP. 1436-1443.
13. Hussain I. Long – term tillage effects on physical properties of eroded soil / I. Hussain, K. R. Olson, J. C. Siemens // Soil Science – 1998. – Vol. 163. – № 12. – PP. 970-981.
14. Шевченко М. В. Застосування способів основного обробітку ґрунту під ячмінь в умовах Лівобережного Лісостепу / М. В. Шевченко // Зб.наук. пр. Уманського ДАУ. Вип. 65. – Ч.І. – 2007. – С. 182–187.
15. Терехова Л. М. Обработка почвы и урожай зерна озимой пшеницы / Л. М. Терехова, П. С. Семешкина // Земледелие. – 1992. – № 9. – С. 22–23.
16. Матковська Ж. Л. Агрофізичні властивості ґрунту при різних способах обробітку / Ж. Л. Матковська // Цукрові буряки. – 2000. – № 5. – С. 17.
17. Шкаредний І. С. Вчасно провести основний обробіток ґрунту / І. С. Шкаредний, О. М. Хильницький, В. П. Юрчак, Л. В. Косташук та ін. // Цукрові буряки. – 2000. – № 5. – С. 12–13.
18. Ременюк Ю. О. Агрофізичні властивості чорнозему залежно від обробітку / Ю. О. Ременюк // Цукрові буряки. – 2005. – № 5. – С. 6–7.
19. Веретельников В. П. Ґрунтозахисна, вологонагромаджувальна і екологічна роль безполицевих обробітків ґрунту на схилах / В. П. Веретельников, А. П. Покуленко, В. О. Рядовий, М. С. Радченко // Вісник аграрної науки. – 1994. – № 7. – С. 33–36.
20. Хабибриханов Х. Х. Обработка почвы под яровую пшеницу и горох в Татарстане / Х. Х. Хабибриханов, И. Г. Гайнутдинов // Земледелие. – 1993. – № 8. – С. 20–21.
21. Примак І. Д. Продуктивність плодозмінних сівозмін залежно від систем зяблевого обробітку ґрунту в центральному Лісостепу України /

- І. Д. Примак // Вісник Білоцерківського ДАУ. – 2003. – Вип. 26. – С. 94–103.
22. Шевченко С. Н. Ресурсосберегающие технологи обработки почвы на черноземах Среднего Поволжья / С. Н. Шевченко, В. А. Корчагин // Земледелие. – 2008. – № 3. – С. 26–27.
23. Сираев М. Г. В Башкирском Зауралье / М. Г. Сираев, Я. Т. Суяндукоев // Земледелие. – 1995. – № 2. – С. 14–15.
24. Буянкин Н. И. Ключевые показатели минимализации обработки / Н. И. Буянкин, В. Н. Слесарев, А. Г. Красноперов // Земледелие. – 2004. – № 4. – С. 14–15.
25. Бондарев А. Г. Почвенно-физические основы применения энергосберегающих минимальных обработок почв / А. Г. Бондарев, И. В. Кузнецова // Достижения науки и техники АПК. – 2004. – № 5. – С. 11–12.
26. Тараненко В. И. Основная обработка почвы в Северо-Восточной Лесостепи / В. И. Тараненко, А. П. Покуленко // Сахарная свекла. – 1985. – № 7. – С. 30–32.
27. Грицай А. Д. Дифференциация пахотного слоя в зависимости от обработки / А. Д. Грицай, Н. В. Коломиец // Земледелие. – 1981. – № 8. – С. 15–17.
28. Ільїн О. В. Вплив тривалого поєднання систем обробітку ґрунту, удобрення сидератів і соломи на деякі агрономічні показники родючості чорнозему південного та продуктивність культур ланки сівозміни еспарцет - озима пшениця // О. В. Ільїн, М. Г. Осінній // Зб. наук. пр. Уманського ДАУ (спеціальний випуск): Біологічні науки і проблеми рослинництва. Умань. – 2003. – С. 626–631.
29. Ременюк Ю. О. Агрофізичні властивості чорнозему залежно від обробітку / Ю. О. Ременюк // Цукрові буряки. – 2005. – № 5– С. 6–7.
30. Гордієнко В. П. Последствие различных систем обработки почвы в севообороте на урожайность озимой пшеницы после кукурузы на силос /

- В. П. Гордиенко, А. М. Пичугин // Науч. тр. Крымского ГАУ. Симферополь. – 2000. – Вип. 86. – С. 96–103.
31. Иванова А. Н. Приёмы основной обработки и свойства дерново-подзолистых почв / А. Н. Иванова, В. И. Панов, И. Н. Донских // Земледелие. – 2007. – №5. – С. 20–21.
32. Малярчук М. П. Окупність технологій вирощування сільськогосподарських культур за різних систем основного обробітку ґрунту в зрошуваній сівозміні / М. П. Малярчук // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр. Херсон. – 2003. – Вип. 28. – С. 67–72.
33. Вахній С. П. Зміна агрофізичних властивостей ґрунту й урожайності зерна ячменю залежно від систем обробітку ґрунту в плодозмінній сівозміні центрального Лісостепу України / С. П. Вахній, О. С. Скалига // Наук. пр. Полтавської ДАА. Сільськогосподарські науки. Полтава. – 2005. – Ч. (23). Т. I. – С. 167–170.
34. Трофимова Т. А. Основная обработка почвы под ячмень / А. Трофимова // Зерновые культуры. – 1999. – № 5. – С. 28–29.
35. Мінімалізація механічного обробітку ґрунту в п'ятипільних польових сівозмінах центрального Лісостепу України / І. Д. Примак, С. П. Вахній, В. Г. Карпенко, С. В. Ображій, А. П. Боканча // Наук. пр. Полтавської ДАА. Сільськогосподарські науки. Полтава. – 2005. – Ч. (23). Т. I. – С. 150–155.
36. Піковська О. В. Оптимізація агрофізичних властивостей чорнозему звичайного при мінімалізації обробітку ґрунту / О. В. Піковська // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 2. – С. 80–81.
37. Плескачѳв Ю. Н. Приемы обработки каштановых почв Нижнего Поволжья / Ю. Н. Плескачѳв // Земледелие. – 2005. – № 1. – С. 14–15.
38. Бакиров Ф. Г. Влияние ресурсосберегающих систем обработки на органические и почвозащитные свойства чернозема южного и урожайность зерновых / Ф. Г. Бакиров // Зерновое хозяйство. – 2005. – № 4. – С. 19–21.

39. Kushwaha C. Soil organic matter and water-stable aggregates under different tillage and residue conditions in a tropical dryland agroecosystem / C. Kushwaha, S. Tripathi, K. Singh // *Appl Soil Ecol.* – 2001. – V.16. – PP. 229-241.
40. Шикуча М. К. Вплив ґрунтозахисної системи обробітку на агрохімічні властивості агрономічно цінної структури чорнозему типового Лівобережного Лісостепу України / М. К. Шикуча, О. В. Демиденко // *Вісник Черкаського інституту агропромислового виробництва: Міжвід. темат. зб. наук. пр. Черкаси.* – 2002. – Вип. 3. – С. 13–21.
41. Божко Е. П. Системи обробітки ґрунту і удобрення в зернопропашному севообороті / Е. П. Божко, С. І. Баршадська, Л. Н. Вышегородцева // *Земледелие.* – 2005. – № 5. – С. 12–13.
42. Долинська А. І. Без обробітки пласта / А. І. Долинська // *Кукуруза і сорго.* – 1990. – № 5. – С. 28–30.
43. Карнаух О. Б. Вплив глибини основної обробітки чорнозему опідзоленого на його агрофізичні показники / О. Б. Карнаух // *Цукрові буряки.* – 1999. – № 4. – С. 10–11.
44. Поляков О. І. Агрофізичні властивості ґрунту перед посівом соняшнику / О. І. Поляков, Д. І. Нікітчин // *Науково-технічний бюллетень Інституту олійних культур УААН. Запоріжжя.* – 1998. – Вип. 3. – С. 222–228.
45. Кирилюк В. П. Ефективність систем обробітки чорноземів опідзолених у ланці зерно-просапної сівозміни правобережного Лісостепу України / В. П. Кирилюк // *Автореф. дис.канд. с.-г. наук.* – К., 2003. – 21 с.
46. Синявін В. Д. Вплив способів основної обробітки ґрунту на урожайність гороху в умовах південно-східного Лісостепу України / В. Д. Синявін // *Автореф. дис.канд. с.-г. наук.* – К., 2004. – 22 с.
47. Яценко С. В. Вплив ґрунтозахисних технологій на протиерозійну стійкість та родючість чорнозему типового сильнозмитого / С. В. Яценко // *Автореф. дис.канд. с.-г. наук.* – К., 2008. – 22 с.

48. Скалига О. С. Продуктивність плодозмінної сівозміни залежно від системи основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення в Центральному Лісостепу України / О. С. Скалига // Автореф. дис. канд. с.-г. наук. - Дніпропетровськ, 2008. – 19 с.
49. Основний обробіток ґрунту під ярі культури в Лісостеповій зоні / В. О. Єщенко, М. В. Калієвський, П. В. Костогриз, Ю. І. Накльока, Л. М. Савранська // Монографія. – Умань, 2009. – С. 120–121.
50. Никитчин Д. И. Основная обработка почвы под подсолнечник / Д. И. Никитчин, А. Е. Минковский, И. В. Аксенов // Земледелие. – 1995. – № 2. – С. 17.
51. Мингалёв С. К. Ресурсосберегающая обработка почвы под ячмень в условиях среднего Урала / С. К. Мингалёв, В. А. Чулков // Аграрная наука. – 2002. – № 2. – С. 26– 27.
52. Основний обробіток ґрунту під ярі культури в Лісостеповій зоні / В. О. Єщенко, М. В. Калієвський, П. В. Костогриз, Ю. І. Накльока, Л. М. Савранська // Монографія. – Умань, 2009. – С. 133.
53. Сайко В. Ф. Проблема забезпечення ґрунтів органічною речовиною / В. Ф. Сайко // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 5. – С. 5–8.
54. Піковська О. В. Мінімізація обробітку ґрунту в Північному Степу України / О. В. Піковська // Зб. наук. пр. НАУ – Вип. 81. – 2005. – С. 25–29.
55. Булигін С. Ю. Особливості режиму зволоження чорнозему звичайного за «нульовою» технологією вирощування польових культур / С. Ю. Булигін, Н. І. Байдюк, Н. І. Чайка // Вісник Харківського НАУ. – 2008. – № 1. – С. 189– 195.
56. Костогриз П. В. Глибина обробітку і агрофізичні показники родючості чорнозему опідзоленого / П. В. Костогриз, О. Б. Карнаух // Зб. наук. пр. Уманської СГА. – 1998. – С. 54–59.



57. Бойко П. І. Дія попередників, способів обробітку ґрунту та добрив на врожай і якість озимої пшениці / П. І. Бойко, Г. І. Бойко, В. Ф. Камінський // Вісник сільськогосподарської науки. – 1989. – № 5. – С. 36–42.
58. Рубан П. А. Підсумки тривалого вивчення основного обробітку ґрунту під озиму пшеницю після різних попередників / П. А. Рубан // Зб. наук. пр. Уманського ДАУ / Спеціальний випуск: Біологічні науки і проблеми рослинництва. - Умань. – 2003. – С. 604–608.
59. Калычкин В. К. Минимальная обработка почвы в Сибири: проблемы и перспективы / В. К. Калычкин // Земледелие. – 2008. – № 5. – С. 24–26.
60. Зинченко В. И. Почвозащитная обработка солонцовых земель в Крыму / В. И. Зинченко, Ю. И. Кравчук // Земледелие. – 1990. – № 11. – С. 35–36.
61. Назаренко И. И. Возможности применения безотвальной обработки почвы на Подолье / И. И. Назаренко, И. А. Тыминский / Земледелие. – 1990. – № 9. – С. 46–47.
62. Лебідь О. М. Ефективність чизельного обробітку ґрунту в зернопросапній сівозміні / О. М. Лебідь, Ф. А. Льоринець, Д. М. Десетник // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 2. – С. 13–16.
63. Черячукін М. І. Ефективність заходів основного обробітку ґрунту під озиму пшеницю після чистого пару / М. І. Черячукін, О. М. Григор'єва // Зб. наук. пр. Уманської ДАА. – 2001. – № 53. – С. 12–17.
64. Корнилов И. М. Производство зерна озимой пшеницы и ячменя на Юго-Востоке ЦЧЗ / И. М. Корнилов, М. И. Сальников // Зерновое хозяйство. – 2005. – № 1. – С. 18–19.
65. Грабак Н. Х. Обробіток ґрунту в Степу України: яким йому бути / Н. Х. Грабак // Вісник аграрної науки Причорномор'я (спеціальний випуск): Миколаїв. – 2003. – 3 (23). – С. 37–42.
66. Барштейн Л. А. Періодичність глибокої оранки поля / Л. А. Барштейн, В. М. Якименко, І. С. Шкаредний // Цукрові буряки. – 1999. – № 4. – С. 12–13.

67. Єщенко В. О. Чи доцільно застосовувати оранку під цукрові буряки? / В. О. Єщенко, О. Б. Карнаух // Пропозиція. – 2001. – № 4. – С. 42–43.
68. Барштейн Л. А. Нужна ли глубокая вспашка? / Л. А. Барштейн, И. С Шкаредный, В. М. Якыменко // Сахарная свекла. – 1999. – № 1. – С. 7–8.
69. Полупан В. І. Досвід застосування нульової технології обробітку ґрунту при вирощуванні озимої пшениці у Донбасі / В. І. Полупан, С. Г. Зуза, В. М. Полупан // Агрохімія і ґрунтознавство: Міжвід. темат. зб. наук. пр. (спеціальний випуск): Харків. – 2002. – С. 160–162.
70. Веретельников В. П. Влияние систем подготовки почвы на урожайность озимой пшеницы и ее качество после гороха / В. П. Веретельников, В. А. Рядовой, Н. С. Радченко // Зерновые культуры. – 1992. – №4. – С. 23–24.
71. Томашівський В. М. Ефективність систем обробітку ґрунту на різних агрофонах у зерно-буряковій сівозміні Західного Лісостепу України / В. М. Томашівський, М. Я. Бомба, Г. Т. Періг, Ю. О. Ковальчук // Вісник аграрної науки, 1997. – № 2. – С. 59.
72. Цюк О. А. Вплив систем основного обробітку та попередників на вологість ґрунту і врожайність озимої пшениці / О. А. Цюк // Вісник аграрної науки. – 1997. – № 7. – С. 79–80.
73. Гудзь В. П. Питання теорії обробітку ґрунту під озиму пшеницю в умовах Лісостепу України / В. П. Гудзь, А. В. Юник, В. М. Рожко // Аграрний вісник Причорномор'я. Вип. 26. – Одеса. – 2004. – С. 30–35.
74. Примак І. Д. Мінімізація зяблевого механічного обробітку ґрунту в плодозмінній сівозміні центрального Лісостепу України / І. Д. Примак, С. П. Вахній, М. В. Войтовик, І. В. Мартишок, А. П. Боканча // Аграрний вісник Причорномор'я. Біологічні та сільськогосподарські науки. – Одеса. – 2004. – Вип. 26. – С. 72–77.
75. Примак І. Д. Мінімізація основного обробітку ґрунту в зернопросапній сівозміні Центрального Лісостепу України / І. Д. Примак,

- С. П. Вахній, С. В. Оброглій, А. П. Боканча // Вісник Білоцерківського ДАУ / Біла Церква. – 2004. – Вип. 30. – С. 147–155.
76. Цигода В. С. Вплив глибини зяблевої оранки на вологість та забур'яненість ґрунту і врожайність цукрових буряків на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу / В. С. Цигода, П. І. Лахманюк // Зб. наук. пр. Уманського ДАУ. - Умань. – 2004. – Вип. 58. – С. 117–121.
77. Малярчук М. П. Системи основного обробітку ґрунту при вирощуванні цукрових буряків в зрошуваних умовах Півдня України / М. П. Малярчук, В. А. Ковтун, В. О. Куриленко // Аграрний вісник Причорномор'я: Одеса. 1999. – 3 (6). Ч. II. – С. 72–76.
78. Аксенов И. В. Улучшенная зябь под подсолнечник / И. В. Аксенов // Земледелие. – 1997. – № 1. – С. 24.
79. Едимеичев Ю. Ф. Ресурсосберегающая основная обработка на черноземах в Лесостепи Красноярского края / Ю. Ф. Едимеичев, В. Е. Дмитриева // Достижение науки и техники АПК. – 2004. – № 5. – С. 29–32.
80. Божко Е. П. Системы обработки почвы и удобрений в зернопропашном севообороте / Е. П. Божко, С. И. Баршадская, Л. Н. Вышегородцева // Земледелие. – 2005. – № 5. – С. 12–13.
81. Новиков В. М. Система основной обработки почвы в севообороте с озимой пшеницей и рожью / В. М. Новиков, А. П. Исаев / Зерновые культуры. – 1999. – № 4. – С. 26–29.
82. Азизов З. М. Водный режим почвы на зябь и в паровом поле при обработке / З. М. Азизов // Аграрная наука. – 2005. – № 7. – С. 5–7.
83. Шикула М. К. Вплив мінімального обробітку на родючість чорнозему / М. К. Шикула, О. В. Демиденко // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 8. – С. 18–23.
84. Матюшин М. С. Эффективность различных способов зяблевой обработки / М. С. Матюшин, А. А. Шаламова // Зерновые культуры. – 1991. – № 4. – С. 29–30.

85. Боронтов О. К. Воднофизические свойства и элементы водного режима чернозема выщелоченного при разных способах основной обработки и внесения удобрений в севообороте / О. К. Боронтов, И. М. Никульников, В. И. Куранов, А. Н. Суми // Почвоведение. – 2005. – № 1. – С. 113–120.
86. Мірошник І. А. Водопроникність ґрунту залежно від його обробітку / І. А. Мірошник, О. А. Цюк // Зб. наук. пр. Уманського ДАУ (спеціальний випуск): Біологічні науки і проблеми рослинництва. – Умань. – 2003. – С. 665–668.
87. Карнаух О. Б. Водний режим ґрунту залежно від глибини обробітку під цукрові буряки / О. Б. Карнаух // Вісник Уманської державної аграрної академії. – 2001. – № 1 – С. 38–39.
88. Барштен Л. А. Глибока оранка під цукрові буряки, чи завжди доцільно? // Л. А. Барштейн, В. М. Якименко, А. Ф. Одріховський, О. Г. Петрова // Цукрові буряки. – 1998. – № 6. – С. 9–10.
89. Тимошенко С. М. Енергозберігаючий обробіток ґрунту / С. М. Тимошенко, В. В. Вербицький // Цукрові буряки. – 1998. – № 2. – С. 12–13.
90. Матюшин М. С. Обработка почвы и удобрения при возделывании озимой ржи / М. С. Матюшин, И. П. Папанов // Земледелие. – 1993. – № 7. – С. 26–27.
91. Пабат І. А. Попередники, добрива і обробіток ґрунту під ячмінь ярий у Степу / І. А. Пабат, А. Г. Горобець, А. І. Горбатенко // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 4. – С. 17–21.
92. Баранова В. В. Элементы ресурсосберегающей технологии в полевоом севообороте / В. В. Баранова, В. А. Малаева // Земледелие. – 2003. – № 3. – С. 18.
93. Борона В. П. Минимализация обработки почвы не снижает продуктивность севооборота / В. П. Борона, Т. Е. Буткалюк, Т. М. Чекалюк // Земледелие. – 1991. – № 11. – С. 52–53.

94. Киреев А. К. Основная обработка богарного серозема / А. К. Киреев // Земледелие. – 2001. – № 3. – С. 20–21.
95. Милосердов Н. М. Обработка зяби и урожай / Н. М. Милосердов // Зерновое хозяйство. – 1981. – № 8. – С. 31–32.
96. Рябов Е. И. Почвозащитная система земледелия на основе минимальной обработки / Е. И. Рябов, А. М. Белозеров, С. И. Бурыкин // Земледелие. – 1992. – № 1. – С. 31–35.
97. Чуданов И. А. Оптимизация режима влажности черноземных почв при ресурсосберегающих технологиях / И. А. Чуданов, Л. Ф. Лигастаева // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 8. – С. 21–23.
98. Шушарина Л. Т. Обработка почвы под зерновые в Западной Сибири / Л. Т. Шушарина, А. Н. Шушарин // Земледелие. – 1993. – № 2. – С. 10–11.
99. Онтаев А. Х. Почвозащитная система обработки почвы в Калмыкии / А. Х. Онтаев, Б. А. Гольдварг, В. К. Джаврунов // Земледелие. – 1993. – № 8. – С. 16.
100. Ременюк Ю. О. Продуктивність зерно-бурякової сівозміни залежно від диференціації систем основного обробітку ґрунту / Ю. О. Ременюк // Цукрові буряки. – 2007. – № 1. – С. 8–9.
101. Удосконалення системи обробітку ґрунту під цукрові буряки / М. О. Пастух, Н. А. Мостьовна, А. М. Горобець, В. В. Герасименко // Цукрові буряки. – 2007. – № 1. – С. 6–7.
102. Моспанок А. З. Умови формування врожаю пшениці після гороху і конюшини залежно від систем основного обробітку ґрунту в сівозміні / А. З. Моспанок, П. А. Рубан // Зб. наук. пр. Уманського СГІ. – 1992. – С. 60–65.
103. Булигін Е. Ю. Особливості режиму зволоження чорнозему звичайного за «нульовою» технологією вирощування польових культур / Е. Ю. Булигін, Н. А. Пасічник, М. І. Байдюк // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 5. – С. 59–63.

104. Продуктивность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от агротехники в зерно-свекловичном севообороте / И. М. Никульников, В. В. Ситникова, В. Е. Полухин, О. К. Боронтов // Зерновые культуры. – 1998. – №1. – С. 9–10.
105. Aase J. K. Soil water evaporation comparisons among tillage practices in the northern Great Plains / J. K. Aase, D. L. Tanaka // Science Society. – 1987. – N51. – PP. 436-440.
106. Fawcett R. S. The impact of conservation tillage on pesticide runoff into surface water: review and analysis / R. S. Fawcett, B. R. Christensen, D. P. Tierney // Journal of soil and water conservation. –1994. – PP. 126-135.
107. Мороз О. В. Мінімізація обробітку ґрунту та продуктивність цукрових буряків в зоні східного Лісостепу України / О. В. Мороз // Цукрові буряки. – 2007. – № 6. – С. 16–17.
108. Бухтояров Д. Н. Комбинированная система / Д. Н. Бухтояров, О. К. Боронтов, В. Н. Завьялов // Сахарная свекла. – 1990. – № 5. – С. 8–9.
109. Водно физические свойства и элементы водного режима чернозема выщелоченного при разных способах основной обработки и внесения удобрений в севообороте / О. К. Боронтов, И. М. Никульников, В. И. Кураков, А. Н. Сумин // Почвоведение. – 2005. – № 1. – С. 113–121.
110. Аникович В. Ф. Минимальная осенняя обработка / В. Ф. Аникович, Н. С. Васильева // Зерновые культуры. – 1993. – № 1. – С. 34–36.
111. Гордієнко В. П. Вплив тривалого застосування різних систем удобрення й обробітку ґрунту в сівозміні на урожайність ярого ячменю / В. П. Гордієнко, В. І. Бодня // Наук. пр. Полтавської ДАА. Сільськогосподарські науки. Полтава. – 2005.– (23). Т I. – С. 94–104.
112. Гудзь В. П. Урожайність ярих зернових культур в зернопросапній сівозміні за умов довготривалого застосування різних систем основного обробітку ґрунту / В. П. Гудзь, С. П. Танчик, В. М. Рожко, С. О. В'ялий та ін. // Зб. наук. пр. Уманського ДАУ (спеціальний випуск): Біологічні науки і проблеми рослинництва. - Умань. – 2003. – С. 585–588.

113. Вахній С. П. Зміна деяких властивостей чорнозему типового та урожайності культур за різних систем обробітку ґрунту в плодозмінній сівозміні центрального Лісостепу України / С. П. Вахній, О. С. Скалига // Вісник Білоцерківського ДАУ. Біла церква. – 2004 – Вип. 3 – С. 26–31.
114. Галиш Ф. С. Мікробіологічна та ферментативна активність чорнозему опідзоленого залежно від способів його основного обробітку в умовах Західного Лісостепу / Ф. С. Галиш // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 8. – С. 77.
115. Бомба М. Я. Агроекологічні основи обробітку ґрунту в західному Лісостепу України / М. Я. Бомба // Автореф. дис. докт. с.-г. наук. – Дніпропетровськ, 1996. – 41с.
116. Малярчук М. П. Агроекологічне обґрунтування основного обробітку ґрунту в сівозмінах на меліоративних землях південного Степу України / М. П. Малярчук // Автореф. дис. докт. с.-г. наук. - К, 2005. – 40 с.
117. Будьоний Ю. В. На Харківщині під буряки – орати / Ю. В. Будьоний, М. В. Шевченко, О. В. Івакін // Цукрові буряки. – 2007. – № 5. – С. 17–18.
118. Основний обробіток ґрунту під ярі культури в лісостеповій зоні / В. О. Єщенко, М. В. Калієвський, П. В. Костогриз, Ю. І. Накльока, Л. М. Савранська // Монографія. – Умань, 2009. – 200 С.
119. Картамышев Н. И. Биологизация земледелия: удобрения и обработка почвы / Н. И. Картамышев, С. С. Балабанов, Б. Ю. Приходько, В. Ю. Приходько, Н. В. Богачев // Земледелие. – 2002. – № 3. – С. 6–7.
120. Турусов В. И. Основная обработка почвы и продуктивность подсолнечника / В. И. Турусов // Земледелие. – 2004. – № 2. – С. 24.
121. Кошкин П. Д. Эффективность разных систем основной обработки почвы / П. Д. Кошкин // Земледелие. – 1997. – № 2. – С. 21–23.
122. Тарарико Н. Н. Влияние способов обработки и удобрений на биологическую активность и гумусное состояние дерново-подзолистой супесчаной почвы / Н. Н. Тарарико, Н. М. Циганкова, В. Н. Коломиец // Земледелие. – 1990. – № 1. – С. 56–59.

123. Айдиев А. Ю. Эффективность биотехнологий возделывания озимой пшеницы в условиях Курской области / А. Ю. Айдиев, В. А. Шумаков // *Зерновое хозяйство*. – 2005. – № 6. – С. 15–17.
124. Лазарев В. И. Совершенствование технологий возделывания озимой пшеницы в Курской области / В. И. Лазарев, Т. И. Старикова // *Зерновое хозяйство*. – 2003. – №1. – С. 13–15.
125. Бітюкова Л. Б. Вплив тривалого застосування способів обробітку на мікробний ценоз і гумусний стан дерново-підзолистого ґрунту /Л. Б. Бітюкова, Ю. О. Драч, А. М. Малієнко, Г. І. Личук // *Вісник аграрної науки*. – 1999. – № 9. – С. 12– 17.
126. Марковская Г. К. Влияние минимализации обработки почвы на ее биологическую активность / Г. К. Марковская, Н. А. Кирясова // *Достижения науки и техники АПК*. – 2007. – № 1. – С. 16–17.
127. Федоров В. А. Ячмень и комбинированная обработка почвы / В. А.Федоров, И. В. Морозов // *Зерновые культуры*. – 2000. – № 1. – С. 9–11.
128. Заец А. П. Биологические процессы и содержание питательных веществ в черноземе типичном при плоскорезной и дисковой обработках почвы под ячмень / А. П. Заец // *Вісник аграрної науки*. – 1995. – № 12. – С. 31–38.
129. Захаров П. Я. Влияние основных обработок южных почв на урожайность зерновых и отдельные факторы плодородия / П. Я. Захаров, А. И. Беленков, В. А. Крейс, О. А. Журкевич // *Зерновое хозяйство*. – 2005. – № 5. – С. 31–33.
130. Крохмаль А. Н. Влияние систем обработки и удобрений в севообороте на выделение углекислого газа из почвы / А. Н. Крохмаль, В. П. Гордиенко // *Перлини степового краю. Матеріали Першої регіональної науково-практичної агроекологічної конференції аспірантів і молодих вчених*. – 2005. – С. 68–73.



131. Ладонин В. Ф. Обработка почвы в Северной Степи Украины / В. Ф. Ладонин, Ф. А. Ларинец, С. М. Крамарев // Земледелие. – 1997. – № 3. – С. 21–23.
132. Осенний Н. Г. Влияние сочетания систем обработки почвы, удобрений, сидератов и соломы в звене севооборота. Еспарцет–озимая пшеница на элементы плодородия чернозема карбонатного в предгорном Крыму / Н. Г. Осенний, А. В. Ильин // Агрохімія і ґрунтознавство: Міжвід. темат. зб. наук. пр. (спеціальний випуск): Харків. – 2002. – С. 269–272.
133. Танчик С. П. Проблемы екологічних систем землеробства в Лісостепу України / С. П. Танчик, А. І. Бабенко // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 7. – С. 14–18.
134. Грабак Н. Х. Вплив обробітку ґрунту на мікрофлору звичайних і південних чорноземів / Н. Х. Грабак // 36. наук. пр. Уманської ДАА. – 2001. – Вип. 53. – С. 24–29.
135. Примак І. Д. Мікробіологічні процеси у чорноземі типовому залежно від інтенсивності основного обробітку його в плодозмінній сівозміні Центрального Лісостепу України / І. Д. Примак, С. П. Вахній, В. Г. Карпенко, М. В. Войтовик, Л. А. Козак, С. В. Обрижій // Зб. наук. пр. Уманського ДАУ (спеціальний випуск): Біологічні науки і проблеми рослинництва. – Умань. – 2003. – С. 207–210.
136. Хрулёв А. В. Двухъярусная плоскорезная обработка почвы / А. В. Хрулёв // Зерновые культуры. – 2000. № 5. – С. 23–24.
137. Ладонин В. Ф. Обработка почвы в Северной Степи Украины / В. Ф. Ладонин, Ф. А. Ларинец, С. М. Крамарев // Земледелие. – 1997. – № 3. – С. 21 – 23.
138. Таланов И. П. Эффективность плоскорезной обработки / И. П. Таланов // Земледелие. – 1995. – №6. – С. 13.
139. Азизов З. М. Урожайность зерновых при разных приемах и системах основной обработки почвы / З. М. Азизов // Зерновое хозяйство. – 2004. – № 6. – С. 23–24.

140. Фісьюнов О. В. Врожайність і якість зерна озимої пшениці залежно від способів обробітку ґрунту / О. В. Фісьюнов, В. М. Дяченко // Вісник сільськогосподарської науки. – 1982. – №1. – С. 9–11.
141. Галиш Ф. С. Вплив систем удобрення й основного обробітку ґрунту на врожайність пшениці озимої / Ф. С. Галиш, В. Г. Молдован, Н. В. Вовколуп // Зб. наук. пр. Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН» – 2007. – Вип. 1. – С. 35–44.
142. Цвей Я. П. Формування поживного режиму чорнозему залежно від систем обробітку ґрунту під цукрові буряки / Я. П. Цвей, Ю. О. Ременюк, Т. М. Мазур // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 11 – С. 15–18.
143. Стрельченко В. П. Вплив способів обробітку та систем удобрення на фосфатний і калійний стан ґрунту в умовах Полісся / В. П. Стрельченко, С. В. Журавель. // Зб. наук. пр. Уманського ДАУ (спеціальний випуск): Біологічні науки і проблеми рослинництва. – Умань. – 2003. – С. 617–624.
144. Гордієнко В. П. Вплив систем основного обробітку чорнозему опідзоленого на його властивості та врожайність гороху / В. П. Гордієнко, В. П. Новаленко // Шляхи підвищення родючості ґрунту і врожайність зернових культур. зб. наук. пр. – 1992. – С. 137–143.
145. Аникович В. Ф. Минимальная осенняя обработка / В. Ф. Аникович, Н. С. Васильева // Зерновые культуры. – 1993. – № 1. – С. 34–36.
146. Малієнко А. М. Трансформація азоту добрив залежно від довготривалого застосування різних способів обробітку дерново-підзолистого супіщаного ґрунту / А. М. Малієнко, Н. М. Тараріко, П. І. Витриховський, Г. І. Личук // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 6. – С. 11–14.
147. Головка А. И. Результаты комплексного изучения технологии возделывания кукурузы / А. И. Головка, С. М. Крамарев, В. П. Бондарь // Земледелие. – 1993. – № 17. – С. 29–31.

148. Цвей Я. П. Формування поживного режиму чорнозему залежно від систем обробітку ґрунту під цукрові буряки / Я. П. Цвей, Ю. О. Ременюк, Г. М. Мазур // Вісник аграрної науки. – 2006. № 1. – С. 15–18.
149. Манейлов В. В. Обработка почвы в Пензенской области / В. В. Манейлов, С. В. Богомазов // Земледелие. – 2005. – № 4. – С. 12–13.
150. Наушкин В. Н. Влияние технологий возделывания кукурузы на силос на агрохимические свойства и урожай зелёной массы / В.Н. Наушкин, Г. А. Игнатова, Г. В. Хлопяникова, А. Б. Дубов // Кукуруза и сорго. – 2001. – № 1. – С. 4–5.
151. Якименко В. М. Чи поліпшує плоскорізний обробіток ґрунту живлення цукрових буряків / В. М. Якименко, О. Г. Петрова // Цукрові буряки. – 1998. – № 4. – С. 21.
152. Малярчук М. П. Вплив обробітку ґрунту та удобрення на ефективність вирощування цукрових буряків при зрошенні / М. П. Малярчук, В. А. Ковтун, В. О. Куриленко // Аграрний вісник Причорномор'я: Одеса. – 1999. – 3 (6). Ч. II. – С. 85–90.
153. Бурячківський В. Г. Плоскорізна система обробітку ґрунту, вміст і локалізація доступних для рослин елементів живлення в орному шарі в залежності від норм добрив / В. Г. Бурячківський // Аграрний вісник Причорномор'я. – Одеса. – 1999. – 3. (6). Ч. I. – С. 129–133.
154. Шабаев А. И. Ресурсосберегающая почвозащитная обработка почвы в агроландшафтах Поволжья / А. И. Шабаев, Н. М. Жолинский, Н. М. Азизов, Н. М. Соколов // Земледелие. – 2007. – № 1. – С. 20–22.
155. Шикуча М. К. Особливості фосфатного режиму лучно-чорноземного ґрунту за мінімалізації обробітку ґрунту / М. К. Шикуча, О. В. Франко // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвід. темат. зб. наук. пр. (спеціальний випуск): Харків. – 2002. – С. 315–317.
156. Гордієнко В. П. Вміст рухомого фосфору в ґрунті за різних систем удобрення й обробітку в сівозміні / В. П. Гордієнко, А. М. Крохмаль // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 9. – С. 9–11.

157. Гулидова В. А. Снижение засоренности посевов зернопропашном севобороте / В. А. Гулидова // Земледелие. – 1997. – № 5. – С. 25–26.
158. Котоврасов И. П. Повышение плодородия черноземной почвы. – Окультуривание почв: научные основы, опыт и направления. – М.: Агропромиздат. – 1991. – С. 70–77.
159. Малієнко А. М. Вплив різних способів обробітку на фізико-хімічний стан дерново-підзолистого ґрунту та продуктивність озимої пшениці / А. М. Малієнко, Н. М. Татаріко, Г. І. Личук // Землеробство. – К.: Урожай. – 1995. – № 70. – С. 33–39.
160. Потапов А. Г. Биологические методы борьбы с осотами / А. Г. Потапов // Иркутск. - 1995. – 185 с.
161. Шикун Н. К. Назаренко Г. В. Минимальная обработка черноземов и воспроизводство их плодородия. - М.: Агропромиздат. - 1990. – 320 с.
162. Бур'яни та заходи боротьби з ними / Ю. П. Манько, І. В. Веселовський, Л. В. Орел, С. П. Танчик // Учбово-методичний центр Мінагропрому України. – 1998. – С. 20.
163. Пупонин А. И. Научно-практические основы окультуривания дерново-подзолистых почв нечернозёмной зоны / А. И. Пупонин, А. Я. Рассадин, В. Н. Маймусов / Окультуривание почв: научные основы, опыт и направления. – М.: Агропромиздат. - 1991. – С. 15–30.
164. Шикітко В. Л. Вплив системи обробітку на забур'яненість і продуктивність сівозміни в умовах західного Лісостепу України / В. Л. Шикітко, Г. І. Сенько // Землеробство. – 1993. – № 68. – С. 68–78.
165. Яровенко В. В. Способи обробітку ґрунту і розміщення насіння бур'янів по шарах ґрунту / В. В. Яровенко, В. І. Зінченко, К. Г. Женченко // Вісник аграрної науки. – 1997. – № 8. – С. 5–7.
166. Коломієць М. В. Вплив технології обробітку на фітосанітарний стан ґрунту в умовах Лісостепу / М. В. Коломієць // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 2. – С. 13–16.

167. Манько Ю. П. Протибур'янова ефективність систем основного обробітку ґрунту в зернопросапних сівозмінах / Ю. П. Манько, І. І. Маліборський // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 7. – С. 5–10.
168. Новиков В. М. Основная обработка почвы при возделывании гречихи / В. М. Новиков, А. П. Исаев // Аграрная наука. – 2002. – № 4. – С. 22–24.
169. Доценко И. М. Что дает нулевая обработка почвы / И. М. Доценко // Сахарная свекла. – 1998. – № 6. – С. 11–13.
170. Іванець Г. І. Вплив систем обробітку на забур'яненість ґрунту та посівів / Г. І. Іванець, О. О. Фантух // Вісник аграрної науки. – 1994. – № 6. – С. 19–21.
171. Будьонний Ю. В. На Харківщині під буряки – орати / Ю. В. Будьонний, М. В. Шевченко, О. В. Івакін // Цукрові буряки. – 2007. – № 5. – С. 17–18.
172. Ворона Л. І. Залежно від обробітку / Л. І. Ворона, Г. М. Кочик, О. І. Мисловська // Захист рослин. – 2002. – № 5. – С. 11.
173. Черкасов Г. Н. Комбинированные системы основной обработки наиболее эффективные и обоснованы / Г. Н. Черкасов, И. Г. Пыхтин // Земледелие. – 2006. – № 6. – С. 20–22.
174. Бомба М. Я. Комбинированная обработка почвы и органическая система удобрения / М. Я. Бомба // Земледелие. – 2001. – № 1. – С. 21.
175. Рубан П. А. Основний обробіток ґрунту під озиму пшеницю після багаторічних трав / П. А. Рубан // Зб. наук. пр. – Умань: УСГА, 1998. – С. 59–63.
176. Коломиец Н. В. Минимализация обработки почвы в севообороте / Н. В. Коломиец // Земледелие. – 1993. – № 2. – С. 13–14.
177. Танасов С. С. Ефективність мінімалізації обробітку ґрунту в боротьбі з забур'яненістю посівів озимої пшениці / С. С. Танасов // Зб. наук. пр. Подільської ДАТА. – 2002. – № 10. – С. 34–35.

178. Єщенко В. О. Мінімілізація механічного обробітку. Забур'яненість посівів ярих культур залежно від систем підготовки ґрунту / В. О. Єщенко // Карантин і захист рослин. – 2008. – № 10. – С. 15–17.
179. Українська інтенсивна технологія вирощування цукрових буряків / За ред. О. М. Ткаченка, М. В. Роїка. - К.: Академпрес, 1998. – 240 с.
180. Манаєва Н. Н. Мінімілізація обробітку ґрунту під посіви гороху / Н. Н. Манаєва // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 9. – С. 7–8.
181. Филимонов И. Н. Влияние приёмов основной обработки почвы на продуктивность сахарной свеклы в Юго-Западной части ЦЧР России / И. Н. Филимонов // Сахарная свекла. – 2008. – № 2. – С. 15–16.
182. Уваров Г. И. Оценка технологии возделывания по степени засоренности посевов / Г. И. Уваров, Н. В. Журавлёва, К. Н. Журавлёв // Сахарная свекла. – 2008. – № 5. – С. 39–40.
183. Дорошенко В. А. Резерви підвищення продуктивності бурякового поля / В. А. Дорошенко, С. І. Власенко // Цукрові буряки. – 1999. – № 3. – С. 4–5.
184. Томашівський З. М. Ефективність систем обробітку ґрунту на різних агрофонах у зерно-буряковій сівозміні Західного Лісостепу України / З. М. Томашівський, М. Я. Бомба, Г. Т. Періг, Ю. О. Ковальчук, І. Б. Мазур // Вісник аграрної науки. – 1997. – № 8. – С. 5–9.
185. Шам І. В. Забур'яненість посівів цукрових буряків у короткоротаційних сівозмінах / І. В. Шам, Н. А. Мостьовна, А. М. Горобець // Карантин і захист рослин. – 2009. – № 1. – С. 8–9.
186. Войтова В. П. Вплив обробітку ґрунту на забур'яненість культур / В. П. Войтова // Цукрові буряки. – 2002. – № 4. – С. 6–7.
187. Шам І. В. Забур'яненість посівів гороху. Вплив агротехнічних заходів на формування її структури / І. В. Шам, І. М. Сторчоус // Карантин і захист рослин. – 2008. – № 10. – С. 10–12.
188. Шам І. В. Вплив агротехнічних заходів на забур'янення посівів цукрових буряків / І. В. Шам // Цукрові буряки. – 2006. – № 3. – С. 16–17.

189. Гулидова В. А. Засоренность посевов и способы обработки / В. А. Гулидова // Сахарная свекла. – 1996. – № 8. – С. 21–23.
190. Иевлев Д. М. Дробное внесение гербицидов / Д. М. Иевлев, Н. К. Шаповалов, В. Г. Бабич, Р. И. Шестаков // Сахарная свекла. – 1997. – № 4. – С. 11–33.
191. Никульников И. М. Основная обработка почвы и засоренность / И. М. Никульников, О. К. Боротов, В. Е. Полухин // Сахарная свекла. – 2002. – № 9. – С. 18–20.
192. Шаповалов Н. К. Средства химизации при разных технологиях / Н. К. Шаповалов, К. Е. Ибадуллаев, С. К. Мазепин, Н. М. Доманов // Сахарная свекла. – 2002. – № 9. – С. 18–20.
193. Радзіцька Г. В. Забур'янення посівів озимої пшениці на різних способах основного обробітку ґрунту / Г. В. Радзіцька, В. К. Слободяник // Цукрові буряки. – 2007. – № 2. – С. 12–14.
194. Рубан П. А. Результаты досліджень способів обробітку ґрунту під озиму пшеницю після багаторічних трав / П. А. Рубан // Зб. наук. пр. Уманської СГА. – 1999. – С. 155–158.
195. Барштейн Л. А. Нужна ли глубокая вспашка / Л. А. Барштейн, В. М. Якименко, И. С. Шкаредный // Сахарная свекла – 1999. – № 1. – С. 7–8.
196. Цигода В. С. Ефективність глибини зяблевої оранки під цукрові буряки на фоні тривалого застосування різних систем удобрення на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу / В. С. Цигода // Автореферат. - К.: 2001. – С. 12–13.
197. Гуляка М. И. Оптимизация основной обработки / М. И. Гуляка // Сахарная свекла. – 2000. – № 9. – С. 9–10.
198. Канцалиев В. Т. Обработка почвы, засуха и урожай / В. Т. Канцалиев // Земледелие. – 1993. – № 7. – С. 22.
199. Юрчак В. П. Динамика засоренности и продуктивности посевов на фоне разных способов обработки почвы / В. П. Юрчак,

- А. И. Недашковский, Я. П. Цвей, Ю. А. Ременюк // Сахарная свекла. – 2007. – № 8. – С. 27–29.
200. Порохня З. И. Влияние обработки почвы на ее засоренность семенами сорняков / З. И. Порохня, И. Д. Кобяков // Земледелие. –2006. – № 4. – С. 36–38.
201. Казаков Г. И. Влияние основной обработки почвы и систем удобрений на урожайность гороха / Г. И. Казаков, В. Г. Кутилкин // Зерновое хозяйство. –2002. –№ 2. – С. 11–12.
202. Новиков В. М. Эффективность систем основной обработки почвы в севообороте / В. М. Новиков // Земледелие. –2008. –№ 1. – С. 24–25.
203. Федоров А. Плуг – плоскорез – чизель / А. Федоров, В. А. Воронцов // Земледелие. –1995. – № 4. –С. 39–40.
204. Бровкин В. И. Обработка почвы в первой ротации зерно-паро-пропашного севооборота / В. И. Бровкин, А. Ю. Акимов //Земледелие. – 2002. – № 3. – С. 14–15.
205. Синявін В. Д. Зміна поживного режиму за різних способів основного обробітку ґрунту під горох / В. Д. Синявін, В. К. Пузік // Наук. пр. Полтавської ДАА. Сільськогосподарські науки. Полтава. – 2005. – № 4(23). – С. 218–222.
206. Гулидова В. А. Экономия затрат энергии при возделывании гороха / В. А. Гулидова // Земледелие. –2003. №1. – С. 21.
207. Гудзь В. П. Урожайність культур сівозміни в залежності від систем основного обробітку ґрунту та застосування гербіцидів / В. П. Гудзь, І. О. Луцюк, О. П. Кротінов, О. А. Цюк // 36. наук. пр. Уманської СГА. – 1997. – С. 21–25.
208. Гордієнко В. П. Мінімілізація обробітку ґрунту в польовій сівозміні / В. П. Гордієнко // 36. наук. пр. Уманської СГА. – 2000. – С. 52–55.
209. Канцалиев В. Т. Списывать плуг еще рано! / В. Т. Канцалиев // Земледелие. –1996. – № 4. – С. 23–24.



210. Любинецкий Н. Н. Озимая пшеница в севооборотах Полесья Украины / Н. Н. Любинецкий, А. И. Бакун // Земледелие. – 1992. – № 2. – С. 58.
211. Немцев С. Н. Экономическая эффективность обработки почвы в севообороте / С. Н. Немцев // Земледелие. – 2004. – № 6. – С. 14–15.
212. Безуглов В. Г. Минимальная обработка почвы / В. Г. Безуглов, Р. М. Гафуров // Земледелие. – 2002. – № 4. – С. 21–22.
213. Кислов А. В. Ресурсосберегающие приемы возделывания яровой твердой пшеницы на Южном Урале / А. В. Кислов, Л. В. Иванова // Земледелие. – 2007. – № 2. – С. 23.
214. Лаломова Т. В. Свойства дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы в зависимости от способов обработки и систем удобрения / Т. В. Лаломова // Достижения науки и техники АПК. – 2002. – № 9. – С. 5–7.
215. Жеребко В. М. Ефективність захисту озимої пшениці від бур'янів та її продуктивність залежно від розміщення у сівозміні, способів основного обробітку ґрунту і використання гербіцидів у Лісостепу України / В. М. Жеребко, П. О. Рябчук // Вісник аграрної науки Причорномор'я (спеціальний випуск): Миколаїв. – 2003. – №3. (23) Т. II. – С. 36–43.
216. Нетис И. Т. Повышение эффективности использования ресурсов при выращивании озимой пшеницы / И. Т. Нетис // Зерновые культуры. – 2000. – № 3. – С. 10–11.
217. Веретельников В. П. Удобрения, основная обработка почвы и урожай гороха / В. П. Веретельников, В. А. Рядовой, Н. С. Радченко // Зерновые культуры. – 1991. – № 6. – С. 16.
218. Будьоний Ю. В. Ґрунтозахисна ресурсозберігаюча система основного обробітку ґрунту під культури в польових сівозмінах Лівобережного Лісостепу України / Ю. В. Будьоний, М. В. Шевченко // Зб. наук. пр. Уманського ДАУ. – 2005. – № 61. – С. 76–81.

219. Власенко А. Н. Экономические аспекты минимализации основной обработки почвы / А. Н. Власенко, И. Н. Шарков, Л. Н. Иодко // Земледелие. – 2006. – № 4. – С. 18–20.
220. Кирилов Н. А. Минимальная обработка почвы при возделывании зерновых культур в Чувашской Республике / Н. А. Кирилов, А. И. Волков // Земледелие. – 2008. – № 4. – С. 30–31.
221. Бугаевский В. К. Условия эффективности нулевой обработки почвы на Кубани / В. К. Бугаевский // Земледелие. – 2005. – № 2. – С. 21.
222. Бакиров Ф. Г. Влияние ресурсосберегающих систем обработки на агрофизические и почвозащитные свойства чернозема Южного и урожайность зерновых / Ф. Г. Бакиров // Зерновое хозяйство. – 2005. – № 4. – С. 19–21.
223. Гудзь В. П. Вплив систем основного обробітку ґрунту на хлібопекарські якості зерна озимої пшениці залежно від попередників та гербіцидів у північних районах Правобережжя Лісостепу України / В. П. Гудзь, М. М. Юрченко, В. А. Тягно // Вісник аграрної науки. – 1992. – № 2. – С. 20–22.
224. Циков В. С. Ефективність основного обробітку ґрунту в зернопросапній сівозміні / В. С. Циков, Ф. А. Льоринець // Вісник аграрної науки. – 1997. – № 10. – С. 19–22.
225. Васюков П. П. Минимальная обработка почвы при возделывании озимой пшеницы по различным предшественникам / П. П. Васюков, В. И. Цыганков // Земледелие. – 2008. – № 5. – С. 27–28.
226. Ершов В. Л. Возделывание твердой пшеницы при ресурсосберегающих технологиях / В. Л. Ершов, А. Г. Нагибин // Зерновое хозяйство. – 2005. – № 1. – С. 22–23.
227. Алметов Н. С. Влияние способов обработки почвы на урожайность зерновых и картофеля / Н. С. Алметов // Земледелие. – 1997. – № 2. – С. 25–26.

228. Борин А. А. Обработка почвы под зерновые в севообороте / А. А. Борин // Земледелие. – 2003. – № 4. – С. 14–15.
229. Бомба М. Я. Зміна родючості темно-сірого лісового ґрунту і продуктивності культур сівозміни під дією обробітку, удобрення і гербіцидів / М. Я. Бомба // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 7. – С. 11–14.
230. Новиков В. М. Система основной обработки почвы в севообороте с озимой пшеницей и рожью / В. М. Новиков, А. П. Исаев // Зерновые культуры. – 1999. – № 4. – С. 27–29.
231. Стаценко А. П. Влияние основной обработки почвы на формирование морозостойкости озимой пшеницы / А. П. Стаценко, А. А. Орлов // Зерновое хозяйство. – 2004. – № 1. – С. 15–16.
232. Кильдюшкин В. М. Основная обработка почвы в эрозионноопасных и равнинно-западинных агроландшафтах северного Кавказа // В. М. Кильдюшкин, В. К. Бугаевский, А. А. Романенко // Достижения науки и техники АПК. – 2004. – № 11. – С. 25–26.
233. Тарасенко Г. О. Основний обробіток ґрунту під озиму пшеницю в умовах Степу / Г. О. Тарасенко // Вісник аграрної науки. – 2008. – № 10. – С. 81–82.
234. Маслов А. Н. Энергосберегающая почвообработка в орошаемом севообороте / А. Н. Маслов // Земледелие. – 1995. – № 5. – С. 28–29.
235. Пабат І. А. Родючість еродованих чорноземів Степу залежно від обробітку ґрунту і удобрення в сівозміні / І. А. Пабат, А. І. Горбатенко, В. Ю. Коваленко, А. Г. Горобець // Вісник Дніпропетровського ДАУ. – 2000. – № 1 - 2. – С. 27–30.
236. Шаповалов Н. К. Продуктивность свеклы в зависимости от условий выращивания / Н. К. Шаповалов, Д. Н. Иевлев, Л. Г. Бабич, Р. И. Шестакова // Сахарная свекла. – 1995. – № 7. – С. 21–23.

237. Иевлев Д. М. Основная обработка почвы и урожайность / Д. М. Иевлев, С. И. Смуров, А. Г. Демидова // Сахарная свекла. – 2000. – № 8. – С. 7–8.
238. Калинин А. Г. Плоскорезная обработка может быть основной / А. Г. Калинин // Сахарная свекла. – 1999. – № 9. – С. 14–15.
239. Цвей Я. П. Основний обробіток ґрунту під цукрові буряки у Лісостепу України / Я. П. Цвей, О. І. Недашківський // Цукрові буряки. – 2003. – № 4 – С. 11–22.
240. Панченко А. Ф. Какой способ эффективнее / А. Ф. Панченко, И. И. Власенко, В. М. Ивах, В. В. Вербицкий // Сахарная свекла. – 1998. – № 11. – С. 15–17.
241. Логачев Ю. Б. Обработка почвы под сахарную свеклу / Ю. Б. Логачев // Достижения науки и техники АПК. – 1992. – № 5. – С. 16–17.
242. Пыхтин И. Г. К обоснованию малоэнергоёмких способов основной обработки почвы / И. Г. Пыхтин, В. Е. Поветкин, Н. Ф. Гончаров // Достижения науки и техники АПК. – 2004. – № 5. – С. 4–7.
243. Мазепин С. К. Какой способ лучше? / С. К. Мазепин, Н. К. Шаповалов, В. Г. Ржевский // Сахарная свекла. – 1999. – № 7. – С. 12–14.
244. Иевлев Д. М. От чего зависит урожай / Д. М. Иевлев, С. И. Смуров, А. Г. Демидова // Сахарная свекла. – 1999. – № 7. – С. 8–10.
245. Барштейн Л. А. Глибока оранка під бур'яни, чи завжди це доцільно? / Л. А. Барштейн, В. М. Якименко, А. Ф. Одріховський, О. Г. Петрова // Цукрові буряки. – 1998. – № 6. – С. 9–10.
246. Гудзь В. П. Забур'яненість посівів цукрових буряків при різних системах основного обробітку ґрунту в умовах Правобережного Лісостепу України / В. П. Гудзь, М. Ф. Іванюк, В. М. Дудченко, О. А. Цюк // Зб. наук. пр. Уманської СГА. – 1997. – С. 53–56.

247. Воронцов В. А. Ресурсозбереження и уменьшение энергозатрат при возделывании сахарной свеклы / В. А. Воронцов, А. В. Тафинцев // Сахарная свекла. – 2009. – № 2. – С. 10–13.
248. Єщенко В. О. Забур'яненість посівів та урожайність цукрових буряків і кукурудзи при впровадженні енергозберігаючих заходів механічного обробітку ґрунту / В. О. Єщенко, О. Б. Карнаух, Д. Л. Каричковський // Вісник Черкаського інституту агропромислового виробництва: Міжвід. темат. зб. наук. пр. Черкаси. – 2002. – Вип. 3. – С. 31–36.
249. Рожанський О. Порівняльна оцінка способів основного обробітку ґрунту під цукровий буряк / О. Рожанський, К. Костенко, К. Черногор // Техніка АПК. – 2004. – № 1-2. – С. 22–23.
250. Иванец Г. И. Минимализация обработки почвы / Г. И. Иванец // Аграрная наука. – 1997. – 6. – С. 9–11.
251. Господаренко Г. М. Основи інтегрованого застосування добрив / Г. М. Господаренко. – К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2002. – 344 с.
252. Бреус Н. М. Черноземы Лесостепной зоны умеренно-континентальной восточноевропейской фации // Черноземы СССР (Украина) / ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1981. – С. 38–40.
253. Агрометеорологический ежегодник за 1978–1980 гг. по Черкасской области, – Черкассы, 1981. – 162 с.
254. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. – К.: Вища шк., 1994. – 344 с.
255. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз; За ред. В. О. Єщенка. – К.: Дія. – 2005. – 288 с.
256. Почвы. Определение нитратов ионометрическим методом. – ГОСТ 26951–86.
257. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова. – ДСТУ 4115–2002.

258. Загальне землеробство: / Термінол. слов./ В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, А. П. Бутило, В. П. Опришко; За ред. В. О. Єщенка. – Умань: УВПП, 2002. – 176 с.
259. Бережняк М. Ф. Зміна агрофізичних властивостей ґрунтів під впливом захисних технологій вирощування культур / М. Ф. Бережняк, О. Ф. Ігнатенко, М. Г. Пляха, В. М. Горбатенко // Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві. – К.: Оранта, 1998. – С. 106–111.
260. Гордиенко В. П. О взаимосвязи влагоемкости и плотности чернозема оподзоленного / В. П. Гордиенко, П. В. Костогрыз // Почвоведение. – 1989. – №8 – С. 123–129.
261. Ременюк Ю. О. Агрофізичні властивості чорнозему залежно від обробітку / Ю. О. Ременюк // Цукрові буряки. – 2005. – №5. – С. 6–7.
262. Божко Е. П. Системы обработки почвы и удобрений в зернопропашном севообороте / Е. П. Божко, С. И. Баршадская, Л. Н. Вышегородцева // Земледелие. – 2005. – №5. – С. 12–13.
263. Суюндуков Я. Т. Засоренность посевов при различных способах основной обработки почвы / Я. Т. Суюндуков, М. Б. Суюндукова, М. Г. Сираев // Земледелие. – 2001. – №2. – С. 26–27.
264. Гудзь В. П. Урожайність зерна зернових в зернопропашній сівозміні за умов довготривалого застосування різних систем основного обробітку ґрунту / В. П. Гудзь, С. П. Танчик, В. М. Рожко, В. М. Дудченко, О. Ю. Карпенко // Зб. наук. пр. Уманського ДАУ (спеціальний випуск): Біологічні науки і проблеми рослинництва. – Умань. – 2003. – С. 585–588.
265. Лаукарт Ф. Ф. Эффективность минимализации осенней обработки почвы и борьба с сорняками / Ф. Ф. Лаукарт // Земледелие. – 1984. – № 9. – С. 13– 14.
266. Выгузов Ю. И. Обработка склоновых земель на Урале / Ю. И. Выгузов // Земледелие. – 1984. – № 5. – С. 25.
267. Садовий С. О. Вплив безполицевих способів основного обробітку ґрунту на умови росту та продуктивність ланки сівозміні чистий пар –

- озима пшениця – кукурудза на зерно / С. О. Садовий // Вісник ХДАУ. – 1999. – № 1. – С. 102–105.
268. Миронченко Ф. А. Эффективность плоскорезной обработки / Ф. А. Миронченко, Н. А. Зеленский // Земледелие. – 1985. – №11. – С. 37–38.
269. Бей А. А. Плоскорезная обработка со щелеванием в севообороте / А. А. Бей, В. С. Сердюк // Земледелие. – 1984. – №11. – С. 21–22.
270. Кислов А. В. Эффективность ресурсосберегающих систем обработки почвы / А. В. Кислов, Ф. Г. Бакиров, С. А. Федюнын // Земледелие. – 2005. – № 5. – С. 5–6.
271. Макаров Б. Н. Почвы в почвозащитном – источник углеродного питания растений / Б. Н. Макаров // Природа. – 1956. – №2. – С. 91–93.
272. Байдюк М. І. Вплив різних технологій обробітку ґрунту на параметри чорнозему звичайного / М. І. Байдюк // Вісник Харківського державного аграрного університету. – 1999. – №1. – С. 46–49
273. Макаров Б. Н. Газовый режим почвы. М.: Агропромиздат, 1988. – С. 123.
274. Гордієнко В. П. Вплив різних систем обробітку на біологічну активність ґрунту / В. П. Гордієнко, С. М. Сичевський // Научные труды Крымского государственного аграрного университета. Сельскохозяйственные науки. – Вып. 66. – Симферополь, 2000. – С. 60–65.
275. Агрохімія: Підручник / І. М. Карасюк, О. М. Геркіял, Г. М. Господаренко; За ред. І. М. Карасюка. – К.: Вища шк., 1995. – С. 471.
276. Ходаківський П. П. Основний обробіток ґрунту і продуктивність озимої пшениці / П. П. Ходаківський, Н. К. Шиманська, Е. І. Бендерська // Вісник сільськогосподарської науки. – 1984. – № 2. – С. 17–19.
277. Примак І. Д. Мінімізація зяблевого обробітку ґрунту в плодозмінній сівоzmіні центрального Лісостепу України / Д. І. Примак, С. П. Вахній, М. В. Войтовик, І. В. Мартинюк А. П. Боканча // Аграрний

вісник Причорномор'я. Біологічні та сільськогосподарські науки. – 2004. – Вип. 26, Ч. 1. – С. 72–77.

278. Якименко В. Н. Система основной обработки почвы в свекловичном севообороте / В. Н. Якименко, В. Л. Теселько, Г. П. Кирилюк, Е. Т. Петрова, Н. Н. Климчук // Земледелие. – 1986. – № 6. – С. 50–52.

279. Никитчин Д. И. Основная обработка почвы под подсолнечник / Д. И. Никитчин, А. Е. Минковский, И. В. Аксенов // Земледелие. – 1995. – № 2. – С. 17.

280. Кочик Г. М. Роль агротехнічних заходів у контролюванні чисельності бур'янів в умовах Полісся / Г. М. Кочик, Л. І. Ворона // Карантин і захист рослин. – 2004. – № 7. – С. 28–30.

281. Єщенко В. О. Легше запобігти – ніж регулювати / В. О. Єщенко, В. П. Опришко, Д. Л. Каричковський // Захист рослин. – 2002. – № 5. – С. 12.

282. Якунин А. А. Основная обработка почвы после различных предшественников / А. А. Якунин, В. П. Бондарь // Кукуруза и сорго. – 1999 – № 1. – С. 16–17.

283. Здоровцов. О. І. Економіка сільського господарства. Підручник / О. І. Здоровцов, М. І. Касьянов, В. І. Мацибора, В. Й. Шиян. – За ред. О. І. Здоровцова. – К.: Видавництво УСГА, 1993. – 320 с.

284. Грабак Н. Х. Поліпшення обробітку ґрунту в Степу / Н. Х. Грабак // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 3. – С. 12–14.

285. Круть В. М. Обробіток ґрунту під зернові культури / В. М. Круть // Вісник Дніпропетровського ДАУ. – 2002. – № 2. – С. 24–26.

286. Старовойтов Н. А. Обработка почвы под ячмень и овес / Н. А. Старовойтов, Р. С. Полеченкова // Зерновое хозяйство. – 1985. – № 1. – С. 27–28.

287. Мишустин Е. Н. Микробиология / Е. Н. Мишустин, В. Т. Емцев. – М.: Колос, 1987. – 351 с.



288. Кулик А. П. Енергетичний аналіз в сільськогосподарському виробництві. Підручник. / А. П. Кулик, П. О. Бойко. – За ред. А. П. Кулика – К.: Урожай, 2010. – 201 с.

# ДОДАТКИ

**Вміст структурних агрегатів ґрунту на період цвітіння гороху  
залежно від заходів основного обробітку, %**

Варіант дослідю	Шар ґрунту, см	Розмір структурних агрегатів, мм								
		2007 рік			2008 рік			2009 рік		
		> 10	10-0,25	<0,25	> 10	10-0,25	<0,25	> 10	10-0,25	<0,25
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Оранка (контроль)	0-10	17,1	71,8	11,1	16,2	73,6	10,2	15,4	72,9	11,7
Культивация		18,4	71,2	10,4	17,0	73,0	10,0	16,7	72,3	11,0
Культивация з оранкою під буряк цукровий		18,8	71,1	10,1	17,4	72,7	9,9	16,9	72,2	10,9
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		16,8	72,3	10,9	15,9	74,1	10,0	16,0	73,4	11,6
НІР <sub>0,95</sub>		1,2	1,3	0,9	1,1	1,3	0,7	1,1	1,3	0,9
Оранка (контроль)	10-20	21,1	72,7	6,2	20,5	74,5	5,0	21,3	73,8	4,9
Культивация		19,5	75,1	5,4	18,7	76,9	4,4	19,1	76,2	4,7
Культивация з оранкою під буряк цукровий		19,7	75,2	5,1	18,9	76,6	4,5	19,0	76,2	4,8
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		19,1	75,4	5,5	18,1	76,8	5,1	19,4	76,1	4,5
НІР <sub>0,95</sub>		1,1	1,3	0,7	1,2	1,4	0,5	1,1	1,4	0,5
Оранка (контроль)	20-30	20,5	74,5	5,0	19,2	76,3	4,5	20,0	75,6	4,4
Культивация		18,9	76,3	4,8	17,6	78,1	4,3	18,6	77,4	4,0
Культивация з оранкою під буряк цукровий		19,1	76,2	4,7	18,1	77,7	4,2	18,8	77,3	3,9

## Продовження додатку А.1

Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		18,4	76,7	4,9	17,1	78,5	4,4	18,0	77,8	4,2
НІР <sub>0,95</sub>		0,9	1,5	0,6	1,0	1,3	0,6	1,3	1,4	0,6
Оранка (контроль)	0-30	19,6	73,0	7,4	18,6	74,8	6,6	18,9	74,1	7,0
Культивация		18,9	74,2	6,9	17,8	76,0	6,2	18,1	75,3	6,6
Культивация з оранкою під буряк цукровий		19,2	74,1	6,6	18,1	75,7	6,2	18,2	75,2	6,5
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		18,0	74,8	7,2	17,0	76,5	6,5	17,5	75,7	6,8
НІР <sub>0,95</sub>		1,0	1,1	0,5	1,1	1,1	0,4	0,9	1,2	0,5

**Вміст структурних агрегатів ґрунту на період колосіння  
пшениці озимої залежно від заходів основного обробітку, %**

Варіант досліджу	Шар ґрунту, см	Розмір структурних агрегатів, мм								
		2007 рік			2008 рік			2009 рік		
		> 10	10-0,25	<0,25	> 10	10-0,25	<0,25	> 10	10-0,25	<0,25
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Оранка	0-10	16,2	72,2	11,6	14,8	74,2	11,0	15,2	73,3	11,5
Культивація (контроль)		19,4	69,3	11,3	18,0	71,3	10,7	18,5	70,4	11,1
Культивація з оранкою під буряк цукровий		19,8	69,1	11,1	18,3	71,3	10,4	18,8	70,4	10,8
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		16,7	71,8	11,5	15,4	73,8	10,8	15,7	72,9	11,4
НІР <sub>0,95</sub>		1,3	1,3	0,7	1,2	1,4	0,7	1,2	1,3	0,8
Оранка	10-20	22,1	71,9	6,0	21,0	74,0	5,0	21,9	73,0	5,1
Культивація (контроль)		20,3	74,2	5,5	19,1	76,2	4,7	19,8	75,3	4,9
Культивація з оранкою під буряк цукровий		20,6	74,0	5,4	19,4	76,1	4,5	20,0	75,2	4,8
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		19,8	74,5	5,7	18,7	76,5	4,8	19,2	75,6	5,2
НІР <sub>0,95</sub>		0,9	1,0	0,5	1,1	1,2	0,5	1,2	1,3	0,7
Оранка	20-30	21,5	73,6	4,9	19,8	75,6	4,6	20,7	74,7	4,6
Культивація (контроль)		19,8	76,3	3,9	17,3	78,3	4,4	18,3	77,4	4,3
Культивація з оранкою під буряк цукровий		20,1	76,1	3,8	17,5	78,2	4,3	18,5	77,3	4,2

## Продовження додатку А.2

Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		19,3	76,6	4,1	17,9	78,2	3,9	18,8	77,3	3,9
НІР <sub>0,95</sub>		1,3	0,9	0,6	1,2	1,4	0,6	1,1	1,3	0,7
Оранка	0-30	19,9	72,6	7,5	18,5	74,6	6,9	19,3	73,6	7,1
Культивація (контроль)		19,8	73,3	6,9	18,1	75,3	6,6	18,9	74,4	6,8
Культивація з оранкою під буряк цукровий		20,2	73,1	6,8	18,4	75,2	6,4	19,1	74,3	6,6
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		18,6	74,3	7,1	17,3	76,2	6,5	17,9	75,3	6,8
НІР <sub>0,95</sub>		1,1	0,9	0,5	1,0	1,3	0,5	1,0	1,1	0,6

**Вміст структурних агрегатів ґрунту на період змикання листя в рядку  
буряка цукрового залежно від заходів основного обробітку, %**

Варіант дослідю	Шар ґрунту, см	Розмір структурних агрегатів, мм								
		2007 рік			2008 рік			2009 рік		
		> 10	10-0,25	<0,25	> 10	10-0,25	<0,25	> 10	10-0,25	<0,25
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Оранка (контроль)	0-10	18,6	70,1	11,3	15,9	72,1	12,0	16,5	71,2	12,3
Культивація		20,3	68,2	11,5	16,7	70,2	13,1	17,9	69,3	12,8
Оранка, а під інші культури культивація		18,9	70,0	11,1	16,1	72,0	11,9	16,8	71,0	12,2
Оранка, а під інші культури без основного обробітку		19,5	69,9	10,6	16,5	71,8	11,7	17,0	70,8	12,1
НІР <sub>0,95</sub>		1,1	0,9	0,7	0,9	1,2	0,8	0,9	1,3	0,6
Оранка (контроль)	10-20	21,6	71,9	6,5	21,0	73,9	5,1	21,6	73,0	5,4
Культивація		19,5	73,4	7,1	20,4	75,4	4,2	19,7	74,5	5,8
Оранка, а під інші культури культивація		21,9	71,3	6,8	21,3	73,5	5,2	21,9	72,8	5,3
Оранка, а під інші культури без основного обробітку		22,3	71,0	6,7	21,6	73,0	5,4	22,1	72,3	5,6
НІР <sub>0,95</sub>		1,0	0,9	0,8	1,1	1,3	0,5	1,1	1,2	0,6
Оранка (контроль)	20-30	23,5	71,4	5	22,5	73,4	4,1	22,8	72,5	4,7
Культивація		20,9	74,5	4,6	20,2	76,5	3,3	21,0	75,6	3,4
Оранка, а під інші культури культивація		23,6	71,2	5,2	22,8	73,2	4,0	23,0	72,2	4,8





**Пористість ґрунту в період цвітіння гороху на фоні різних заходів  
основного обробітку ґрунту у 2007 році**

Варіант дослідів	Шар ґрунту, см	Види пористості		
		загальна	капілярна	некапілярна
		% від загального об'єму ґрунту		
1	2	3	4	5
Оранка (контроль)	0–10	53,8	41,5	12,3
Культивация		56,3	42,8	13,5
Культивация з оранкою під буряк цукровий		55,5	42,5	13,0
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		54,8	42,2	12,6
НІР <sub>0,95</sub>		1,7	2,1	0,6
Оранка (контроль)	10–20	48,6	39,5	9,1
Культивация		50,0	40,0	10,0
Культивация з оранкою під буряк цукровий		49,7	39,8	9,9
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		49,3	39,7	9,6
НІР <sub>0,95</sub>		1,8	1,7	0,6

## Продовження додатку Б.1

1	2	3	4	5
Оранка (контроль)	20–30	50,6	40,1	10,5
Культивация		52,5	40,7	11,8
Культивация з оранкою під буряк цукровий		51,5	40,4	11,1
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		51,3	40,3	11,0
НІР <sub>0,95</sub>		2,3	1,9	0,6
Оранка (контроль)	0–30	51,0	40,4	10,6
Культивация		52,9	41,1	11,8
Культивация з оранкою під буряк цукровий		52,2	40,9	11,3
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		51,8	40,7	11,1
НІР <sub>0,95</sub>		0,8	0,3	0,5

**Пористість ґрунту в період цвітіння гороху на фоні різних заходів  
основного обробітку ґрунту у 2008 році**

Варіант досліджу	Шар ґрунту, см	Види пористості		
		загальна	капілярна	некапілярна
		% від загального об'єму ґрунту		
1	2	3	4	5
Оранка (контроль)	0–10	56,8	42,8	14,0
Культивація		56,2	42,5	13,7
Культивація з оранкою під буряк цукровий		55,8	42,3	13,5
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		55,0	41,9	13,1
НІР <sub>0,95</sub>		0,6	0,3	0,3
Оранка (контроль)	10–20	52,2	41,0	11,2
Культивація		50,7	40,6	10,1
Культивація з оранкою під буряк цукровий		50,1	40,3	9,8
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		49,5	40,0	9,5
НІР <sub>0,95</sub>		1,1	0,4	1,1
Оранка (контроль)	20–30	53,3	41,3	12,0
Культивація		52,7	41,0	11,7

## Продовження додатку Б.2

1	2	3	4	5
Культивация з оранкою під буряк цукровий		52,2	40,7	11,5
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		51,8	40,5	11,3
НІР <sub>0,95</sub>		0,6	0,3	0,3
Оранка (контроль)	0–30	54,1	41,7	12,4
Культивация		53,2	41,3	11,8
Культивация з оранкою під буряк цукровий		52,7	41,1	11,6
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		52,1	40,8	11,3
НІР <sub>0,95</sub>		0,9	0,4	0,6

**Пористість ґрунту в період цвітіння гороху на фоні різних заходів  
основного обробітку ґрунту у 2009 році**

Варіант досліджу	Шар ґрунту, см	Види пористості		
		загальна	капілярна	некапілярна
		% від загального об'єму ґрунту		
1	2	3	4	5
Оранка (контроль)	0–10	57,4	43,0	14,4
Культивация		56,7	42,7	14,0
Культивация з оранкою під буряк цукровий		56,1	42,3	13,8
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		55,4	41,9	13,5
НІР <sub>0,95</sub>		0,7	0,3	0,4
Оранка (контроль)	10–20	53,3	41,5	11,8
Культивация		51,8	40,3	11,5
Культивация з оранкою під буряк цукровий		51,0	40,0	11,0
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		50,1	39,4	10,7
НІР <sub>0,95</sub>		1,5	1,2	0,3

## Продовження додатку Б.3

1	2	3	4	5
Оранка (контроль)	20–30	54,2	41,8	12,4
Культивация		53,1	41,6	11,5
Культивация з оранкою під буряк цукровий		52,6	41,3	11,3
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		52,0	41,0	11,0
НІР <sub>0,95</sub>		1,1	0,2	0,9
Оранка (контроль)	0–30	55,0	42,1	12,9
Культивация		53,8	41,5	12,3
Культивация з оранкою під буряк цукровий		53,2	41,2	12,0
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		52,4	40,7	11,7
НІР <sub>0,95</sub>		1,2	0,6	0,6

**Пористість ґрунту в період колосіння пшениці озимої на фоні різних заходів основного обробітку ґрунту у 2007 році**

Варіант досліджу	Шар ґрунту, см	Види пористості		
		загальна	капілярна	некапілярна
		% від загального об'єму ґрунту		
1	2	3	4	5
Оранка	0–10	54,9	41,9	13,0
Культивация (контроль)		56,9	43,1	13,8
Культивация з оранкою під буряк цукровий		56,0	42,5	13,5
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		55,7	42,3	13,4
НІР <sub>0,95</sub>		0,8	0,7	0,4
Оранка	10–20	49,7	40,1	9,6
Культивация (контроль)		50,8	40,6	10,2
Культивация з оранкою під буряк цукровий		50,4	40,3	10,1
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		50,1	40,2	9,9
НІР <sub>0,95</sub>		0,7	0,4	0,3

## Продовження додатку Б.4

1	2	3	4	5
Оранка	20–30	51,4	40,4	11,0
Культивация (контроль)		52,8	41,2	11,6
Культивация з оранкою під буряк цукровий		52,4	41,0	11,4
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		52,1	40,8	11,3
НІР <sub>0,95</sub>		0,7	0,4	0,3
Оранка	0–30	52,0	40,8	11,2
Культивация (контроль)		53,5	41,6	11,9
Культивация з оранкою під буряк цукровий		52,9	41,3	11,6
Без основного обробітку, а під бурякцукровий –оранка		52,6	41,1	11,5
НІР <sub>0,95</sub>		0,9	0,4	0,3



**Пористість ґрунту в період колосіння пшениці озимої на фоні різних заходів основного обробітку ґрунту у 2008 році**

Варіант досліджу	Шар ґрунту, см	Види пористості		
		загальна	капілярна	некапілярна
		% від загального об'єму ґрунту		
1	2	3	4	5
Оранка	0–10	57,1	43,5	13,6
Культивация (контроль)		56,5	43,2	13,3
Культивация з оранкою під буряк цукровий		56,2	43,0	13,2
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		56,0	43,0	13,0
НІР <sub>0,95</sub>		0,5	0,2	0,3
Оранка	10–20	53,4	42,0	11,4
Культивация (контроль)		51,0	41,4	9,6
Культивация з оранкою під буряк цукровий		50,8	41,5	9,3
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		50,4	40,3	10,1
НІР <sub>0,95</sub>		0,6	1,1	0,4

## Продовження додатку Б.5

1	2	3	4	5
Оранка	20–30	53,8	42,0	11,8
Культивация (контроль)		53,2	41,8	11,4
Культивация з оранкою під буряк цукровий		52,5	41,5	11,0
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		52,0	41,3	10,7
НІР <sub>0,95</sub>		1,2	0,5	0,7
Оранка	0–30	54,8	42,5	12,3
Культивация (контроль)		53,6	42,1	11,4
Культивация з оранкою під буряк цукровий		53,2	42,0	11,1
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		52,8	41,5	11,3
НІР <sub>0,95</sub>		1,1	0,6	0,7

**Пористість ґрунту в період колосіння пшениці озимої на фоні різних  
заходів обробітку ґрунту у 2009 році**

Варіант дослідів	Шар ґрунту, см	Види пористості		
		загальна	капілярна	некапілярна
		% від загального об'єму ґрунту		
1	2	3	4	5
Оранка	0–10	57,7	43,7	14,0
Культивація (контроль)		57,0	43,3	13,7
Культивація з оранкою під буряк цукровий		56,6	43,0	13,6
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		56,3	42,9	13,4
НІР <sub>0,95</sub>		0,7	0,4	0,3
Оранка	10–20	54,1	41,2	12,9
Культивація (контроль)		52,6	40,4	12,2
Культивація з оранкою під буряк цукровий		52,1	40,2	11,9
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		51,5	40,0	11,5
НІР <sub>0,95</sub>		1,1	0,4	0,7

## Продовження додатку Б.6

1	2	3	4	5
Оранка	20–30	54,7	41,2	13,5
Культивация (контроль)		53,8	40,8	13,0
Культивация з оранкою під буряк цукровий		53,4	40,5	12,9
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		52,3	40,2	12,1
НІР <sub>0,95</sub>		0,9	0,4	0,5
Оранка	0–30	55,5	42,0	13,5
Культивация (контроль)		54,5	41,5	13,0
Культивация з оранкою під буряк цукровий		54,0	41,2	12,8
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка		53,3	41,0	12,3
НІР <sub>0,95</sub>		1,1	0,5	0,4

**Пористість ґрунту в період змикання листків в рядку буряку цукрового  
на фоні різних заходів основного обробітку ґрунту у 2007 році**

Варіант дослідів	Шар ґрунту, см	Види пористості		
		загальна	капілярна	некапілярна
		% від загального об'єму ґрунту		
1	2	3	4	5
Оранка (контроль)	0–10	56,1	42,5	13,6
Культивація		54,8	41,8	13,0
Оранка, а під інші культури культивація		55,7	42,3	13,4
Оранка, а під інші культури без основного обробітку		55,5	42,0	13,5
НІР <sub>0,95</sub>		0,7	0,2	0,4
Оранка (контроль)		10–20	48,5	39,0
Культивація	49,5		39,6	9,9
Оранка, а під інші культури культивація	48,1		38,9	9,2
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	47,7		38,7	9,0
НІР <sub>0,95</sub>	0,9		0,6	0,4

## Продовження додатку Б.7

1	2	3	4	5
Оранка (контроль)	20–30	49,6	39,3	10,3
Культивація		50,5	40,0	10,5
Оранка, а під інші культури культивация		49,1	39,0	10,1
Оранка, а під інші культури без основного обробітку		48,7	38,8	9,9
НІР <sub>0,95</sub>		0,9	0,7	0,2
Оранка (контроль)	0–30	51,4	40,3	11,1
Культивація		51,6	40,5	11,1
Оранка, а під інші культури культивация		51,0	40,1	10,9
Оранка, а під інші культури без основного обробітку		50,6	39,9	10,8
НІР <sub>0,95</sub>		0,9	0,7	0,2

**Пористість ґрунту в період змикання листків в рядку буряку цукрового  
на фоні різних заходів основного обробітку ґрунту у 2008 році**

Варіант дослідження	Шар ґрунту, см	Види пористості		
		загальна	капілярна	некапілярна
		% від загального об'єму ґрунту		
1	2	3	4	5
Оранка (контроль)	0–10	56,6	43,7	12,9
Культивація		55,2	43,2	12,0
Оранка, а під інші культури культивация		57,2	44,1	13,1
Оранка, а під інші культури без основного обробітку		57,0	44,0	13,0
НІР <sub>0,95</sub>		1,4	0,5	0,9
Оранка (контроль)		10–20	51,2	41,5
Культивація	50,7		41,2	9,5
Оранка, а під інші культури культивация	51,8		42,0	9,8
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	51,6		41,8	9,9
НІР <sub>0,95</sub>	0,5		0,3	0,2

## Продовження додатку Б.8

1	2	3	4	5
Оранка (контроль)	20–30	52,4	42,2	10,2
Культивація		52,0	42,0	10,0
Оранка, а під інші культури культивация		52,9	42,5	10,4
Оранка, а під інші культури без основного обробітку		52,7	42,3	40,3
НІР <sub>0,95</sub>		0,4	0,2	0,2
Оранка (контроль)	0–30	53,4	42,5	10,9
Культивація		52,6	42,1	10,5
Оранка, а під інші культури культивация		53,9	42,9	11,1
Оранка, а під інші культури без основного обробітку		53,6	42,6	11,0
НІР <sub>0,95</sub>		0,8	0,4	0,3



**Пористість ґрунту в період змикання листків в рядку буряку цукрового  
на фоні різних заходів основного обробітку ґрунту у 2009 році**

Варіант досліджу	Шар ґрунту, см	Види пористості		
		загальна	капілярна	некапілярна
		% від загального об'єму ґрунту		
1	2	3	4	5
Оранка (контроль)	0–10	57,2	43,9	13,3
Культивация		55,6	43,4	12,2
Оранка, а під інші культури культивация		57,7	44,1	13,6
Оранка, а під інші культури без основного обробітку		57,5	44,0	13,5
НІР <sub>0,95</sub>		1,6	0,5	1,1
Оранка (контроль)		10–20	53,3	41,8
Культивация	52,8		41,7	11,1
Оранка, а під інші культури культивация	53,9		42,3	11,6
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	53,7		42,0	11,7
НІР <sub>0,95</sub>	0,5		0,1	0,4

## Продовження додатку Б.9

1	2	3	4	5
Оранка (контроль)	20–30	53,9	42,6	11,3
Культивація		53,4	42,6	10,8
Оранка, а під інші культури культивация		54,4	43,0	11,4
Оранка, а під інші культури без основного обробітку		54,2	42,7	11,5
НІР <sub>0,95</sub>		0,5	0,1	0,4
Оранка (контроль)	0–30	54,8	42,8	12,0
Культивація		53,9	42,6	11,4
Оранка, а під інші культури культивация		55,3	43,1	12,2
Оранка, а під інші культури без основного обробітку		55,1	42,9	12,2
НІР <sub>0,95</sub>		0,5	0,2	0,4

**Забур'яненість посівів гороху на кінець вегетації культури після  
різних заходів основного обробітку ґрунту**

Варіант досліджу	Кількість бур'янів, шт/м <sup>2</sup>			Маса бур'янів, г/м <sup>2</sup>	
	всього	мало-річних	багато-річних	сирих	сухих
1	2	3	4	5	6
2007 рік					
Оранка (контроль)	6,8	6,4	0,4	13,6	8,8
Культывація	8,4	7,6	0,8	16,0	10,0
Культывація з оранкою під буряк цукровий	7,7	7,1	0,6	14,1	9,3
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	12,0	11,0	1,0	19,9	12,7
НІР <sub>0,95</sub>	1,6	1,4	0,3	1,9	1,8
2008 рік					
Оранка (контроль)	14,7	12,5	2,2	21,3	15,1
Культывація	27,1	24,1	3,0	41,4	27,1
Культывація з оранкою під буряк цукровий	20,0	17,5	2,5	32,7	21,4
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	41,5	38,1	3,4	72,2	48,9
НІР <sub>0,95</sub>	3,1	2,7	1,1	4,9	3,4
2009 рік					
Оранка (контроль)	40,5	38,1	2,4	70,3	29,1
Культывація	70,4	67,7	2,7	115,1	42,6

## Продовження додатку В.1

1	2	3	4	5	6
Культивація з оранкою під буряк цукровий	63,1	60,6	2,5	108,7	35,7
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	90,7	87,4	3,3	135,4	54,1
НІР <sub>0,95</sub>	7,9	7,6	1,1	8,1	4,8
Середнє за три роки					
Оранка (контроль)	20,7	19,0	1,7	35,1	17,7
Культивація	35,3	33,1	2,2	57,5	26,6
Культивація з оранкою під буряк цукровий	30,3	28,4	1,9	51,8	22,1
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	48,1	45,5	2,6	75,8	35,2
НІР <sub>0,95</sub>	4,2	3,9	0,8	5,1	3,4

**Забур'яненість посівів пшениці озимої на початок вегетації восени  
післярізних заходів основного обробітку ґрунту**

Варіант дослідів	Кількість бур'янів, шт./м			Маса бур'янів, г/м <sup>2</sup>	
	всього	мало- річних	багато- річних	сирих	сухих
1	2	3	4	5	6
2006 рік					
Оранка	10,8	10,6	0,4	1,1	0,2
Культивация (контроль)	20,1	19,3	1,0	2,2	0,8
Культивация з оранкою під буряк цукровий	14,5	14,0	0,7	1,9	0,5
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	27,6	26,3	1,4	4,1	1,2
НІР <sub>0,95</sub>	2,2	2,1	0,3	0,9	0,3
2007 рік					
Оранка	18,7	18,2	0,8	2,8	0,8
Культивация (контроль)	40,3	39,1	1,2	5,5	1,5
Культивация з оранкою під буряк цукровий	31,1	30,2	1,0	4,3	1,1
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	50,9	49,2	1,8	7,3	1,9
НІР <sub>0,95</sub>	4,2	4,1	0,4	1,9	0,5
2008 рік					
Оранка	20,5	19,7	1,1	3,4	1,1
Культивация (контроль)	43,4	41,6	1,9	5,9	1,9

## Продовження додатку В.2

Культивація з оранкою під буряк цукровий	34,2	32,8	1,8	4,6	1,4
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	57,1	54,9	2,4	8,1	2,4
НІР <sub>0,95</sub>	4,6	4,4	0,6	0,9	0,7
Середнє за три роки					
Оранка	16,7	16,2	0,8	2,4	0,7
Культивація (контроль)	34,6	33,3	1,4	4,5	1,4
Культивація з оранкою під буряк цукровий	26,6	25,7	1,2	3,6	1,0
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	45,2	43,5	1,9	6,5	1,8
НІР <sub>0,95</sub>	3,7	3,5	0,5	1,3	0,5

**Забур'яненість посівів пшениці озимої на час весняного кущення  
після різних заходів основного обробітку ґрунту**

Варіант дослідю	Кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>			Маса бур'янів, г/м <sup>2</sup>	
	всього	мало- річних	багато- річних	сирих	сухих
1	2	3	4	5	6
2007 рік					
Оранка	19,1	18,6	0,5	5,1	0,6
Культивация (контроль)	30,4	29,4	1,0	6,3	1,2
Культивация з оранкою під буряк цукровий	24,5	23,8	0,7	5,9	0,8
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	38,2	36,7	1,5	8,0	1,7
НІР <sub>0,95</sub>	3,4	3,2	0,4	1,1	0,4
2008 рік					
Оранка	27,2	26,4	0,8	8,3	1,2
Культивация (контроль)	47,2	45,9	1,3	9,4	1,9
Культивация з оранкою під буряк цукровий	41,4	40,4	1,0	9,1	1,5
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	59,5	57,7	1,8	11,0	2,4
НІР <sub>0,95</sub>	5,2	5,1	0,5	1,7	0,6
2009 рік					
Оранка	33,5	32,4	1,1	9,0	1,6
Культивация (контроль)	52,1	50,1	2,0	10,1	2,3

## Продовження додатку В.3

1	2	3	4	5	6
Культивація з оранкою під буряк цукровий	45,3	43,5	1,8	9,8	1,8
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	65,7	63,3	2,4	14,3	2,8
НІР <sub>0,95</sub>	5,9	5,6	0,7	1,9	0,8
Середнє за три роки					
Оранка	26,6	25,8	0,8	7,4	1,1
Культивація (контроль)	43,2	41,8	1,4	8,6	1,8
Культивація з оранкою під буряк цукровий	37,1	35,9	1,2	8,3	1,4
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	54,5	52,6	1,9	11,1	2,3
НІР <sub>0,95</sub>	4,8	4,6	0,5	1,6	0,6



**Забур'яненість посівів пшениці озимої на кінець вегетації після  
різних заходів основного обробітку ґрунту**

Варіант досліду	Кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>			Маса бур'янів, г/м <sup>2</sup>	
	всього	мало- річних	багато- річних	сирих	сухих
1	2	3	4	5	6
2007 рік					
Оранка	5,1	4,9	0,2	2,0	1,3
Культивація (контроль)	7,0	6,3	0,7	3,1	1,9
Культивація з оранкою під буряк цукровий	6,3	5,9	0,4	2,7	1,5
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	11,1	10,2	0,9	4,8	2,2
НІР <sub>0,95</sub>	1,3	1,2	0,2	1,2	0,7
2008 рік					
Оранка	12,1	11,7	0,4	17,2	4,0
Культивація (контроль)	25,7	24,7	1,0	36,4	10,2
Культивація з оранкою під буряк цукровий	18,2	17,5	0,7	30,5	7,6
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	38,2	36,8	1,4	41,1	17,8
НІР <sub>0,95</sub>	2,8	2,7	0,3	3,7	1,8
2009 рік					
Оранка	10,0	9,3	0,7	23,0	6,5
Культивація (контроль)	30,6	29,3	1,3	44,4	20,2
Культивація з оранкою під буряк цукровий	23,2	22,2	1,0	38,4	14,9

## Продовження додатку В.4

Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	47,1	45,4	1,7	50,1	29,4
НІР <sub>0,95</sub>	3,3	3,2	0,5	4,7	2,1
Середнє за три роки					
Оранка	11,7	11,3	0,4	14,1	3,9
Культивация (контроль)	21,1	20,1	1,0	27,9	10,8
Культивация з оранкою під буряк цукровий	15,9	15,2	0,7	23,8	8,0
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	32,1	30,8	1,3	32,0	16,5
НІР <sub>0,95</sub>	2,5	2,4	0,3	3,2	1,5

**Забур'яненість посівів буряку цукрового на початок вегетації після  
різних заходів основного обробітку ґрунту**

Варіант досліду	Кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>			Маса бур'янів, г/м <sup>2</sup>	
	всього	мало- річних	багато- річних	сирих	сухих
1	2	3	4	5	6
2007 рік					
Оранка (контроль)	9,7	9,1	0,6	1,7	0,7
Культивація	18,4	17,3	1,1	3,5	1,0
Оранка, а під інші культури культивація	7,4	7,0	0,4	1,5	0,5
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	5,7	5,4	0,3	1,3	0,3
НІР <sub>0,95</sub>	1,2	1,1	0,2	0,8	0,3
2008 рік					
Оранка (контроль)	24,5	23,1	1,4	4,0	0,9
Культивація	38,2	35,9	2,3	6,0	1,6
Оранка, а під інші культури культивація	20,5	19,4	1,1	3,7	0,6
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	17,8	17,0	0,8	3,4	0,4
НІР <sub>0,95</sub>	3,1	2,8	0,5	1,6	0,3
2009 рік					
Оранка (контроль)	15,1	14,5	0,6	1,8	0,6
Культивація	25,3	23,9	1,4	4,3	1,2
Оранка, а під інші культури культивація	10,5	10,2	0,3	1,5	0,4

## Продовження додатку В.5

Оранка, а під інші культури без основного обробітку	8,1	8,0	0,1	1,5	0,2
НІР <sub>0,95</sub>	1,8	1,6	0,2	0,9	0,2
Середнє за три роки					
Оранка (контроль)	16,4	15,6	0,9	2,5	0,7
Культивація	27,3	25,7	1,6	4,6	1,3
Оранка, а під інші культури культивация	12,8	12,2	0,6	2,2	0,5
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	10,5	10,1	0,4	2,0	0,3
НІР <sub>0,95</sub>	2,0	1,9	0,3	1,1	0,3

**Забур'яненість посівів буряку цукрового на кінець вегетації після  
різних заходів основного обробітку ґрунту**

Варіант досліджу	Кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>			Маса бур'янів, г/м <sup>2</sup>	
	всього	мало- річних	багато- річних	сирих	сухих
1	2	3	4	5	6
2007 рік					
Оранка (контроль)	18,1	17,3	0,8	30,6	12,2
Культывація	24,9	23,5	1,4	51,8	20,6
Оранка, а під інші культури культувація	14,6	14,1	0,5	26,1	9,4
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	12,6	12,3	0,3	22,0	6,2
НІР <sub>0,95</sub>	2,1	2,0	0,3	3,8	1,4
2008 рік					
Оранка (контроль)	21,8	20,7	1,1	44,4	17,8
Культывація	30,1	28,3	1,8	72,0	28,7
Оранка, а під інші культури культувація	17,3	16,4	0,9	40,1	15,0
Оранка, а під інші культури безосновного обробітку	14,7	14,0	0,7	37,2	12,2
НІР <sub>0,95</sub>	2,5	2,3	0,3	5,8	2,2
2009 рік					
Оранка (контроль)	37,1	35,3	1,8	54,6	21,8
Культывація	45,5	42,8	2,7	102,8	41,1
Оранка, а під інші культури культувація	32,5	31,0	1,5	50,1	19,4

## Продовження додатку В.6

1	2	3	4	5	6
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	30,8	29,6	1,2	46,4	16,2
НІР <sub>0,95</sub>	4,4	4,1	0,7	7,6	2,9
Середнє за три роки					
Оранка (контроль)	25,7	24,4	1,2	43,2	17,3
Культивація	33,5	31,5	2,0	75,5	30,1
Оранка, а під інші культури культивуація	21,5	20,5	1,0	38,8	14,6
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	19,4	18,6	0,7	35,3	11,5
НІР <sub>0,95</sub>	2,9	2,8	0,5	5,7	2,2

**Польова схожість насіння та густина рослин гороху  
залежно від заходів основного обробітку ґрунту**

Варіант дослідів	Польова схожість насіння, %	Густина рослин, шт/м <sup>2</sup> (повні сходи)
1	2	3
2007 рік		
Оранка (контроль)	83,3	125
Культивация	84,1	126
Культивация з оранкою під буряк цукровий	83,7	125
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	84,4	127
НІР <sub>0,95</sub>	1,1	2
2008 рік		
Оранка (контроль)	85,3	128
Культивация	86,1	129
Культивация з оранкою під буряк цукровий	85,7	129
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	86,5	130
НІР <sub>0,95</sub>	0,9	1
2009 рік		
Оранка (контроль)	84,1	126
Культивация	84,9	127

## Продовження додатку Г.1

1	2	3
Культивація з оранкою під буряк цукровий	84,5	127
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	85,3	128
НІР <sub>0,95</sub>	1,2	1
Середнє за три роки		
Оранка (контроль)	84,2	126
Культивація	85,0	127
Культивація з оранкою під буряк цукровий	84,6	127
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	85,4	128
НІР <sub>0,95</sub>	0,8	2



**Польова схожість насіння та густина рослин пшениці озимої  
залежно від заходів основного обробітку ґрунту**

Варіант дослідів	Польова схожість насіння, %	Густина рослин, шт/м <sup>2</sup>		
		Повні сходи	Після перезимівлі	Перед збиранням
1	2	3	4	5
<b>2006 рік</b>				
Оранка	90,4	452	427	422
Культивация (контроль)	91,2	456	433	428
Культивация з оранкою під буряк цукровий	90,8	454	429	424
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	90,0	450	425	420
НІР <sub>0,95</sub>	0,7	3	4	2
<b>2007 рік</b>				
Оранка	91,2	456	432	428
Культивация (контроль)	92,1	464	440	437
Культивация з оранкою під буряк цукровий	91,6	458	434	431
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	90,6	453	429	424
НІР <sub>0,95</sub>	0,8	4	3	4
<b>2008 рік</b>				
Оранка	92,6	463	439	436

## Продовження додатку Г.2

1	2	3	4	5
Культивация (контроль)	93,4	472	448	444
Культивация з оранкою під буряк цукровий	93,2	466	442	438
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	92,0	460	436	433
НІР <sub>0,95</sub>	1,1	6	4	5
Середнє за три роки				
Оранка	91,4	457	433	429
Культивация (контроль)	92,2	464	440	436
Культивация з оранкою під буряк цукровий	91,8	459	435	431
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	90,7	454	430	426
НІР <sub>0,95</sub>	1,2	2	5	5

**Польова схожість насіння та густина рослин буряку цукрового  
залежно від заходів основного обробітку ґрунту**

Варіант дослідів	Польова схожість насіння, %	Густина рослин, тис шт/га	
		повні сходи	перед збиранням
1	2	3	4
2007 рік			
Оранка (контроль)	78,0	117,0	86,5
Культивація	79,1	118,7	87,7
Оранка, а під інші культури культивация	78,4	117,6	86,9
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	77,5	116,3	86,2
НІР <sub>0,95</sub>	0,4	2,0	1,0
2008 рік			
Оранка (контроль)	84,5	126,8	95,0
Культивація	85,8	128,7	96,2
Оранка, а під інші культури культивация	84,9	127,4	95,4
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	84,1	126,2	94,7
НІР <sub>0,95</sub>	0,7	2,9	0,7
2009 рік			
Оранка (контроль)	82,8	124,2	90,8
Культивація	84,1	126,1	92,0
Оранка, а під інші культури культивация	83,2	124,8	91,2

## Продовження додатку Г.3

1	2	3	4
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	82,3	123,5	90,5
НІР <sub>0,95</sub>	0,9	2,1	1,0
Середнє за три роки			
Оранка (контроль)	81,8	122,7	90,8
Культивація	83,0	124,5	91,9
Оранка, а під інші культури культивация	82,2	123,3	91,1
Оранка, а під інші культури без основного обробітку	81,3	122,0	90,5
НІР <sub>0,95</sub>	0,5	1,8	1,1

Додаток Є. 1

**Кореляційна залежність між запасами доступної вологи у ґрунті і урожайністю гороху**

Варіант		Запаси вологи, мм, сходи				Урожайність, т/га по роках
Культура	Обробіток ґрунту	0-10 см	0-30 см	0-100 см	0-160 см	
Горох	Оранка на 20-22 см (контроль)		41,3	143,2		0,57
	Культивация на 6-8 см		44,7	145,0		0,90
	Культивация на 6-8 см		44,5	144,7		0,93
	Без основного обробітку		49,4	149,1		0,80
	Оранка на 20-22 см		59,4	174,9		2,63
	Культивация на 6-8 см		57,7	164,2		2,40
	Культивация на 6-8 см		57,6	163,9		2,42
	Без основного обробітку		55,3	161,4		2,29
	Оранка на 20-22 см		61,5	199,1		2,07
	Культивация на 6-8 см		57,9	188,6		1,75
	Культивация на 6-8 см		57,7	188,3		1,78
	Без основного обробітку		54,6	185,8		1,65
r=0,888962						

Додаток Є. 2

**Кореляційна залежність між запасами доступної вологи у ґрунті і урожайністю буряку цукрового**

Варіант		Запаси вологи, мм, сходи				Урожайність, т/га по роках
Культура	Обробіток ґрунту	0-10 см	0-30 см	0-100 см	0-160 см	
Буряк цукровий	Оранка на 30-32 см (контроль)		40,4	118,6	194,2	24,1
	Культивація на 6-8 см		44,6	124,1	202,5	18,9
	Оранка на 30-32 см		40,3	120,5	197,1	23,2
	Оранка на 30-32 см		40,4	121,2	193,4	23,7
	Оранка на 30-32 см		56,4	184,5	231,8	42,0
	Культивація на 6-8 см		50,1	176,1	216,3	36,9
	Оранка на 30-32 см		56,2	183,4	230,7	41,7
	Оранка на 30-32 см		56,3	182,2	230,4	41,8
	Оранка на 30-32 см		57,5	179,7	280,9	37,3
	Культивація на 6-8 см		51,4	168,0	269,7	31,9
	Оранка на 30-32 см		57,3	179,5	280,8	36,9
	Оранка на 30-32 см		57,4	179,3	280,5	37,1
				r=0,901945	r=0,959423	

Додаток Е. 1

**Кореляційна залежність між щільністю ґрунту і урожайністю гороху**

Варіант		Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup> , початок вегетації				Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup> , середина вегетації				Урожайність, т/га по роках
Культура	Обробіток ґрунту	0-10 см	10-20 см	20-30 см	0-30 см	0-10 см	10-20 см	20-30 см	0-30 см	
Горох	Оранка на 20-22 см (контроль)	1,15	1,25	1,26	1,22	1,27	1,36	1,34	1,32	0,57
	Культивація на 6-8 см	1,18	1,29	1,27	1,25	1,24	1,34	1,32	1,30	0,90
	Культивація на 6-8 см	1,17	1,27	1,26	1,23	1,25	1,33	1,31	1,29	0,93
	Без основного обробітку	1,24	1,30	1,29	1,28	1,26	1,34	1,32	1,31	0,80
	Оранка на 20-22 см	1,12	1,21	1,21	1,18	1,18	1,31	1,29	1,26	2,63
	Культивація на 6-8 см	1,15	1,23	1,22	1,20	1,22	1,32	1,31	1,28	2,40
	Культивація на 6-8 см	1,14	1,22	1,21	1,19	1,21	1,31	1,30	1,27	2,42
	Без основного обробітку	1,22	1,25	1,23	1,23	1,24	1,33	1,31	1,29	2,29
	Оранка на 20-22 см	1,11	1,19	1,19	1,16	1,18	1,28	1,26	1,23	2,07
	Культивація на 6-8 см	1,13	1,21	1,20	1,18	1,20	1,29	1,28	1,26	1,75
	Культивація на 6-8 см	1,12	1,20	1,19	1,17	1,19	1,28	1,27	1,25	1,78
	Без основного обробітку	1,20	1,23	1,21	1,21	1,22	1,30	1,28	1,27	1,65
		г		-0,70069	-0,76121	-0,66534	-0,74985			-0,6703

Додаток Е. 2

**Кореляційна залежність між щільністю ґрунту і урожайністю пшениці озимої**

Варіант		Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup> , початок вегетації				Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup> , середина вегетації				Урожайність, т/га по роках
Культура	Обробіток ґрунту	0-10 см	10-20 см	20-30 см	0-30 см	0-10 см	10-20 см	20-30 см	0-30 см	
Пшениця озима	Оранка на 20-22 см	1,14	1,22	1,23	1,20	1,25	1,34	1,33	1,31	2,33
	Культивація на 6-8 см (контроль)	1,15	1,26	1,25	1,22	1,22	1,32	1,31	1,28	2,82
	Культивація на 6-8 см	1,17	1,24	1,24	1,21	1,20	1,29	1,28	1,26	2,79
	Без основного обробітку	1,21	1,27	1,26	1,25	1,24	1,33	1,31	1,29	2,55
	Оранка на 20-22 см	1,15	1,27	1,28	1,24	1,20	1,28	1,28	1,25	5,20
	Культивація на 6-8 см	1,20	1,31	1,29	1,27	1,21	1,31	1,29	1,27	4,95
	Культивація на 6-8 см	1,18	1,29	1,27	1,25	1,21	1,29	1,27	1,26	4,98
	Без основного обробітку	1,25	1,32	1,29	1,29	1,23	1,33	1,29	1,28	4,84
	Оранка на 20-22 см	1,10	1,16	1,17	1,14	1,15	1,23	1,23	1,20	5,33
	Культивація на 6-8 см	1,11	1,19	1,18	1,16	1,16	1,26	1,24	1,22	5,59
	Культивація на 6-8 см	1,12	1,17	1,16	1,15	1,17	1,24	1,23	1,21	5,54
	Без основного обробітку	1,18	1,21	1,20	1,20	1,20	1,28	1,24	1,24	5,14
	г	-					-0,70833	-0,70403	-0,8074	-0,76344



## Кореляція залежність між щільністю ґрунту і урожайністю буряку цукрового

Варіант		Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup> , початок вегетації				Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup> , середина вегетації				Урожайність, т/га по роках
Культура	Обробіток ґрунту	0-10 см	10-20 см	20-30 см	0-30 см	0-10 см	10-20 см	20-30 см	0-30 см	
Буряк цукровий	Оранка на 30-32 см (контроль)	1,17	1,22	1,24	1,21	1,20	1,37	1,33	1,30	24,1
	Культивация на 6-8 см	1,20	1,30	1,28	1,26	1,22	1,34	1,31	1,29	18,9
	Оранка на 30-32 см	1,15	1,20	1,22	1,19	1,21	1,37	1,32	1,30	23,2
	Оранка на 30-32 см	1,18	1,23	1,25	1,22	1,20	1,38	1,34	1,31	23,7
	Оранка на 30-32 см	1,10	1,23	1,21	1,18	1,18	1,32	1,29	1,26	42,0
	Культивация на 6-8 см	1,13	1,32	1,28	1,24	1,22	1,33	1,30	1,28	36,9
	Оранка на 30-32 см	1,09	1,21	1,19	1,16	1,17	1,31	1,28	1,25	41,7
	Оранка на 30-32 см	1,11	1,24	1,22	1,19	1,19	1,32	1,29	1,27	41,8
	Оранка на 30-32 см	1,11	1,21	1,19	1,17	1,19	1,28	1,26	1,24	37,3
	Культивация на 6-8 см	1,14	1,29	1,26	1,23	1,21	1,29	1,27	1,26	31,9
	Оранка на 30-32	1,10	1,20	1,18	1,16	1,20	1,27	1,25	1,24	36,9
	Оранка на 30-32 см	1,12	1,22	1,20	1,18	1,22	1,28	1,26	1,25	37,1
		r	-0,9458					-0,66956	-0,68523	-0,77811

## Додаток І

**Кореляційна залежність між забуряненістю і урожайністю гороху**

Варіанти		Забуряненість по роках на початок вегетації			Урожайність, т/га		
Культура	Обробіток ґрунту						
Горох	Оранка на 20-22 см (контроль)	12,1	41,5	21,5	0,57	2,63	2,07
	Культивація на 6-8 см	23,3	63,2	45,2	0,9	2,40	1,75
	Культивація на 6-8 см	16,8	55,4	38,5	0,93	2,42	1,78
	Без основного обробітку	32,0	83,7	62,4	0,8	2,29	1,65
$r=0,67989$							

Додаток Ж

**Кореляційна залежність між польовою схожістю і урожайністю сільськогосподарських культур**

Варіант	Польова схожість, %			Урожайність, т/га по роках		
	Горох	Пшениця озима	Буряк цукровий	Горох	Пшениця озима	Буряк цукровий
Оранка	83,3	90,4	78,0	0,57	2,33	24,1
Культивація	84,1	91,2	79,1	0,9	2,82	18,9
Культивація з оранкою під буряк цукровий	83,7	90,8	78,4	0,93	2,79	23,2
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	84,4	90,0	77,5	0,80	2,55	23,7
Оранка	85,3	91,2	84,5	2,63	5,20	42,0
Культивація	86,1	92,1	85,8	2,40	4,95	36,9
Культивація з оранкою під буряк цукровий	85,7	91,6	84,9	2,42	4,98	41,7
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	86,5	90,6	84,1	2,29	4,84	41,8
Оранка	84,1	92,6	82,8	2,07	5,33	37,3
Культивація	84,9	93,4	84,1	1,75	5,59	31,9
Культивація з оранкою під буряк цукровий	84,5	93,2	83,2	1,78	5,54	36,9
Без основного обробітку, а під буряк цукровий – оранка	85,3	92,0	82,3	1,65	5,14	37,1
	r=0,79	r=0,77	r=0,88			

ПОГОДЖЕНО



Ректор Уманського національного  
університету садівництва

Непочатенко О.О.

Вересня 2012 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ



Директор ДСП «ЕЛІТ»

Притула Ю.М.

Вересня 2012 р.

## АКТ

## ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Замовник ПСП «ЕЛІТ» с. Нерубайка Кіровоградської області в особі головного агронома Мартинюка Олександра Олександровича.

Даним актом стверджується, що результати наукової роботи Крижанівського В.Г. за темою: «Ефективність систем основного обробітку ґрунту в ланці п'ятипільної сівозміни горох – пшениця озима – буряк цукровий в умовах Правобережного Лісостепу України», виконаної Уманським національним університетом садівництва, запроваджені в ПСП «ЕЛІТ».

1. Вид впровадження – заміна культивуації на оранку під горох.
2. Характеристика масштабів впровадження – з 2012 р. на площі: 120 га.
3. Новизна результатів науково-дослідної роботи – застосування оранки на 20–22 см замість культивуації КПЭ–3,8 на 6–8 см під горох.
4. Економічний ефект – 130 грн/га, у цінах 2011 року.
5. Соціальний і науково-технічний ефект – підвищення врожайності, збереження родючості ґрунту, охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання коштів та енергоресурсів господарства.

Від Уманського національного  
університету садівництва  
відповідальний за впровадження

Крижанівський В.Г.

“15” Вересня 2012 р.

Від ПСП «ЕЛІТ»

Головний агроном

Мартинюк О.О.

Головний економіст

Сливко Л.І.

“15” Вересня 2012 р.



221  
Додаток 3.2

**ПОГОДЖЕНО**



Ректор Уманського національного  
університету садівництва

Непочатенко О.О.

Вересня 2012 р.

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор ПСП «ПЛАЙ»



Якименко С.О.

Вересня 2012 р.

**АКТ**

**ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ**

Замовник ПСП «ПЛАЙ» - с. Піківець Черкаської області в особі головного агронома Юхимчука Григорія Гавриловича.

Даним актом стверджується, що результати наукової роботи Крижанівського В.Г. за темою: «Ефективність систем основного обробітку ґрунту в ланці п'ятипільної сівозміни горох – пшениця озима – буряк цукровий в умовах Правобережного Лісостепу України», виконаної Уманським національним університетом садівництва, запроваджені в ПСП «ПЛАЙ».

1. Вид впровадження – заміна оранки культивацією під пшеницю озиму.
2. Характеристика масштабів впровадження – з 2012 р. на площі: 100 га.
3. Новизна результатів науково-дослідної роботи – застосування культивації КПЭ-3,8 на 6–8 см замість оранки на 20–22 см під пшеницю озиму.
4. Економічний ефект – 582 грн/га, у цінах 2011 року.
5. Соціальний і науково-технічний ефект – підвищення врожайності, збереження родючості ґрунту, охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання коштів та енергоресурсів господарства.

Даний акт участі в фінансових операціях не бере.

Від Уманського національного  
університету садівництва

відповідальний за впровадження

Крижанівський В.Г.

“ 2 ” Вересня 2012 р.

Від ПСП «ПЛАЙ»

Головний агроном

Юхимчук Г.Г.

Головний економіст

Ткачук Т.О.

“ 2 ” Вересня 2012 р.