

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра агротехнологій та ґрунтознавства

Допущено до захисту

Завідувач кафедри _____ Троценко В. І.

« ____ » _____ 20____ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «МАГІСТР»

ВПЛИВ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ
ЯЧМЕНЮ В УМОВАХ ФОП КАРПЕНКО РОМЕНСЬКОГО РАЙОНУ

за спеціальністю 201 «Агрономія»

Виконав

.....
Підпис

Конельський В. І.
Прізвище, ініціали

Група

АГР 2301м ВН
Назва групи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування

Кафедра агротехнологій та ґрунтознавства

Освітній ступінь - "Магістр"

Спеціальність – 201 "Агрономія"

“ЗАТВЕРДЖУЮ”:

Завідувач кафедри

_____ Троценко В.І.
" ____ " _____ 202_ р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

Конельському Володимирі Івановичу

ІІБ студента

1. Тема роботи "Вплив способів обробітку ґрунту на урожайність ячменю в умовах ФОП Карпенко Роменського району"

Затверджено наказом по університету від “ ____ ” _____ 202__ р. № _____

2. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедрі _____.

3. Вихідні дані до роботи:

- *місце проведення досліджень*: ФОП Карпенко Роменського району Сумської області.

- *методичне забезпечення*: Методичні рекомендації про підготовку і захист кваліфікаційної роботи освітнього ступеня «магістр» спеціальності 201 «агрономія» методики виконання запланованих досліджень.

- *схеми досліджу – обробіток ґрунту*:

1. оранка на 20 -22 см, (контроль);

2. безпліцевий обробіток на 20-22 см Lemken Smaragd -2,6

3. безпліцевий обробіток на 13-15 см АГ-2,4.

4. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі: визначити вплив способів обробітку на вміст запасів продуктивної вологи в ґрунті, урожайність ячменю та показники економічної ефективності вирощування.

Завдання прийняв до виконання _____ Конельський В.І.

Дата отримання завдання « ____ » _____ 202_ р.

Анотація

Конельський В.І. «Вплив способів обробітку ґрунту на урожайність ячменю в умовах ФООП Карпенко Роменського району». – Рукопис.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 – Агрономія. – Сумський національний аграрний університет. Суми, 2024 р.

У кваліфікаційній роботі розглянуто питання порівняльної оцінки способів обробітку ґрунту у формуванні запасів доступної вологи в ґрунті, контролюванні забур'яненості та оптимізації поживного режиму ячменю, його урожайності та параметрів економічної привабливості вирощування. Дослідження проводили протягом 2023-2024 років. В досліді *об'єктом дослідження* була вологозабезпеченість та урожайність ячменю, залежно від способів основного обробітку. *Предмет дослідження* – способи обробітку ґрунту, чорнозем типовий мало гумусний, ячмінь ярий.

Висновки. У результаті дослідження визначено, що проведення безполицевого обробітку на глибину 20-22 см сприяло формуванню найбільших запасів продуктивної вологи як в 0-30 см шарі – 34,9-20,6 мм, так і в метровому – 144-81,5 мм, найнижчої щільності 0-30 см шару ґрунту – 1,14-1,17 г/см³, найвищого вмісту азоту – 14,8-12,5, фосфору – 11,2-10,3 та калію – 11,2-9,7 мг/100 г ґрунту, що забезпечило найвищу врожайність зерна – 5,25 т/га та найліпшу собівартість – 3550 грн/т, і прибутковість – 4987 грн/га.

Для вирощування в умовах господарства високих рівнів врожаїв ячменю сорту Шедевр пропонуємо після сої проводити основний обробіток ґрунту комбінованим безполицевим агрегатом на глибину 20-22 см.

Ключові слова: ячмінь, продуктивна волога, щільність ґрунту, елементи живлення, забур'яненість, посів, урожайність.

Abstract

Konelskij V. I. "The influence of tillage methods on barley productivity in the conditions of the Karpenko FOP of the Romen district " - Manuscript.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 201 - Agronomy. - Sumy National Agrarian University. Sumy, 2024

The qualification work deals with the issue of comparative evaluation of soil cultivation methods in the formation of reserves of available moisture in the soil, weed control and optimization of the nutritional regime of barley, its yield and parameters of economic attractiveness of cultivation. The research was conducted during 2023-2024. In the experiment, the object of research was moisture availability and productivity of barley, depending on the methods of main processing. The subject of research is methods of soil cultivation, typical chernozem with little humus, spring barley.

Conclusions. As a result of the study, it was determined that shelfless cultivation to a depth of 20-22 cm contributed to the formation of the largest reserves of productive moisture both in the 0-30 cm layer - 34.9-20.6 mm, and in the meter layer - 144-81.5 mm, the lowest density of the 0-30 cm soil layer is 1.14-1.17 g/cm³, the highest nitrogen content is 14.8-12.5, phosphorus is 11.2-10.3, and potassium is 11.2-9, 7 mg/100 g of soil, which ensured the highest grain yield - 5.25 t/ha and the best cost price - 3550 UAH/t, and profitability - 4987 UAH/ha.

For the cultivation of high yields of Shedevr barley in farm conditions, we suggest to carry out the main tillage after corn with a combined tiller to a depth of 20-22 cm.

Key words: barley, productive moisture, soil density, nutrients, weediness, sowing, productivity.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ВСТУП | 6 |
| РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ З ПИТАННЯ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ТА МІНІМАЛІЗАЦІЇ ОРОБІТКУ ГРУНТУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) | 8 |
| 1.1. Особливості обробітку ґрунту за вирощування ячменю | 8 |
| 1.2 Ефективність безполицевого обробітку ґрунту при вирощуванні ячменю | 11 |
| РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ | 18 |
| 2.1 Умови проведення досліджень | 18 |
| 2.2 Методика проведення досліджень | 22 |
| РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ | 25 |
| 3.1. Вплив способів обробітку на запаси продуктивної вологи в ґрунті | 25 |
| 3.2. Вплив способів обробітку на щільність ґрунту | 27 |
| 3.3 Вплив способів обробітку на забур'яненість посівів ячменю | 30 |
| 3.4 Вплив способів обробітку ґрунту на урожайність ячменю та економічну ефективність вирощування | 33 |
| ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ | 37 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 38 |
| ДОДАТКИ | 43 |

ВСТУП

В наш час основною задачею сільськогосподарського виробництва є збільшення виробництва зерна. В рішенні цієї проблеми важливу роль відіграють зернові колосові культури, серед яких чільне місце займає ячмінь.

Збільшення виробництва зерна ячменю базується на великій потребі в ньому тваринництва, а також використання в комбікормовій, харчовій і пивоварній промисловості.

Цінність ячменю полягає в тому, що в ньому закладені великі біологічні можливості для забезпечення високих врожаїв.

Підвищення урожайності може бути досягнуто на основі всебічного впровадження досягнень науково-технічного прогресу, інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, впровадження нових високоврожайних сортів.

Значна увага при вирощуванні високих врожаїв приділяється обробітку ґрунту, добривам і пестицидам. Всі ці компоненти слід використовувати комплексно, що дасть змогу одержати найбільший ефект. Підхід до того чи іншого заходу повинен бути економічно підтвердженим результатом його дії. Тільки за цієї умови можна одержати позитивний результат проведеної роботи. Таким чином удосконалення технології вирощування ячменю з метою забезпечення високих врожаїв зерна залишається однією із постійних задач сільськогосподарського виробництва на сьогоднішній день.

Актуальність та доцільність теми. Одним із важливих питань розвитку сільського господарства країни є науково-практичне обґрунтування енергозберігаючої системи обробітку ґрунту при вирощуванні сільськогосподарських культур, а в першу чергу зернових, в тому числі ячменю.

Дослідною мережею України досить всесторонньо вивчено вплив обробітку на родючість ґрунту і продуктивність різних культур в зонах Лісостепу і Степу переважно на чорноземних ґрунтах. Проте в умовах

Сумщини за зміни кліматичних умов доцільно проводити пошук ефективних способів обробітку ґрунту, які б оптимізували фактори ґрунтової родючості для зростання урожайності зерна ячменю.

Мета і завдання досліджень. Метою роботи було вивчення і експериментальним шляхом встановлення найбільш ефективного способу механічного обробітку ґрунту при вирощуванні ячменю.

Для досягнення поставленої мети потрібно було:

- встановити вплив способів обробітку ґрунту на агрофізичні та агрохімічні властивості ґрунту;
- встановити вплив способів основного обробітків ґрунту на забур'яненість та урожайність посівів ячменю;
- визначити економічну ефективність способів обробітку ґрунту при вирощуванні ячменю.

Методи дослідження. В своїй роботі ми використовували польовий, лабораторний та статистичні методи досліджень.

Наукова новизна проведених досліджень полягає в тому, що вперше в умовах Роменського району Сумської області проведено польові дослідження, в яких з'ясовано вплив способів основного обробітку ґрунту на продуктивність ячменю.

Практичне значення одержаних результатів полягає в обґрунтуванні та удосконаленні агротехнічних прийомів вирощування ячменю в умовах Роменського району Сумської області.

Публікації. По тематиці досліджень було опубліковано 1 тезу у наукових збірниках тез викладачів та студентів СНАУ (додаток Д).

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота викладена на 47 сторінках комп'ютерного тексту, включає 9 таблиць та 1 рисунок. Вона складається із вступу, 3 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку літератури, що включає 48 найменувань, та додатків.

РОЗДІЛ 1
АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ З ПИТАННЯ ВИРОЩУВАННЯ
ЯЧМЕНЮ ТА МІНІМАЛІЗАЦІЇ ОРОБІТКУ ҐРУНТУ
(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Особливості обробітку ґрунту за вирощування ячменю

Ярий ячмінь належить до рослин з підвищеними ґрунту вимогами до обробітку ґрунту. Ґрунт для нього має бути нещільним, чистим від бур'янів. На щільних ґрунтах погано розвивається коренева система ячменю, жовкне Листя, що знижує продуктивність рослин [34].

Ячмінь дуже добре реагує на зяблеву оранку після всіх попередників. При розміщенні його після зернових культур чи однорічних трав є можливість провести лушення стерні. На полях, засмічених однорічними бур'янами, вистачає одного лушення дисковими луцильниками (ЛДГ-10; ЛДГ-15) на глибину 6-8 см. У випадку сильного забур'янення через 2-3 тижні проводять повторне лушення на глибину 10-12 см дисковими бородами (БДТ-7). Лушення можна з успіхом замінити внесенням універсальних гербіцидів (раундам, гліфоган та ім.) після відростання бур'янів. Особливо ефективні ці препарати у боротьбі з багаторічними бур'янами (пирій, осот).

Якщо попередник кукурудза, поле дискують важкими бородами БДТ-7 і проводять зяблеву оранку. Глибина оранки на полях, де проведено 1-2 лушення, становить 20-22 см. При наявності осоту глибину оранки збільшують до 25-27 см. Оптимальні строки зяблевої оранки коливаються в межах другої половини вересня - першої або другої декади жовтня.

На важких та перезволожених ґрунтах до чи після оранки на зяб рекомендується глибоке чизелювання або щілювання на 40-50 см [42].

При розміщенні ярого ячменю після цукрових буряків чи картоплі, відразу після їх збирання площу орють на глибину 20-22 см. На легких за механічним складом ґрунтах оранку можна замінити поверхневим обробітком,

особливо після картоплі. У зоні Лісостепу з нестійким зволоженням має перевагу безполицеве розпушування ґрунту, а в зволоженій західній частині регіону більш доцільна оранка, в першу чергу як ефективний захід у боротьбі з бур'янами. Заміна звичайно рекомендованого обробітку на 20-22 см, мілким на 12-14 см, не забезпечує сталих позитивних наслідків і здебільшого себе не виправдовує [43].

Проте ні в якому випадку не слід допускати проведення веснооранки. Це призводить до втрати вологи, запізнення зі строками сівби а, отже, зменшення врожайності та зростання собівартості зерна. Якщо лишилося поле до весни необробленим, доцільніше з економічної точки зору провести пряму сівбу спеціальними сівалками.

На відміну від озимих, передпосівний обробіток ґрунту під ранні ярі зернові розпочинається при фізичному його досягнанні. Рано навесні, як тільки ґрунт перестає мазатися, на полях, які швидко пересихають, з метою закриття вологи слід провести боронування і шлейфування зябу впоперек оранки. Площі, які будуть засівати в першу чергу, зразу ж культивують і готують до сівби без попереднього закриття вологи шляхом боронування. Передпосівний обробіток ґрунту повинен бути виконаний на глибину загортання насіння [47].

Різноманітність ґрунтово-кліматичних умов, ступінь окультурення ґрунту, його фізичний стан потребують диференційованого підходу до обробітку в передпосівний період. Ярий ячмінь дуже негативно реагує на переущільнення і перезволоження ґрунту та нестачу в ньому кисню. Вибір оптимального стану вологості ґрунту для ярого ячменю особливо важливий. Тому на перезволожених ґрунтах важким механічним складом в умовах затяжної прохолодної весни для покращення аерації, прискорення прогрівання та активізації мікробіологічних процесів необхідне глибоке розпушування (8-12 см) з послідувачим доведенням ґрунту до посівного стану. Якщо на зяб виорано плугами - застосовують культиватори типу КПС-4; на плоскорізнному зябу - використовують голчасті борони (БИГ-3; БМШ-15) або луцильники з плоскими

дисками (ЛДГ-10А). Для остаточного доведення ґрунту до посівного стану найкраще використати комбіновані агрегати типу РВК-3,6; ЛК-4.

На легких ґрунтах при відсутності опадів головним за передпосівної підготовки ґрунту є збереження і нагромадження вологи, добре розпушення ґрунту. Цього можна досягти шляхом мінімальної обробки [32].

На полях, чистих від післязбиральних решток, можна використати дуже простий агрегат із послідовно з'єднаних важких, середніх та легких борін. На гірше вирівняних площах необхідно застосовувати комбіновані агрегати типу РВК-3,6, голчасті борони в агрегаті з котками та зубовими боронами. При використанні культиваторів типу КПС-4 обов'язково коткують рілля. Найкращу якість підготовки ґрунту до сівби дає використання сільськогосподарських машин класу "Компактор", ЛК-4 чи "Європак".

У всіх зонах при високій вологості ґрунту на передпосівній підготовці його не допускається використання енергонасичених колісних тракторів класу Т-150 К і особливо К-700.

Передпосівний обробіток ґрунту виконується впоперек до напрямку сівби або під кутом до неї. Розрив у часі між передпосівним обробітком і сівбою не повинен перевищувати 0,5-1 год.

Основний обробіток ґрунту під ячмінь після зернобобових попередників складається з вчасного луцення стерні і оранки.

Після кукурудзи на силос — поверхневий обробіток дисковими боронами типу БДВ в діагональних напрямках на глибину 6—8 до 10 см. Оранка звичайна — по дискованому фону на глибину 20—22 см. За попередника кукурудза на зерно площу дискують традиційними знаряддями з подальшою оранкою на зяб. Якщо на поверхні поля залишається велика кількість стебел кукурудзи, їх заробляють у ґрунт ярусними плугами.

У системі передпосівного обробки ґрунту найголовніше — не пересушити верхнього шару ґрунту до сівби. Для передпосівного обробки замість парових культиваторів КПС-4, у яких погано регулюється глибина, доцільно використовувати бурякові УСМК, комбіновані агрегати типу РВК,

комбіновані ґрунтообробні агрегати типу АПБ, АГ системи "Європак", лапчасті борони і зчіпки послідовно з'єднаних борін.

Особливо доцільною є заміна культивуації боронуванням на ґрунтах легкого механічного складу, де дуже глибоке загортання насіння буває найчастішим технологічним порушенням [6].

Мінімалізація та спрощення системи вирощування, зокрема обробітку ґрунту та догляду за посівами, скорочення обсягів застосування пестицидів, а також недотримання технологічних умов вирощування культур призводять до виникнення епіфітотій масового розвитку фітопатогенних організмів, і це відчутно позначається на кількісних та якісних показниках урожаю.

1.2. Ефективність безполицевого обробітку ґрунту при вирощуванні ячменю

Обробіток ґрунту вважається основним інструментом управління ґрунтом, який використовується для покращення фізичних умов ґрунту та росту культур. Продуктивність сільськогосподарських культур і властивості ґрунту значно змінюються під час обробки ґрунту [7].

Обробіток ґрунту впливає на врожайність на 20% серед факторів, що впливають на виробництво сільськогосподарських культур, і забезпечує стале використання наявних ресурсів через зміну характеристик ґрунту [8 , 9]. Методи господарювання, спрямовані на зміну структури ґрунту, можуть мати позитивні чи негативні наслідки [10 , 11 , 12]. На здоров'я ґрунту негативно впливає невідповідна практика управління, яка знижує продуктивність культур [13].

Зменшення ерозійних втрат ґрунту шляхом зменшення інтенсивності обробітку змінює декілька фізичних, хімічних і біологічних властивостей ґрунту [7 , 14 , 15 , 16]. Будь-яка зміна фізичного стану ґрунту змінює функції екосистеми [17]. Тим не менш, надмірна практика обробітку ґрунту негативно впливає на фізичні умови ґрунту [14 , 18].

Зберігаюче сільське господарство (відновлювальне землеробство) – це ресурсозберігаючий та екологічно чистий підхід. Він складається з найменшого порушення ґрунту або його відсутності (нульовий обробіток ґрунту або без нього) разом із стабільним ґрунтовим покривом [19]. Відновлювальне землеробство відіграє значну роль у збереженні води та ефективному використанні природних ресурсів шляхом інтегрованого управління вологістю ґрунту та поживними речовинами [20]. Відновлювальне землеробство або мінімальний обробіток ґрунту призводить до кращої продуктивності системи, ніж звичайні методи обробітку ґрунту [21 , 22].

Важливим моментом при вивченні завдань механічного обробітку ґрунту є вивчення умов повітрязабезпеченості кореневої системи рослин. С.І. Долгов та С.А.Людина експериментально доказали, що в ґрунті, як правило, не існує анаеробних умов [27]. Причиною підвищення біологічної активності верхнього шару ґрунту і проростання на ньому бур'янів є сонячна радіація. Було встановлено також, що склад ґрунтового повітря не відрізняється в однакових по гідрології грантах, наявністю кисню, вуглекислого газу в різних шарах ґрунту.

В.П.Пахомова, Д.М.Щербина вважають, що передумовою для застосування мінімального обробітку ґрунту в нечорноземній зоні є наявність добре окультуреного орного шару, внесення великих доз мінеральних добрив, правильна послідовність розміщення культур у сівозміні, використання гербіцидів. Вони вважають, що мінімальний обробіток ґрунту повинен бути оптимальним, а не інтенсивним. Таким чином на основі аналізу літератури можна зробити висновок, що мінімалізація не заперечує застосування в розумних межах глибокого обробітку ґрунту.

В нечорноземній зоні не варто перебільшувати значення орного шару ґрунту. Збільшення товщини перегнійного горизонту, в засушливі періоди в чорноземній зоні супроводжується ростом сільськогосподарських культур. В умовах нечорнозем'я врожайність залежить від внесення мінеральних добрив і наявності опадів. Тому, при достатній кількості опадів і внесення добрив

значення глибини орного шару ґрунту не є вирішальним для життєдіяльності рослин.

Мінімальний обробіток – принцип, а не метод – це слова Кука, який вперше ввів це поняття. Ми визначаємо його, як мінімальний обробіток ґрунту, необхідний для швидкого проростання насіння і інтенсивного росту і розвитку рослин. Він вважає, що для одержання дружних рівномірних сходів необхідно ущільнити ґрунт. Друге завдання мінімального обробітку ґрунту – зробити його розпушеним для нормального розвитку кореневої системи. Приводити, як приклад, погано підготовлене поле за мінімальний обробіток ґрунту – це означає неправильно його розуміти.

Поверхневий обробіток ґрунту можна проводити не тільки дисковими знаряддями – боронами, чи лушчильниками, але також і культиваторами. Наприклад, на початку нинішнього століття практикувалась технологія обробітку ґрунту після гiрчиці. Вона полягала в розпушенні ґрунту за допомогою екстирпатора. Прийнято було вважати, що легкі ґрунти для збереження вологи потрібно обробляти на невелику глибину, а замість оранки обробіток проводити культиваторами або груберами [50].

В.М. Круть вважає, що культиватори-плоскорізи краще підходять для обробітку легких ґрунтів після парозаймаючих попередників, а дискове знаряддя - після гороху і кукурудзи [37].

Дослідження, які проводилися в останній період на Поліссі свідчать, що поверхневий плоскорізний обробіток ефективний під злакові культури. Проте, аналіз даних багаторічних досліджень про ефективність заміни оранки поверхневим обробітком показав, що вона в межах країни знижує ефективність в напрямку з півдня на північ і північний захід, а також від еродованих до нееродованих ґрунтів [37].

Е.Фолкнер вважав, що ґрунт слід взагалі як можна менше розпушувати [52]. На його думку залишені ґрунти в стані “спокою” забезпечують їх повну стійкість проти ерозії. Він приводить для прикладу ліси, які практично не

зазнали ерозії внаслідок того, що волога тут затримується губчастою масою гумусного горизонту.

І.Б. Ревут., на відміну від Е.Фолкнера, запевняє, що необхідно думати про родючість всього орного шару [45]. Якщо верхній п'ятисантимет-ровий шар ґрунту добре перемішати із глибшими шарами, то можна досягти більш високого рівня родючості в цілому.

Останнім часом в світовій сільськогосподарській практиці набув поширення новий напрямок технології обробітку ґрунту. Ця технологія відома, як прямий посів, а інколи, як хімічний обробіток. Спочатку рекомендації про застосування цього методу були оптимістичними. Наприклад, в 1974 році Міністерство сільського господарства Сполучених Штатів Америки зробило висновок, що посів без обробітку ґрунту до 2010 року буде проводитися в усіх країнах на 45-ти процентах всіх посівних площ, куди ввійдуть такі культури, як кукурудза (65%), соя (15%), а можливо і ячмінь. В Британії близько 30% всіх площ ґрунту можуть бути придатні до прямого посіву ярих зернових і 75% для озимих [55].

У Чеській республіці ячміння ярий вирощують за технологією прямого посіву на родючих ґрунтах за винятком вологих місцевостей [55]. Але мінливі кліматичні умови не дозволяють одержати високі стабільні врожаї за цією технологією.

Технологія прямого посіву включає застосування хімічних заходів в боротьбі з бур'янами і використання спеціальних сівалок. Вперше такий спосіб обробітку був перевірений в кінці 50-тих років на початку 60-тих в Штаті Вірджинія [54].

Існує думка, що на легких ґрунтах існує ризик від застосування спрощеного методу обробітку. Ці ґрунти можуть бути більш продуктивними при внесенні органіки і розпушенні. Але за іншими даними мінімальний обробіток можна проводити і на легких ґрунтах.

Дані з досліджень прямого посіву дозволяють зробити висновок, що технології прямого посіву, слід чергувати з традиційною технологією.

Більшість культур добре почувають себе без обробітку ґрунту, а інколи дають більший врожай, ніж посіяні на обробленому ґрунті.

Способи мінімальної обробітку, як свідчать результати досліджень, повинні в майбутньому широко застосовуватися в усіх країнах [53]. Проте цей метод не може вирішувати таке важливе завдання на дерново-підзолистих ґрунтах, як поліпшення родючості орного шару, що є важливим елементом ефективності землеробства [44].

Таким чином на основі аналізу літературних даних можна зробити висновок, що серед вчених і практиків не має єдиної думки щодо застосування обробітку дерново-підзолистих ґрунтів легкого гранулометричного складу. В той час нагромаджений практичний досвід використання заходів мінімальної обробітку ґрунту в одних регіонах не дає підстави механічно переносити його в інші ґрунтово-кліматичні умови. Тому, перед дослідними установами стоїть завдання вивчити ефективність різних заходів обробітку в конкретних зональних умовах. Поряд із цим на дерново-підзолистих з легким гранулометричним складом ґрунтах, потрібно брати до уваги той факт, що ці ґрунти мають незадовільні агрохімічні властивості. Вони бідні на поживні речовини, з низьким вмістом гумусу та високою ґрунтовою кислотністю.

Різні системи обробітку ґрунту та культур істотно змінювали фізико-хімічні властивості ґрунту. Тим не менш, системи обробітку ґрунту та системи вирощування ячменю також відрізнялися алометричними ознаками та виробництвом біомаси ячменю. Найменший ВД ґрунту та більш висока пористість ґрунту були відзначені для безполицевої обробітку, тоді як найвищий ВД ґрунту та низька пористість ґрунту були зареєстровані для ЗТ протягом обох років (табл. 3). Підхід відновлювального землеробства допомагає в збереженні фізичних умов ґрунту шляхом мінімізації ВД та опору проникненню, покращує проникнення води в профіль ґрунту та гідравлічну провідність, а також захищає ґрунт від різних погодних умов [40]. Різні практики відновлювального землеробства, такі як ЗТ, мають різні корисні наслідки, такі як мінімальне пошкодження ґрунту ерозією, зменшення

порушення ґрунту та менше випаровування ґрунту [41]. Кілька досліджень показали, що BS відіграє значну роль у покращенні розвитку коренів завдяки кращій ефективності використання поживних речовин і води в результаті зниження механічного опору [42, 43].

Хан та ін. [44] також повідомили, що грядовий метод посіву призвів до пухкого родючого ґрунту з кращою доступністю вологи та аерацією ґрунту. BS зменшує механічний опір, створений ґрунтом для насіння, що проростає, і коренів, що ростуть. Пухкий ґрунт у BS дозволяє корінню розростатися в глибших шарах ґрунту та витягувати вологу та поживні речовини. Навпаки, системи обробітку ґрунту, що призводять до твердої структури ґрунту, обмежують ріст коренів; таким чином, заважають зростаючим рослинам витягувати поживні речовини та вологу з глибших шарів ґрунту.

Сильний вплив на фізико-хімічні властивості ґрунту мають системи обробітку ґрунту та посівів [45]. Звичайний обробіток або глибока оранка негативно впливають на органічну речовину ґрунту та піддають ґрунт ерозії [46]. Таким чином, консервативні агротехнічні прийоми є альтернативою традиційній глибокій оранці для покращення фізико-хімічних властивостей ґрунту [47]. Крім того, бобові включені в системи землеробства для підвищення родючості ґрунту, зокрема вмісту N [48].

Незважаючи на те, що роль бобових у підвищенні родючості ґрунту добре зрозуміла, взаємодія між системами землеробства, що містять бобові в сівозміні, та системами обробітку ґрунту залишається незрозумілою. Наукові дослідження показали взаємодію різних систем землеробства та обробітку ґрунту на властивості ґрунту та алометричні ознаки основної культури.

Отже, для стабілізації родючості дерново-підзолистих ґрунтів необхідно застосувати комплекс заходів спрямованих на підвищення родючості ґрунту, охорони навколишнього середовища, ефективної боротьби з бур'янами, поліпшення реакції ґрунтового середовища. Тобто створити такі умови, які б забезпечили оптимізацію агрофізичного стану ґрунту і водного режиму.

Із наведеного вище можна зробити висновок, що способи обробітку ґрунту мають свої особливості, а тому лише при перевірці їх в конкретних агрокліматичних умовах можна зробити правильний висновок про доцільність їх застосування.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Умови проведення досліджень

Об'єкт дослідження – вологозабезпеченість та урожайність посівів ячменю сорту „Шедевр”, який висівали після сої, залежно від способів основного обробітку згідно схеми досліду.

Предмет дослідження – способи обробітку ґрунту, чорнозем типовий мало гумусний, ячмінь ярий.

Ярий ячмінь сорту Шедевр належить до інтенсивного типу, пластичний, стійкий до осипання. Борошнистою росою, бурою іржею, гельмінтоспоріозом уражується нижче стандартів. Обов'язкове протруювання насіння проти летючої сажки.

Виведений у Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Внесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні в 2019 році. Рекомендована зона вирощування – Лісостеп.

Різновид – рикотензе (rikotense), група стиглості – середньостиглий, низкорослий – 60-65 см, маса 1000 зерен 45 г, вміст білка 12,0-13,5%, натура зерна 690 г. Зерно сорту містить крохмаль типу ваху, який повністю складається з амілопектину. Сорт придатний для виробництва продуктів харчування, особливо дієтичного та дитячого. Стійкість до сажкових та борошнистої роси 9 балів, до гельмінтоспоріозних плямистостей 7-9 балів. Потенційна врожайність 10,0 т/га. У Державному сортовипробуванні врожайність сорту Шедевр досягала 7,00 т/га (Вінницький Держекспертцентр, 2017 р.) та 7,07 т/га (Хмельницький Держекспертцентр, 2017 р.). Агротехніка звичайна для зони вирощування, строки сівби ранні

Вивчення заходів обробітку ґрунту і їх вплив на умови вирощування та продуктивність ячменю проводилось в умовах ФОП «Карпенко» Роменського району Сумської області.

Місце проведення досліджень входить в помірно холодний пояс. Зима тут, як правило, м'яка, а літо тепле. Середньорічна температура повітря по Роменському району +6,8 °С. Середня багаторічна температура найбільш теплого місяця липня 19,5 °С, найбільш холодного (січня) –6,8 °С. Річна кількість опадів в середньому по району 570 мм. Найбільша їх кількість випадає в теплий період року.

Середньорічна кількість тепла складає 92,7 ккал/см², головну частину якого (близько 87%) поступає в весняно-літній період. Альbedo зимою складає 70-75% і приблизно однаковий на всій території Лівобережного Лісостепу. Влітку він дещо відрізняється. Наприклад, в лісових масивах він прирівнюється до 10-19%, на полях весь вегетаційний період 20-25%, весною і осінню при оранці – 10-13%, на полях під стернею – 16-20%. Більша частина радіаційного тепла ґрунт використовує при випаровуванні. Таким чином в цілому за рік на випаровування використовується приблизно 89% річного радіаційного балансу.

Погодні умови в роки проведення досліджень склалися по різному. Показники температури повітря в роки проведення досліджень наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Температура повітря в роки проведення досліджень
(дані Роменської метеорологічної станції) °С

| Місяці | Сер.баг. | Роки досліджень | | | |
|----------------|----------|-----------------|---------------|------|---------------|
| | | 2023 | + / - до баг. | 2024 | + / - до баг. |
| Січень | | -2,8 | 4 | -8,7 | -1,9 |
| Лютий | -6,3 | -3,6 | 2,7 | 0,3 | 6,6 |
| Березень | -1,3 | 2,8 | 4,1 | 2,4 | 3,7 |
| Квітень | 7,7 | 8,1 | 0,4 | 10,8 | 3,1 |
| Травень | 15 | 15,1 | 0,1 | 14,6 | -0,4 |
| Червень | 18,7 | 19,1 | 0,4 | 19,1 | 0,4 |
| Липень | 19,5 | 20,1 | 0,6 | 21,4 | 1,9 |
| Серпень | 19,2 | 20,1 | 0,9 | 20,3 | 1,1 |
| Вересень | 13,3 | 16,7 | 3,4 | 12,9 | -0,4 |
| Жовтень | 6,5 | 5,1 | -1,4 | 5,5 | -1 |
| Листопад | 0,1 | 2,9 | 2,8 | -0,3 | -0,4 |
| Грудень | -4,2 | 0,1 | 4,3 | -4,3 | -0,1 |
| Середнє за рік | 6,8 | 8,6 | 1,9 | 7,8 | 1,1 |

Температура весняних, зимових і осінніх місяців була близькою до середнього багаторічного показника з незначним відхиленням від норми.

В 2023 році температура повітря значно перевищувала середньобагаторічну норму з квітня по серпень місяці на 2,4 °С, особливо спекотними були серпень та липень місяці. В даний час більшість сільськогосподарських культур формує товарну частину врожаю, яка за високих температур і особливо при нестачі вологи різко знижує сій рівень.

Аналіз температури повітря за 2024 рік показав, що в квітні спостерігалось підвищення температури на 3,1⁰С вище в порівнянні з середнім багаторічним, в травні середньомісячна температура була на 0,4 °С нижчою багаторічної норми, а за червень-серпень – на 3,4⁰С вищою.

В цілому ж серед трьох років досліджень найбільше підвищення температури повітря спостерігали в 2023 році – 1,90С, а найменше – в 2024 – 1,10С.

Спостерігалась і відмінність в кількості опадів в 2023-2024 рр. (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Кількість опадів в роки проведення досліджень
(дані Роменської метеорологічної станції), мм

| Місяці | Сер.баг. | Роки досліджень | | | |
|----------------|----------|-----------------|---------------|-------|---------------|
| | | 2023 | + / - до баг. | 2024 | + / - до баг. |
| Січень | 38 | 43 | 5 | 80 | 42 |
| Лютий | 30 | 54 | 24 | 33 | 3 |
| Березень | 33 | 45 | 12 | 50 | 17 |
| Квітень | 35 | 21 | -14 | 48 | 13 |
| Травень | 51 | 133 | 82 | 111 | 60 |
| Червень | 68 | 72 | 4 | 64 | -4 |
| Липень | 73 | 51 | -22 | 40 | -33 |
| Серпень | 64 | 6,1 | -57,9 | 122 | 58 |
| Вересень | 44 | 41 | -3 | 1,4 | -42,6 |
| Жовтень | 45 | 9,6 | -35,4 | 68 | 23 |
| Листопад | 45 | 66 | 21 | 67 | 22 |
| Грудень | 44 | 43 | -1 | 59 | 15 |
| Середнє за рік | 570 | 584,7 | 14,7 | 743,4 | 173,4 |

Запаси вологи на час сівби ячменю – квітень місяць були цілком задовільними для отримання добрих сходів, однак на час кущіння ячменю строкатість випадання опадів призводила до посушливих умов вирощування культури в 2023 році. В травні 2023 року випало опадів на 82мм більше багаторічної норми. Сухим був липень та серпень 2023 року коли спостерігали недобір 22 і 57,6мм опадів. В цілому кількість опадів за квітень- серпень 2023 року була меншою норми на 7,9мм.

За квітень-серпень 2024 року опадів випало на 94мм більше багаторічної норми. Зокрема надлишок опадів спостерігали за квітень, червень – 13 і 60мм, та серпень 2024 року – 58мм. В червні та липні цього року опадів випало менше норми відповідно на 4 і 33мм. Таким чином за кількістю опадів 2024 рік характеризувався як більш сприятливим для вирощування сільськогосподарських культур, порівняно з 2023 роком.

Територія Роменського району має значну різноманітність природних умов: рельєфу, клімату, рослинності і ґрунтового покриву.

Переважають тут чорноземи типові середньо суглинкового гранулометричного складу, переважно суглинки.

Питома маса твердої фази складає $2,94 \text{ г/см}^3$. Фракційний склад глини, як видно із таблиці 2.4 складає в горизонті 0-10 см – 9,7%, 10-20 см – 9,4%, 20-30 см – 8,9%. Особливістю цього ґрунту являється те, що він небідний на глинисті часточки і містить більше 40% крупного пилу, в результаті чого характеризується низькою агрегатністю. При такому співвідношенні механічних елементів не можуть утворюватись міцні механічні агрегати. В умовах перезволоження цей ґрунт розпиляється і ущільнюється, а при недостатці опадів – швидко пересихає і утворює міцну кірку.

Водний режим цих ґрунтів нестійкий і в основному залежить від кількості і частоти атмосферних опадів, тобто в значній мірі має стихійний характер.

Чорноземи малогумусні характеризуються достатньою насиченістю основами і нейтральною реакцією ґрунтового розчину, значним запасом поживних речовин, середнім вмістом гумусу, а також сприятливими фізичними

властивостями, які пов'язані з гарною оструктуреністю і значною шпаруватістю орного шару.

Підорний горизонт відрізняється більш високою сумою поглинутих основ, нормальною кислотністю але дещо меншим вмістом поживних речовин і гумусу.

Агрохімічна характеристика ґрунту дослідного поля вказує на те, що цей ґрунт не є бідний на органічні речовини. Вміст гумусу за Тюрінім 3,2%, середня забезпеченість фосфором і калієм за Чіріковим, їх вміст відповідно складає 11,7-12,6 і 12,2-13,9 мг і легкогідролізованим азотом за Корнфільдом у чашці Конвея – 16,5 мг на 100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину потенціометрично за Коппеном близька до нейтральної (рН 5,9-6,2), гідролітична кислотність за Коппеном – 1,2-1,4 мг/екв. на 100 г ґрунту.

Отже, для стабілізації родючості чорноземів типових необхідно застосовувати комплекс заходів спрямованих на підвищення їх родючості, охорони навколишнього природного середовища. Тобто створити такі умови, які б забезпечили оптимізацію водно-фізичного та агрохімічного стану ґрунту. Аналіз ґрунтово-кліматичних умов місця проведення досліджень дозволяє зробити висновок, що вони сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і ячменю.

2.2 Методика проведення досліджень

Дослід по вивченню впливу способів обробітку на водний режим та продуктивність ячменю проводився за такою схемою:

- 1 – оранка на 20 -22 см, (контроль);
- 2 – безполицевий обробіток комбінованим агрегатом Lemken Smaragd -2,6 на глибину 20-22 см;
- 3 – безполицевий обробіток комбінованим агрегатом АГ-2,4 на глибину 13-15 см.

Система основного обробітку ґрунту в контрольному варіанті складалася з полицевої оранки на глибину 20-22 см в агрегаті з кільчасто-шпоровим

котком і боронами. Передпосівний обробіток в подальшому складався з суцільної культивуації з боронуванням на глибину 5-6 см.

В другому варіанті система основного обробітку ґрунту складалась з комбінованого обробітку - культивуації, дискування та прикочування. Передпосівний обробіток був таким же як на контролі.

Складовими заходами основного обробітку в третьому варіанті було дворазове дискування бороною АГ-2,4 на глибину 13-15. Система передпосівного обробітку ґрунту була аналогічна контролю.

Підготовку ґрунту проводили згідно схеми дослідів.

В досліді висівали ячмінь сорту Шедевр. Сівбу проводили сівалкою СЗ-3,6 в ранньовесняні строки. Норма висіву насіння становила 250 кг/га.

При проведенні обліків та спостережень у досліді визначались такі показники:

Щільність зложення (об'ємну масу) ґрунту визначали методом ріжучих колець за Н. А. Качинським. Об'єм циліндра для орного шару – 500 см³, для нижніх – 100 см³. Повторність для орного шару п'ятиразова, інших – триразова. Відбір проб проводився по сходах та перед збиранням.

Вологість ґрунту визначали термостатно – ваговим методом. Запаси продуктивної вологи визначали розрахунковим способом. Зразки ґрунту для цього відбирали через кожні 10 см на глибину до 100 см в трьохкратній повторності на кожній ділянці. Забір проб проводився перед сівбою та перед збиранням.

Агрохімічний аналіз ґрунту. Враховували наступні показники: азот, що легко гідролізується, за Корнфілдом, рухомих форм фосфору і обмінного калію за Чиріковим. Проби відбирались в період сходів та перед збиранням.

Забур'яненість посіву ячменю визначали кількісним та кількісно-ваговим способом після сходів та на час збирання

Облік врожаю проводили методом пробного снопа в трикратній повторності.

Математичну обробку врожайних даних проводили методом дисперсійного аналізу за Єщенко В.О. [5].

Економічну ефективність розроблених заходів розраховували за загально прийнятими методиками.

Дослідження щодо впливу ґрунтозахисного обробітку на агрофізичні властивості ґрунту та продуктивність ячменю ярого супроводжувались відповідними видами математичної обробки результатів досліджень та використанням комп'ютерних методик обробітку інформації.

Текстова частина магістерської роботи була надрукована у текстовому редакторі Microsoft Word. За допомогою цієї ж програми були побудовані графіки відхилень погодно-кліматичних умов у роки досліджень від середньо-багаторічних. У результатах досліджень у вигляді діаграми представлені рівні врожайності ячменю ярого залежно від способу основного обробітку ґрунту. В розділі економічна ефективність результатів досліджень приведені стовбчасті діаграми показників економічної ефективності.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Вплив способів обробітку на запаси продуктивної вологи в ґрунті

Волога – один із основних факторів життя. Вона має велике значення для росту і розвитку рослин, однак в найбільшій мірі від неї залежить ріст і величина врожаю. Як надлишкова, так і недостатня кількість вологи шкідливо відображаються на рослинах, так як в обох випадках останні не можуть повністю використовувати ресурси тепла для накопичення своєї маси і створення оптимального врожаю.

Запаси вологи в ґрунті залежать від багатьох факторів і, особливо, від його водопроникності та ступеня випаровування з його поверхні. А ці властивості ґрунту залежать від його будови, яку можна змінити за допомогою способів обробітку ґрунту.

Водний режим чорноземів значною мірою залежить від кількості і розподілення опадів під час вегетації, певною мірою від способів обробітку ґрунту і характеризується значною нестабільністю.

В наших дослідженнях різні способи обробітку ґрунту зумовили неоднакове нагромадження та збереження вологи в ньому.

Запаси вологи в ґрунті цілком залежали від метеорологічних умов та способів обробітку ґрунту (табл. 3.1).

Аналізуючи дані таблиці 3.1, можна відмітити, що на час сівби в 0 - 20 см шарі ґрунту запаси доступної вологи були достатніми для проростання насіння ячменю по всіх варіантах досліду. Однак в 2024 році запаси продуктивної вологи 0-20см шару були вищими на 8,3-13,7 мм, ніж в 2023 році, що пов'язане з випаданням більшої кількості опадів. Завдяки вищим запасам вологи в посівному шарі на час проростання в 2024 році рослини ячменю добре розкущилися та щільним ковром покрили поверхню поля, тобто досягли оптимальної густоти.

Таблиця 3.1

Вплив способів обробітку ґрунту на запаси продуктивної вологи при
вирощуванні ячменю, мм

| Варіант обробітку ґрунту | Час взяття проби | | | | Коефіцієнт водоспоживання, мм/т |
|--|------------------|-------|----------|-------|---------------------------------|
| | сівба | | збирання | | |
| | 0-20 | 0-100 | 0-20 | 0-100 | |
| 2023 рік | | | | | |
| Оранка на глибину 20-22 см – контроль | 27,5 | 125,9 | 15,1 | 67,6 | 86,4 |
| Безполицевий обробіток на глибину 20-22 см | 28,9 | 129,0 | 16,1 | 69,5 | 84,1 |
| Дисковий обробіток на глибину 13-15 см | 29,1 | 132,1 | 16,2 | 70,1 | 83,9 |
| 2024 рік | | | | | |
| Оранка на глибину 20-22 см – контроль | 41,2 | 159,8 | 24,9 | 92,1 | 70,0 |
| Безполицевий обробіток на глибину 20-22 см | 40,9 | 158,9 | 25,1 | 93,4 | 70,6 |
| Дисковий обробіток на глибину 13-15 см | 39,7 | 155,9 | 24,5 | 92,8 | 74,4 |
| В середньому за 2023-2024 роки | | | | | |
| Оранка на глибину 20-22 см – контроль | 34,4 | 142,9 | 20,0 | 79,9 | 61,7 |
| Безполицевий обробіток на глибину 20-22 см | 34,9 | 144,0 | 20,6 | 81,5 | 61,3 |
| Дисковий обробіток на глибину 13-15 см | 34,4 | 144,0 | 20,4 | 81,5 | 63,1 |

Між варіантами дослідів суттєвої різниці за запасами вологи, на час сівби не спостерігалось: в шарі 0 - 20 см запаси вологи коливалися в 2023 році від 27,5 мм до 29,1 мм, а в 2024 році від 39,7 - до 41,2 мм; в шарі ґрунту 0 - 100 см – від 125,9 мм, де була проведена оранка на глибину 20-22 см до 132,1 мм на варіанті проведення дискового обробітку на глибину 13-15 см в 2023 році, та від 155,9 до 159,8 мм – в 2024 році.

Як по рокам, так і в середньому за період досліджень спостерігалась тенденція до зниження запасів продуктивної вологи від часу сівби до збирання – на 12,4-16,3 мм в 0-20 см шарі, та на 58,3-67,7мм – в метровому.

Найвищі запаси продуктивної вологи в середньому за роки досліджень мали за проведення безполицевого комбінованого обробітку на глибину 20 - 22 см (lemken smaragd), що пов'язано з меншим висушуванням ґрунту в сухі роки, ніж на варіанті з оранкою, та кращим поглинанням вологи у роки з достатнім випаданням опадів, порівняно з варіантом дискового обробітку.

Обробіток ґрунту по різному впливав на водоспоживання ячменю, під посівами якого прослідковувалась тенденція збільшення водоспоживання із зменшенням глибини обробітку ґрунту у вологий 2024 рік, та зниження водоспоживання – у менш вологий – 2023 рік.. в середньому за роки досліджень найнижчий коефіцієнт водоспоживання - 61,3 мм/т спостерігався на варіанті безполицевого комбінованого обробітку на глибину 20-22 см (lemken smaragd), а найвищий – 63,1 мм/т – на варіанті дискового обробітку на глибину 13-15см.

Таким чином, із вище наведених даних можна зробити наступні висновки, що найбільші запаси продуктивної вологи під посівами ячменю за 2023-2024 роки досліджень були зафіксовані на варіанті безполицевого комбінованого обробітку (lemken smaragd) на глибину 20-22 см.

3.2 Вплив способів обробітку на щільність ґрунту

Усі види обробітку ґрунту і будь-яка взаємодія ходових систем мобільної сільськогосподарської техніки істотно впливають на зміну щільності ґрунту.

Водний, повітряний, тепловий, поживний режими, життєдіяльність ґрунтової флори повністю залежать від ступеня його ущільнення. Процес обробітку ґрунту в основному спрямований на регулювання цього показника.

Щільність – важлива агрофізична характеристика ґрунту. Висока щільність ґрунту часто знижує схожість насіння, створює

механічний опір кореневій системі, впливає на розвиток рослин, змінюючи водний, повітряний і тепловий режими ґрунту.

Оцінку щільності ґрунту в дослідженнях ми проводили за критеріями, що наведені нижче (таблиця 3.2)

Таблиця 3.2

Параметри щільності ґрунтів

| Тип ґрунту | Механічний склад | Щільність ґрунту, г/см ³ | | |
|---------------------|------------------|-------------------------------------|--------------|---------------|
| | | природна | оптимальна | |
| | | | для зернових | для просапних |
| Дерново-підзолистий | Піщаний | 1,5-1,6 | - | 1,4-1,5 |
| | Супіщаний | 1,3-1,4 | 1,2-1,35 | 1,1-1,45 |
| | Суглинистий | 1,35-1,5 | 1,1-1,3 | 1,0-1,2 |
| Дерново-карбонатний | Суглинистий | 1,4-1,5 | 1,1-1,25 | 1,0-1,2 |
| Дерново-глейовий | Суглинистий | 1,4 | 1,2-1,4 | - |
| Лучний | Суглинистий | 1,15-1,2 | - | 1,0-1,2 |
| Торфо-болотний | | 0,17-0,18 | - | 0,23-0,25 |
| Сірий лісовий | Важкосуглинистий | 1,4 1,15 | - | 1,25 1,0-1,2 |
| Чорнозем | Суглинистий | 1,0-1,3 | 1,2-1,3 | 1,0-1,3 |
| Каштановий | Суглинистий | 1,2-1,45 | 1,1-1,3 | 1,0-1,3 |
| Сірозем | Суглинистий | 1,5-1,6 | - | 1,2-1,4 |

Для оптимального розвитку зернових колосових щільність має бути – 1,0-1,1 г/см³. Якщо щільність ґрунту вище оптимальної, його треба розпушувати, а якщо нижче – ущільнювати. Шляхи створення оптимальної щільності ґрунту різні, в т.ч. і механічні, тобто обробіток ґрунту.

Розглянемо зміну щільності після різних способів обробітку ґрунту під посівами ячменю (таблиця 3.3).

Аналіз даних таблиці 3.3 показує, що на час сівби ячменю щільність ґрунту по всіх варіантах обробітків в шарі ґрунту 0-30 см не виходила за межі оптимальної і коливається від 1,08 до 1,27 г/см³. Від часу відновлення вегетації і до часу збирання щільність ґрунту на варіантах де проводили основний обробіток ґрунту зростала на 0,01-0,04 г/см³.

Таблиця 3.3

Вплив способів обробітку на щільність ґрунту під посівами ячменю, г/см³

| Шар ґрунту, см | 2023 р. | | | 2024 р. | | | Сер. 2014-2023 рр. | | |
|--|--------------|----------|---------|--------------|----------|---------|--------------------|----------|---------|
| | на час сівби | збирання | середнє | на час сівби | збирання | середнє | на час сівби | збирання | середнє |
| 1. Оранка на глибину 20-22 см – контроль | | | | | | | | | |
| 0-10 | 1,12 | 1,17 | 1,15 | 1,09 | 1,12 | 1,11 | 1,11 | 1,15 | 1,13 |
| 10-20 | 1,19 | 1,25 | 1,22 | 1,16 | 1,17 | 1,17 | 1,18 | 1,21 | 1,19 |
| 20-30 | 1,24 | 1,26 | 1,25 | 1,25 | 1,26 | 1,26 | 1,25 | 1,26 | 1,25 |
| 0-30 | 1,18 | 1,23 | 1,21 | 1,17 | 1,18 | 1,18 | 1,18 | 1,21 | 1,19 |
| Безполицевий обробіток на глибину 20-22 см | | | | | | | | | |
| 0-10 | 1,09 | 1,12 | 1,11 | 1,08 | 1,11 | 1,10 | 1,09 | 1,12 | 1,10 |
| 10-20 | 1,12 | 1,15 | 1,14 | 1,16 | 1,18 | 1,17 | 1,14 | 1,17 | 1,15 |
| 20-30 | 1,24 | 1,25 | 1,25 | 1,24 | 1,25 | 1,25 | 1,24 | 1,25 | 1,25 |
| 0-30 | 1,15 | 1,17 | 1,17 | 1,16 | 1,18 | 1,17 | 1,16 | 1,18 | 1,17 |
| Дисковий обробіток на глибину 13-15 см | | | | | | | | | |
| 0-10 | 1,15 | 1,18 | 1,17 | 1,14 | 1,16 | 1,15 | 1,15 | 1,17 | 1,16 |
| 10-20 | 1,19 | 1,22 | 1,21 | 1,25 | 1,26 | 1,26 | 1,22 | 1,24 | 1,23 |
| 20-30 | 1,25 | 1,28 | 1,27 | 1,27 | 1,27 | 1,27 | 1,26 | 1,28 | 1,27 |
| 0-30 | 1,2 | 1,23 | 1,22 | 1,22 | 1,23 | 1,23 | 1,21 | 1,23 | 1,22 |

Найменшу щільність ґрунту мали на варіанті безполицевого комбінованого обробітку (lemken smaragd) на глибину 20-22 см. – 1,09-1,25 г/см³, тоді як на варіанті дискового обробітку цей показник був найвищий і варіював по шарах від 1,15 до 1,28 г/см³.

Серед років досліджень дещо меншу щільність ґрунту, зокрема на час збирання ячменю ярого, спостерігали під його посівами в 2024 році. Це пояснюється тим, що в травні 2024 року пройшли зливові дощі, які «утрамбували» ґрунт, що й стало причиною зростання його щільності на час збирання.

В середньому за вегетацію ячменю в 2023-2024 роках за варіантами 3-х способів обробітку ґрунту значення щільності коливалося по горизонтам від 1,09 до 1,28 г/см³. Менш ущільненими були верхні горизонти на варіантах з

основним обробітком ґрунту – 1,09-1,17 г/см³. Однак з глибиною щільність ґрунту на даних варіантах зростала і була близькою лише в шарі 20-30 см.

В цілому ж, як на час сівби, так і на час збирання ячменю, найнижчою щільність 0-30 см шару ґрунту була на варіанті з безполицевим комбінованим обробітком на глибину 20-22 см і становила 1,16-1,17 г/см³. На варіанті дискового обробітку показники щільності 0-30 см шару ґрунту були найвищими і склали 1,21-1,23 г/см³

Із вище наведеного матеріалу можна зробити висновки, що за період вирощування ячменю - від сходів культури до її збирання спостерігалось збільшення щільності ґрунту. Із зменшенням глибини обробітку щільність ґрунту в необроблюваних шарах зростала. Майже на всіх варіантах дослідів встановлена наступна залежність чим нижче розміщувався досліджуваний горизонт, тим його щільність була вищою.

3.3 Вплив способів обробітку на забур'яненість посівів ячменю

Бур'яни – це рослини, що не культивуються на даному полі, але проростають разом з культурними і конкурують з ними за світло, вологу, поживні речовини, знижують продуктивність культурних рослин та погіршують якість продукції і можуть вести до їх загибелі. Крім того, вони сприяють поширенню шкідників і хвороб, ускладнюють технологію вирощування культур, збирання та переробку врожаю. На їх знищення витрачається найбільше енергоносіїв від загальної кількості застосованих у землеробстві. І все ж таки на бур'яни припадає більше третини втрат врожаю від шкідливих організмів [6].

Бур'яни, особливо багаторічні їх види, є сильними конкурентами в посівах культурним рослинам за всі фактори життя, особливо за світло та мінеральне живлення. Якщо належним чином не контролювати кількість бур'янів у посівах, вони здатні винести з ґрунту до 160-200 кг/га доступних форм азоту, 170-250 кг/га калію і 55-90 кг/га фосфору [14].

Вплив способів обробітку ґрунту на забур'яненість ячменю по роках наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Забур'яненість посівів ячменю в залежності від способів обробітку ґрунту

| Варіант | малорічні | | | | | | багаторічні | | | всього | | |
|--|-------------------------------|--------------|------------------------|-------------------------------|--------------|------------------------|-------------------------------|--------------|------------------------|-------------------------------|--------------|------------------------|
| | дводольні | | | однодольні | | | всього, шт./м ² | сира маса, г | повітряно-суха маса, г | всього, шт./м ² | сира маса, г | повітряно-суха маса, г |
| | всього, шт./м ² | сира маса, г | повітряно-суха маса, г | всього, шт./м ² | сира маса, г | повітряно-суха маса, г | | | | | | |
| 2023 рік | | | | | | | | | | | | |
| Оранка на глибину 20-22 см – контроль | 1,2 | 0,7 | 0,3 | 1,4 | 0,4 | 0,2 | 0,7 | 0,4 | 0,2 | 3,3 | 1,5 | 0,7 |
| Безполицевий обробіток на глибину 20-22 см | 2,5 | 0,8 | 0,4 | 1,7 | 0,6 | 0,3 | 1,5 | 0,7 | 0,3 | 5,7 | 2,1 | 1,0 |
| Дисковий обробіток на глибину 13-15 см | 3,8 | 0,9 | 0,4 | 3,7 | 0,8 | 0,4 | 1,9 | 0,9 | 0,3 | 9,4 | 2,6 | 1,1 |
| 2024 рік | | | | | | | | | | | | |
| Оранка на глибину 20-22 см – контроль | 2,7 | 1,2 | 0,4 | 12,5 | 4,6 | 0,6 | 1,1 | 0,7 | 0,2 | 16,3 | 6,5 | 1,2 |
| Безполицевий обробіток на глибину 20-22 см | 4,5 | 2,4 | 0,6 | 15,6 | 5,8 | 0,7 | 1,4 | 0,9 | 0,5 | 21,5 | 9,1 | 1,8 |
| Дисковий обробіток на глибину 13-15 см | 6,2 | 2,9 | 0,7 | 20,1 | 9,2 | 1,2 | 1,9 | 1,2 | 0,6 | 28,2 | 13,3 | 2,5 |

Аналіз забур'яненості посівів ячменю у роки досліджень свідчить, що способи обробітку ґрунту певним чином впливають на кількість і співвідношення бур'янів. Так, найменша кількість бур'янів відмічалася на варіанті, де проводили оранку на глибину 20-22 см – 3,3 шт./м² в 2023 році та 16,3шт./м² – в 2024 році., а найбільша – на варіанті дискового обробітку (2,6 та 28,2шт./м²).

Основна маса бур'янів представлена мало річними одно та дводольними бур'янами.

Найбільша кількість бур'янів спостерігалася у 2023 та 2024 роках досліджень на варіанті дискового обробітку (9,4 та 28,2 шт./м²).

Слід зазначити, що на посівах ячменю в 2023 році на всіх варіантах дослідів спостерігалось суттєве зниження кількості бур'янів, ніж в 2024 році. Причиною цього були рясні опади, що випали в другій половині цього року і спровокували декілька хвиль проростання бур'янів, та відповідно формування ними більш щільного стеблостою.

Узагальнюючи дворічні дані, можна зробити висновок, що вища чисельність та маса бур'янів при вирощуванні ячменю в 2024 році не була причиною зниження врожайності культури, оскільки поява бур'янів не завдавала шкоди вже сформованим рослинам культури. В цілому ж рівень забур'яненості при вирощуванні ячменю за 2 роки не був високим (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Вплив способів обробітку на забур'яненість ячменю, сер. 2023-2024рр.

| Варіант дослідів | Кількість бур'янів, шт/м ² | | | | Повітряно-суха маса бур'янів, г | | | |
|--|---------------------------------------|-------------|--------------|--------|---------------------------------|-------------|--------------|--------|
| | дво дольні | одно дольні | багато річні | всього | дво дольні | одно дольні | багато річні | всього |
| Оранка на глибину 20-22 см – контроль | 1,95 | 6,95 | 0,9 | 9,8 | 0,35 | 0,4 | 0,2 | 0,95 |
| Безполицевий обробіток на глибину 20-22 см | 3,5 | 8,65 | 1,45 | 13,6 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 1,4 |
| Дисковий обробіток на глибину 13-15 см | 5 | 11,9 | 1,9 | 18,8 | 0,55 | 0,8 | 0,45 | 1,8 |

На варіанті безполицевого обробітку на глибину 20-22см забур'яненість посівів ячменю була дуже близькою до варіанту оранки – різниця за кількістю - 3,8шт/м², а за масою -0,45 г. За дискового обробітку різниця до варіанту оранки була вищою і становила 9шт/м² та 0,85г.

Отже, підсумовуючи вище сказане, можна зробити наступні висновки, що способи обробітку ґрунту впливають на формування видового і кількісного складу окремих груп бур'янів. Найбільш ефективним заходом способи

обробітку ґрунту в боротьбі з бур'янами є полицева оранка та безполицевий обробіток на глибину 20-22см (lemken smaragd). Найбільша забур'яненість ячменю ярого спостерігалася на варіанті дискового обробітку з перевагою поширення мало річних одно та дводольних бур'янів.

3.4 Вплив способів обробітку ґрунту на урожайність ячменю та економічну ефективність вирощування

Істотним критерієм оцінки агротехнічної і економічної доцільності застосування різних способів обробітку ґрунту є рівень урожайності сільськогосподарських культур.

Продуктивність культури визначається багатьма чинниками, які змінюють умови їх вирощування, що і обумовлює формування врожаю. Серед них основними виступають попередники, способи обробітку ґрунту та удобрення, системи захисту посівів від шкідливих організмів і зокрема бур'янів, догляду за посівами, збирання та інших.

Вплив способів обробітку ґрунту на врожайність польових культур носить різнобічний і складний характер. Обумовлюється це біологічними, агротехнічними, агрофізичними умовами ґрунту та біологічними особливостями вирощування культур тощо. Врожайність ячменю наведена в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Врожайність сільськогосподарських культур в залежності від способів обробітку ґрунту, ц/га

| Варіант | 2023 | | 2024 | |
|------------------------------------|------|---------|------|---------|
| | | різниця | | різниця |
| Оранка на 20-22 см – контроль | 40,7 | - | 45,4 | - |
| Безполицевий обробіток на 20-22 см | 41,8 | 1,1 | 45,2 | -0,2 |
| Дисковий обробіток на 13-15 см | 39,2 | -1,5 | 43,1 | -2,3 |
| НІР ₀₅ | | 0,7 | | 0,21 |

У 2023 р. в посівах ячменю була суттєва різниця між безполицевим і дисковим варіантами дослідів в порівнянні до оранки. Найвища врожайність спостерігалася за безполицевого комбінованому обробітку на 20-22 см – 41,8,2

ц/га, суттєво нижчою до неї була урожайність ячменю і на варіанті дискового обробітку 39,2 ц/га.

В 2024 році рівень урожайності ячменю по варіантах дослідів був вищим на 3,9-4,7 ц/га ніж в 2023 році через більш сприятливі умови вирощування – зокрема температурний та водний режими, а також забезпеченість доступними формами елементів живлення посівів. В даному році найвищий урожай зерна ячменю мали на варіанті оранки – 45,4 ц/га, що несуттєво різнилося до урожайності на варіанті плоскорізного обробітку – 0,2ц/га.

В середньому за 2023-2024 роки досліджень перевага варіанту проведення плоскорізного обробітку ґрунту на глибину 20-22 см в порівнянні з рештою варіантів була суттєвою (рис. 3.1).

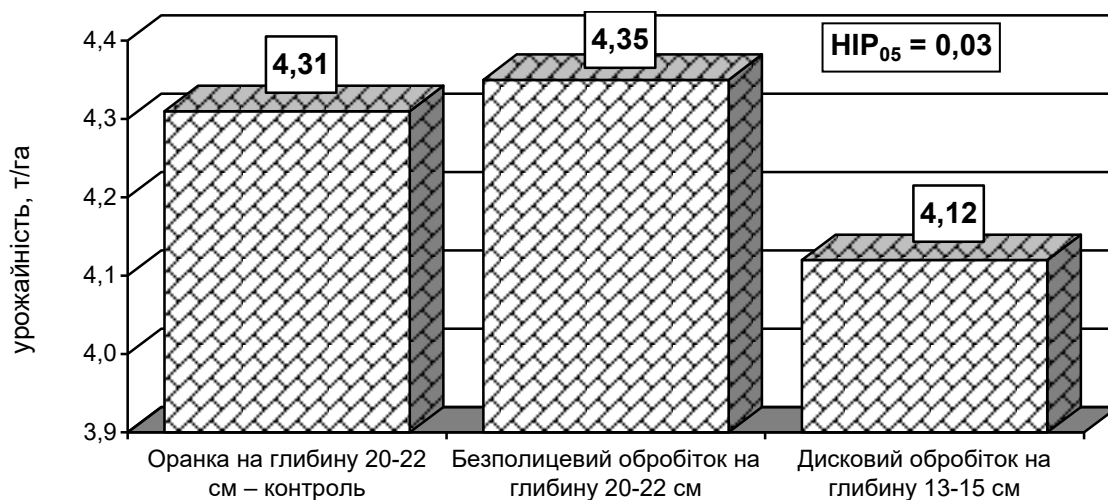


Рис. 3.1 Вплив способів обробітку на урожайність ячменю ярого, т/га сер. 2023-2024 рр.

На варіанті дискового обробітку за 2 роки досліджень отримували суттєвий недобір врожаю зерна ячменю в порівняння як до оранки, так і безполицевого обробітку ґрунту.

Отже, результати наших досліджень показали, що завдяки проведенню безполицевого обробітку ґрунту на глибину 20-22 см під посівами ячменю отримували вищі запаси продуктивної вологи, мали невисоку засміченість бур'янами, та кращий поживний режі, що в кінцевому результаті і сприяло отриманню найвищого рівня врожаю культури.

Поряд з позитивним впливом на родючість і врожай вирощуваних культур за мінімального обробітку землі, заощаджується значна кількість пального, скорочується обсяг робіт, а отже - знижується потреба в тракторах, зменшуються затрати праці на вирощування культур. У результаті досягається певна економія коштів і робочого часу.

Аналіз економічної ефективності вирощування ячменю ярого при різних способах обробітку ґрунту (табл. 3.7) показав, що зменшення витрат на обробіток ґрунту може призводити до різного рівня прибутковості технології вирощування.

Таблиця 3.7

Економічна ефективність вирощування ячменю ярого

| Показники | Обробіток | | |
|--|-------------------------------|--------------------------|----------------------|
| | оранка 20-22 см – контроль | безполицевий 20-22 см | дисковий 13-15 см |
| Урожайність, ц/т | 4,31 | 4,35 | 4,12 |
| Ціна реалізації, грн./т | 4650 | 4650 | 4650 |
| Вартість вирощеної продукції, грн./га | 20018,25 | 20227,5 | 19134,75 |
| Виробничі витрати, грн./га | 19346 | 18638 | 17933 |
| Прибуток грн./га | 672 | 1590 | 1202 |
| Собівартість 1 ц, грн. | 4494 | 4284 | 4358 |
| Рівень рентабельності, % | 3,5 | 8,5 | 6,7 |

Аналіз одержаних даних показує, що безполицеві способи обробітку ґрунту сприяли вирощенню насіння ячменю з меншою собівартістю, ніж на варіанті з проведенням оранки. Найнижчу собівартість – 4284 грн./т мало зерно ячменю, вирощене на фоні безполицевого обробітку глибиною 20-22 см, а найбільшу – 4494 грн./т визначено на фоні оранки.

Подібну залежність виявлено також і щодо рівня рентабельності. Найвищі його значення – 8,5 та 6,7% відмічено при застосуванні безполицевих обробітків. На варіанті оранки рівень рентабельності становив 3,5 %.

При проведенні безполицевого обробітку на глибину 20-22 см була отримана найвища величина прибутку – 1590 грн./га. Значно менший прибуток

при вирощуванні ячменю – 1202 грн./га отримали при безполицевому обробітку на глибину 13-15 см, а найнижчий – 672 грн/га при проведенні оранки.

Виходячи з вище проведених розрахунків економічної ефективності способів основного обробітку ґрунту під ячмінь, можна зробити висновок про те, що проведення безполицевого обробітку ґрунту на глибину 20-22 см було найбільш економічно доцільним, оскільки сприяло максимальному зниженню собівартості одержаної продукції та підвищенню прибутковості вирощування даної культури.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На підставі результатів досліджень по впливу способів обробітку ґрунту на його агрофізичні властивості та продуктивність ярого ячменю можна зробити наступні висновки:

1. Проведення безполицевого обробітку на глибину 20-22 см сприяло формуванню найбільших запасів продуктивної вологи як в 0-30 см шарі – 34,9-20,6 мм, так і в метровому – 144-81,5 мм
2. Найнижчою щільність 0-30 см шару ґрунту була на варіанті з безполицевим комбінованим обробітком на глибину 20-22 см і становила 1,14-1,17 г/см³. Із зменшенням глибини обробітку щільність ґрунту в необроблюваних шарах зростала.
3. Ефективним заходом способи обробітку ґрунту в боротьбі з бур'янами є оранка та безполицевий обробіток ґрунту на глибину 20-22 см (lemken smaragd). Найбільша забур'яненість ячменю ярого спостерігалася на варіанті дискового обробітку з перевагою поширення мало річних одно та дводольних бур'янів.
4. Найвищу врожайність зерна ячменю забезпечує проведення безполицевого основного обробітку ґрунту на глибину 20-22 см – 4,35 т/га.
5. З економічної точки зору вирощування ячменю найбільш вигідне за безполицевого обробітку на глибину 20-22 см. На даному варіанті була найменша собівартість – 4284 грн/т, та найвищі прибуток – 1590 грн/га.

Пропозиції виробництву.

Для господарств Роменського району Сумської області рекомендуємо при вирощуванні ячменю сорту Шедевр після сої проводити основний обробіток ґрунту комбінованим безполицевим агрегатом на глибину 20-22 см.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрейцев В. І. Екологічна експертиза: право і практика / В. І. Андрейцев. Київ: Урожай, 1992. 302 с.
2. Білявський Г. О. Основи екології: Теорія та практикум. Навч. посіб / Г. О. Білявський, Л. І. Бутченко. К.: Лібра, 2006. 300 с.
3. Гандзюк М. П. Основи охорони праці / М. П. Гандзюк, М. О. Желібо, М. О. Халімовський. Київ: Каравела, 2004. 195 с.
4. Гяжамян В. І. Електробезпека на виробництві / В. І. Гяжамян. К.: 1998. 272с.
5. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с
6. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці: Підручник / В. Ц. Жидецький. Львів: Афіша, 2002. 320 с.
7. Зинченко А. И. Интенсивные технологии возделывания зерновых и технических культур / А. И. Зинченко, И. М. Карасюк. К., 1990. С. 111-114.
8. Карасюк И. М. Справочник по зерновым культурам / И. М. Карасюк. К.: Урожай, 1986. С.63-68.
9. Кононюк В. А. Ячмінь / В. А. Кононюк, З. Б. Борисонік, А. Г. Муратов. К.:Урожай, 1986. 345 с.
10. Моргун Ф. Т. Почвозащитное земледелие / Ф. Т. Моргун, Н. К. Шикуча, А. Г. Тарарико. – Киев, Урожай, 1983. 240 с.
11. Пикуш Р. Р. Как предупредить полегание хлебов / Р. Р. Пикуш. К.: Урожай, 1988. 199 с.
12. Попов Ф. А. Обработка почвы под полевые культуры / Ф. А. Попов. К.: Урожай, 1969. С. 15-32.
13. Попов Ф. А. Основы правильной обработки почв / Ф. А. Попов. Киев. Урожай 1958. 39 с.
14. Рослинництво з основами програмування. Підручник / [О. Г.Жатов, Л. Т.Глущенко, Г. О.Жатова та ін.]; За ред. О. Г.Жатова. К.: Урожай, 1995. 256 с.

15. Федорова В. А. Сортовая агротехника зерновых культур. 2-е издание дополн. и перераб / В. А. Федорова. К.: Урожай, 1989. С.47-59.
16. Iferink, M.; Schierhorn, F. Global Demand for Food Is Rising. Can We Meet It? *Harvard Business Review*, 7 April 2016. [[Google Scholar](#)]
17. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO); IFAD; UNICEF; WFP; WHO. *The State of Food Security and Nutrition in the World*; FAO: Rome, Italy, 2017. [[Google Scholar](#)]
18. Awika, J.M. Major cereal grains production and use around the world. In *ACS Symposium Series*; American Chemical Society: Washington, DC, USA, 2011; pp. 1–13. ISBN 9780841226364. [[Google Scholar](#)]
19. Ikram ul Haq, M.; Maqbool, M.M.; Ali, A.; Farooq, S.; Khan, S.; Saddiq, M.S.; Khan, K.A.; Ali, S.; Ifnan Khan, M.; Hussain, A.; et al. Optimizing planting geometry for barley-Egyptian clover intercropping system in semi-arid sub-tropical climate. *PLoS ONE* **2020**, *15*, e0233171. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
20. Cammarano, D.; Hawes, C.; Squire, G.; Holland, J.; Rivington, M.; Murgia, T.; Roggero, P.P.; Fontana, F.; Casa, R.; Ronga, D. Rainfall and temperature impacts on barley (*Hordeum vulgare* L.) yield and malting quality in Scotland. *Field Crop. Res.* **2019**, *241*, 107559. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
21. Khan, M.; Anderson, D.; Nutkani, M.; Butt, N. Preliminary results from reseeding degraded Dera Ghazi Khan rangeland to improve small ruminant production in Pakistan. *Small Rumin. Res.* **1999**, *32*, 43–49. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
22. Alam, M.K.; Islam, M.M.; Salahin, N.; Hasanuzzaman, M. Effect of tillage practices on soil properties and crop productivity in wheat-mungbean-rice cropping system under subtropical climatic conditions. *Sci. World J.* **2014**, *2014*, 1–15. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)][[Green Version](#)]
23. Khurshid, K.; Iqbal, M.; Arif, M.S.; Nawaz, A. Effect of tillage and mulch on soil physical properties and growth of maize. *Int. J. Agric. Biol.* **2006**, *8*, 593–596. [[Google Scholar](#)]

24. Lal, R.; Stewart, B.A. *Principles of Sustainable Soil Management in Agroecosystems*; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2013. [[Google Scholar](#)]
25. Derpsch, R.; Friedrich, T.; Kassam, A.; Hongwen, L. Current status of adoption of no-till farming in the world and some of its main benefits. *Int. J. Agric. Biol. Eng.* **2010**, *3*. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
26. Wolfarth, F.; Schrader, S.; Oldenburg, E.; Weinert, J.; Brunotte, J. Earthworms promote the reduction of Fusarium biomass and deoxynivalenol content in wheat straw under field conditions. *Soil Biol. Biochem.* **2011**, *43*, 1858–1865. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
27. Gomiero, T. Soil degradation, land scarcity and food security: Reviewing a complex challenge. *Sustainability* **2016**, *8*, 281. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)][[Green Version](#)]
28. Ramos, M.E.; Robles, A.B.; Sánchez-Navarro, A.; González-Rebollar, J.L. Soil responses to different management practices in rainfed orchards in semiarid environments. *Soil Tillage Res.* **2011**, *112*, 85–91. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
29. Çelik, İ.; Günal, H.; Acar, M.; Acir, N.; Bereket Barut, Z.; Budak, M. Evaluating the long-term effects of tillage systems on soil structural quality using visual assessment and classical methods. *Soil Use Manag.* **2020**, *36*, 223–239. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
30. Malobane, M.E.; Nciizah, A.D.; Mudau, F.N.; Wakindiki, I.I.C. Tillage, crop rotation and crop residue management effects on nutrient availability in a sweet sorghum-based cropping system in marginal soils of South Africa. *Agronomy* **2020**, *10*, 776. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
31. Jaskulska, I.; Romaneckas, K.; Jaskulski, D.; Gałęzewski, L.; Breza-Boruta, B.; Dębska, B.; Lemanowicz, J. Soil properties after eight years of the use of strip-till one-pass technology. *Agronomy* **2020**, *10*, 1596. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
32. Blanco-Canqui, H.; Ruis, S.J. No-tillage and soil physical environment. *Geoderma* **2018**, *326*, 164–200. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
33. Srinivasarao, C.; Kundu, S.; Lakshmi, C.S.; Rani, Y.S.; Nataraj, K.C.; Gangaiah, B.; Laxmi, M.J.; Babu, M.V.S.; Rani, U.; Nagalakshmi, S. Soil health issues for

sustainability of south Asian agriculture. *EC Agric.* **2019**, *5*, 310–326. [[Google Scholar](#)]

34. Sims, B.; Corsi, S.; Gbehounou, G.; Kienzle, J.; Taguchi, M.; Friedrich, T. Sustainable weed management for conservation agriculture: Options for smallholder farmers. *Agriculture* **2018**, *8*, 118. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)][[Green Version](#)]

35. Somasundaram, J.; Sinha, N.K.; Dalal, R.C.; Lal, R.; Mohanty, M.; Naorem, A.K.; Hati, K.M.; Chaudhary, R.S.; Biswas, A.K.; Patra, A.K.; et al. No-till farming and conservation agriculture in South Asia—Issues, challenges, prospects and benefits. *CRC Crit. Rev. Plant. Sci.* **2020**, *39*, 236–279. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]

36. Jat, R.K.; Sapkota, T.B.; Singh, R.G.; Jat, M.L.; Kumar, M.; Gupta, R.K. Seven years of conservation agriculture in a rice-wheat rotation of Eastern Gangetic Plains of South Asia: Yield trends and economic profitability. *Field Crop. Res.* **2014**, *164*, 199–210. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]

37. Jat, R.K.; Singh, R.G.; Kumar, M.; Jat, M.L.; Parihar, C.M.; Bijarniya, D.; Sutaliya, J.M.; Jat, M.K.; Parihar, M.D.; Kakraliya, S.K.; et al. Ten years of conservation agriculture in a rice–maize rotation of Eastern Gangetic Plains of India: Yield trends, water productivity and economic profitability. *Field Crop. Res.* **2019**, *232*, 1–10. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]

38. Bhattacharyya, R.; Das, T.K.; Das, S.; Dey, A.; Patra, A.K.; Agnihotri, R.; Ghosh, A.; Sharma, A.R. Four years of conservation agriculture affects topsoil aggregate-associated ¹⁵nitrogen but not the ¹⁵nitrogen use efficiency by wheat in a semi-arid climate. *Geoderma* **2019**, *337*, 333–340. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]

39. Somasundaram, J.; Chaudhary, R.S.; Awanish Kumar, D.; Biswas, A.K.; Sinha, N.K.; Mohanty, M.; Hati, K.M.; Jha, P.; Sankar, M.; Patra, A.K.; et al. Effect of contrasting tillage and cropping systems on soil aggregation, carbon pools and aggregate-associated carbon in rainfed Vertisols. *Eur. J. Soil Sci.* **2018**, *69*, 879–891. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]

40. Neugschwandtner, R.W.; Liebhard, P.; Kaul, H.P.; Wagenristl, H. Soil chemical properties as affected by tillage and crop rotation in a long-term field

- experiment. *Plant. Soil Environ.* **2014**, *60*, 57–62. [[Google Scholar](#)]
[[CrossRef](#)][[Green Version](#)]
41. Celik, I. Land-use effects on organic matter and physical properties of soil in a southern Mediterranean highland of Turkey. *Soil Tillage Res.* **2005**, *83*, 270–277. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
42. Ranamukhaarachchi, S.L.; Begum, M.M.R.S.N. Soil fertility and land productivity under different cropping systems in highlands and medium highlands of Chandina Sub-district, Bangladesh. *Asia. Pac. J. Rural Dev.* **2005**, *15*, 63–76. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
43. Bhushan, L.; Sharma, P.K. Long-term effects of lantana residue additions on water retention and transmission properties of a medium-textured soil under rice-wheat cropping in northwest India. *Soil Use Manag.* **2006**, *21*, 32–37. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
44. Hamza, M.A.; Anderson, W.K. Soil compaction in cropping systems. *Soil Tillage Res.* **2005**, *82*, 121–145. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
45. Swędrzyńska, D.; Małecka-Jankowiak, I. The impact of tillaging spring barley on selected chemical, microbiological, and enzymatic soil properties. *Pol. J. Environ. Stud.* **2017**, *26*, 303–313. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
46. Khan, M.B.; Rafiq, R.; Hussain, M.; Farooq, M.; Jabran, K. Ridge sowing improves root system, phosphorus uptake, growth and yield of Maize (*Zea Mays* L.) Hybrids. *J. Anim. Plant. Sci.* **2012**, *22*, 309–317. [[Google Scholar](#)]
47. Lee, H.; Lautenbach, S.; Nieto, A.P.G.; Bondeau, A.; Cramer, W.; Geijzendorffer, I.R. The impact of conservation farming practices on Mediterranean agro-ecosystem services provisioning — A meta-analysis. *Reg. Environ. Chang.* **2019**, *19*, 2187–2202. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
48. López-Garrido, R.; Madejón, E.; Moreno, F.; Murillo, J.M. Conservation tillage influence on carbon dynamics under Mediterranean conditions. *Pedosphere* **2014**, *24*, 65–75. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)][[Green Version](#)]

ДОДАТКИ

Результати дисперсійного аналізу врожайних даних ячменю, ц/га 2023 р.

| Варіанти досліду | повторення | | | середнє |
|---|------------|------|------|---------|
| | I | II | III | |
| Оранка на глибину 20-22 см - контроль | 39,6 | 40,5 | 42,0 | 40,7 |
| Обробіток комбінованим агрегатом на глибину 20-22 см | 40,2 | 41,6 | 43,6 | 41,8 |
| Дискування на глибину 10-12 см | 38,5 | 39,0 | 40,1 | 39,2 |
| дисперсія | загальна | | | 25,7 |
| | повторень | | | 21,7 |
| | варіантів | | | 3,6 |
| | залишку | | | 0,4 |
| Fф | | | 17,9 | |
| F ₀₅ | | | 6,94 | |
| HP ₀₅ | | | 0,74 | |
| середнє масиву | | | 36,0 | |
| помилка досліду | | | 0,5 | |

ДОДАТОК Б

Результати дисперсійного аналізу врожайних даних ячменю, ц/га 2024 р.

| Варіанти досліду | повторення | | | середнє |
|---|------------|------|------|---------|
| | I | II | III | |
| Оранка на глибину 20-22 см - контроль | 45,2 | 45,2 | 45,8 | 45,4 |
| Обробіток комбінованим агрегатом на глибину 20-22 см | 45,2 | 45,0 | 45,4 | 45,2 |
| Дискування на глибину 10-12 см | 43,0 | 42,9 | 43,4 | 43,1 |
| дисперсія | загальна | | | 10,3 |
| | повторень | | | 0,48 |
| | варіантів | | | 9,7 |
| | залишку | | | 0,035 |
| F _ф | | | 564 | |
| T ₀₅ | | | 6,94 | |
| H _{IP05} | | | 0,21 | |
| середнє масиву | | | 44,0 | |
| помилка досліду | | | 0,1 | |

Результати дисперсійного аналізу врожайних даних ячменю, ц/га
сер. 2023-2024 рр.

| Варіанти досліду | повторення | | | середнє |
|---|------------|------|------|---------|
| | I | II | III | |
| Оранка на глибину 20-22 см - контроль | 42,4 | 42,8 | 43,9 | 43,1 |
| Обробіток комбінованим агрегатом на глибину 20-22 см | 42,7 | 43,3 | 44,5 | 43,5 |
| Дискування на глибину 10-12 см | 40,8 | 41,0 | 41,7 | 41,2 |
| дисперсія | загальна | | | 8,1 |
| | повторень | | | 6,96 |
| | варіантів | | | 1,1 |
| | залишку | | | 0,099 |
| F _ф | | | 21,9 | |
| T ₀₅ | | | 6,94 | |
| NP ₀₅ | | | 0,3 | |
| середнє масиву | | | 40,0 | |
| помилка досліду | | | 0,2 | |

ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ЙОГО ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ

Мищенко Ю. Г., д.с.-г.н., професор
Давиденко Г. А., к.с.-г.н., доцент
Литвиненко А. В., к.с.-г.н., старший викладач
Риженко А. Т., Сєвідов О. А., Погорілий Є. В., Гоменко Д. В., аспіранти ФАТП, спец. 201 «Агрономія»
Конельський В. І., студ. 2м курсу ФАТП, спец. 201 «Агрономія»
Сумський НАУ

Середзернових культур ячмінь є найбільш посухостійким. Він має коефіцієнт випаровування близько 403, що коливається в межах від 300 до 450. Для проростання насіння ячменю потрібно 45-50% вологи від його сухої ваги, що значно менше, ніж для насіння пшениці або вівса. Однак, з посівом не слід запізнюватися, оскільки на початку вегетації ячмінь не має добре розвинутої кореневої системи і не може протистояти весняній посузі. З цієї причини ячмінь слід висівати в перший день весняних польових робіт на достатньо родючих ґрунтах. Ячмінь також дуже чутливий до надмірного зволоження ґрунту, що різко знижує врожайність.

Своєчасний і якісний обробіток ґрунту відіграє важливу роль в управлінні системою зволоження ґрунту, забезпечуючи надходження води до кореневого шару, а також зменшуючи непродуктивні втрати води. Інтенсивний полицевий обробіток ґрунту сприяє аеробним процесам, які розкладають органічну речовину і знижують початкову родючість ґрунту. В той же час надмірний обробіток також призводить до значних втрат гумусу, продуктивної вологи та ґрунтового пилу, що є передумовою ерозії.

Класична система обробітку ґрунту, що базується на оранці, не в повній мірі відповідає теперішнім екологічним вимогам сільського господарства і потребує вдосконалення. Одним з варіантів вирішення цієї проблеми є система землеробства, що базується на поєднанні нульового та комбінованого обробітку ґрунту.

Виходячи з цього, ми вирішили дослідити, як різні способи обробітку ґрунту впливають на режим зволоження чорнозему та вологозабезпеченість ячменю в Лісостеповій зоні Сумської області.

Як відомо, продуктивна волога, накопичена в шарі ґрунту 0-30 см, забезпечує достатній запас вологи для початкових етапів розвитку культури. Кількість продуктивної вологи, що зберігається в шарі ґрунту 1 м, характеризує вологу, доступну культурі протягом усього вегетаційного періоду.

Отримані нами дані щодо показників запасів продуктивної вологи в посівах ячменю залежно від способу обробітку ґрунту показали, що безполіцевий обробіток збільшував запаси продуктивної вологи на 2,3-8,1 мм на початку вирощування ячменю як у шарі ґрунту 0-30 см, так і в шарі ґрунту 1 м.

Враховуючи, що водний режим ячменю має механічну залежність від способу обробітку ґрунту, можливо виявити, що глибокий безполіцевий обробіток має позитивний вплив на продуктивне накопичення вологи.

Варто зазначити, що вологонакопичення та вологозабезпеченість слід аналізувати, виходячи з біологічних особливостей ячменю. Максимальна кількість води культура потребує під час куціння та виходу в трубку. Отримані нами результати вказують, що запаси продуктивної вологи в ґрунті на цих етапах розвитку ячменю були на 2,2-7,2 мм вищими на варіанті безполіцевого обробітку, ніж на варіанті з оранкою або дисковим обробітком ґрунту.

На момент збирання ячменю облік вологості ґрунту також показав перевагу безполіцевого обробітку. Тут продуктивна вологість ґрунту була на 1,4-3,7 мм вищою, ніж за інших систем обробітку ґрунту.

Отже, в умовах нестійкого зволоження, частих атмосферних і ґрунтових посух, які спостерігаються в Сумському регіоні в останні роки, вирощування ярого ячменю за безполіцевого плоскорізного обробітку ґрунту є найбільш бажаним.