

Міністерство освіти і науки України
Державний заклад
«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Факультет природничих наук
Кафедра біології та агрономії
Дугінов Максим Олександрович

**ВИДИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ
ТА ЇХ ВПЛИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО
В УМОВАХ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

**Магістерська робота
за спеціальністю 201 Агрономія**

Особистий підпис _____ М.О. Дугінов

Науковий керівник _____ доктор с.-г. наук, професор
С. В. Маслійов

Завідувач кафедри _____ доктор с.-г. наук, професор
біології та агрономії С. В. Маслійов

Старобільськ 2021

Міністерство освіти і науки України
Держаний заклад „Луганський національний університет
імені Тараса Шевченка”

Затверджую:
Завідувач кафедри біології та агрономії
_____ С.В. Маслійов

**Індивідуальний план магістранта
щодо виконання магістерської роботи**

1. Дугінов Максим Олександрович
(прізвище, ім'я, по батькові магістранта)
2. Факультет (навчально-науковий інститут) факультет природничих наук
3. Кафедра біології та агрономії
4. Спеціальність 201 Агрономія
5. Науковий керівник доктор с.-г. наук, професор Маслійов С.В.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
6. Тема магістерської роботи: «Види основного обробітку ґрунту та їх вплив на врожайність ячменю ярого в умовах Луганської області»
7. Термін подання роботи на кафедру: не пізніше ніж за 20 днів до захисту

<i>№</i>	<i>Заходи</i>	<i>Термін виконання</i>
1.	Вибір теми магістерської роботи, вивчення наукової літератури, затвердження теми й керівника.	до 15.10 першого року навчання
2.	Отримання консультації в керівника, вивчення наукової літератури, розробка плану роботи, визначення об'єкта, предмета, мети гіпотези, завдань	до 15.11 першого року навчання
3.	Робота над теоретичною частиною магістерської роботи, аналіз літературних джерел. Складання першого заліку що до виконання магістерської роботи.	до кінця першого семестру (з урахуванням розкладу заліків)

4.	Розробка методики дослідно-експериментальної роботи. Подання теоретичної частини магістерської роботи та методики експериментальної роботи для	до 15.03 першого року навчання
5.	Усунення зауважень, урахування рекомендацій наукового керівника, подання теоретичної частини магістерської роботи на друге читання. Складання другого заліку що до виконання магістерської роботи.	до кінця другого семестру (з урахуванням розкладу заліків)
6.	Проведення експериментальної роботи. Поетапний аналіз та обговорення результатів.	до 15.10 другого року навчання
7.	Подання першого варіанта дослідно-експериментальної частини магістерської роботи на перевірку науковому керівникові.	до 15.11 другого року навчання
8.	Урахування рекомендацій наукового керівника, збагачення роботи додатковими дослідженнями, проведеними під час практики, підготовка варіанта роботи до попереднього захисту роботи на кафедрі.	до 05.12 другого року навчання
9.	Попередній захист роботи на кафедрі. Складання третього заліку що до виконання магістерської роботи.	не пізніше ніж за шість тижнів до захисту
10.	Доопрацювання магістерської роботи з урахуванням рекомендацій після попереднього захисту роботи на кафедрі.	до 15.12 другого року навчання
11.	Подання магістерської роботи науковому керівникові та рецензентові на підготовку відгуку й рецензії.	не пізніше ніж за чотири тижня до захисту
12.	Подання на кафедру остаточного варіанта магістерської роботи, підписаного магістрантом, з відгуком наукового керівника, рецензіє юфахівця за профілем.	не пізніше ніж за 20 днів до захисту

Магістрант

(підпис)

М.О. Дугінов

Керівник роботи

(підпис)

С.В. Маслійов
доктор с.-г. наук,
професор

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ.....	9
1.1. Агробіологічні особливості рослини ячменю ярого.....	9
1.2. Види основного обробітку ґрунту – як важливі агротехнічні заходи.....	14
1.3. Вплив основних видів обробітку ґрунту на ріст, розвиток та врожайність рослин ячменю ярого.....	21
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	27
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови Луганської області.....	27
2.2. Методика проведення дослідження.....	29
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	35
3.1. Особливості проходження стадій онтогенезу рослини ячменю ярого під впливом основного обробітку ґрунту.....	35
3.2. Вплив основних способів обробітку ґрунту на зміну росту, розвитку рослини ячменю ярого.....	42
3.3. Особливості змін врожайності рослин ячменю ярого під впливом основних способів обробітку ґрунту.....	47
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО.....	54
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО.....	59
ВИСНОВКИ.....	63
РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ВИРОБНИЦТВУ.....	64
СПИСОК ВИКОРИТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	65

ВСТУП

В умовах Луганської області основним лімітуючим фактором отримання високих і сталих врожаїв зернових культур є вологозабезпечення посівів. Наукове і практичне значення мають дослідження щодо вдосконалення обробітку ґрунту з метою накопичення максимальної кількості вологи та її тривале утримання в зоні розвитку кореневої системи культур [1,2,12].

Обробіток ґрунту є базисом і важливою складовою будь-якої технології вирощування польових культур. Він спрямований на підвищення родючості ґрунту і забезпечення стабільних врожаїв високої якості з найменшими витратами матеріальних та енергетичних ресурсів [22,23].

Ячмінь ярий – високоврожайна зернова культура, яка займає важливе місце в зерновому балансі нашої країни. Вирощують цю культуру в усіх ґрунтово-кліматичних зонах [4,83]. Ячмінь порівняно з іншими зерновими культурами є найвибагливішим до родючості ґрунту. Це зумовлено, насамперед, інтенсивним нагромадженням органічної речовини за короткий проміжок часу та відносно слаборозвиненою кореневою системою, яка має підвищену чутливість до концентрації солей у ґрунтовому розчині, особливо на початкових етапах росту та розвитку [2,3,83].

Актуальність дослідження. Найважливішими завданнями при вирощуванні ярого ячменю є: збільшення виробництва зерна, підвищення стійкості зернового господарства на основі вдосконалення структури посівних площ, зростання врожайності, ефективного використання мінеральних і органічних добрив, максимального розширення посівів на меліорованих землях і на землях у районах достатнього зволоження, впровадження високоврожайних сортів, поліпшення агротехніки [79,80,81].

Підвищення продуктивності зерна ячменю ярого та поліпшення його якості неможливо отримати без розробки нових технологій виробництва.

Також, необхідним фактором для отримання стабільних врожаїв цієї культури є раціональне застосування добрив і правильний підбір сорту [5,10].

Тому, головним завданням вище вказаних проблем є розробка агроприйомів, що дозволяють зберегти і примножити родючість ґрунту і підвищити продуктивність посівів зернових, в тому числі і ячменю ярого [11,30].

Важливим елементом технології зернових культур, особливо в регіонах з недостатнім і нестійким зволоженням, служить система основного обробітку ґрунту, що поєднується з науково обґрунтованим застосуванням мінеральних добрив [49,50].

У зв'язку з цим представлена магістерська робота присвячена впливу видів основного обробітку ґрунту на врожайність ячменю ярого в умовах Луганської області.

Подібних досліджень в умовах Луганської області проведено недостатньо, тому вивчення даного питання є актуальним.

У зв'язку з цим **метою наших досліджень** було: розробка та проведення експериментальних досліджень з вивчення залежності фізіологічних параметрів росту і розвитку рослини ячменю ярого під впливом різних видів основного обробітку ґрунту, а також мінерального живлення в умовах Луганської області.

Для реалізації мети необхідно було вирішити такі **завдання**:

- проаналізувати наукову літературу з даного питання;
- розробити схему досліду та провести дослідження з визначення особливостей проходження стадій онтогенезу рослини ячменю ярого під впливом різних видів основного обробітку ґрунту, а також мінерального живлення;
- встановити зміни росту, розвитку та особливості формування продуктивності рослини ячменю ярого під впливом різних видів основного обробітку ґрунту і мінерального живлення ;
- дати економічну та біоенергетичну оцінку ефективності застосування різних видів основного обробітку ґрунту, мінерального живлення при вирощуванні рослин ячменю ярого;
- провести аналіз умов праці та техніки безпеки під час вирощування ячменю ярого.

Об'єкт дослідження: елементи технології – застосування різних видів основного обробітку ґрунту та мінерального живлення під рослини ячменю ярого.

Предмет дослідження: рослини ячменю ярого, різні види основного обробітку ґрунту, мінеральне живлення.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої в магістерській роботі мети були використані:

– методи емпіричного дослідження: польові, лабораторно-польові й лабораторні експерименти, спостереження за ростом та розвитком рослин, біометричні обліки, визначення продуктивності рослин тощо;

– методи теоретичного дослідження (порівняння, аналіз і синтез даних різних варіантів, індукція та дедукція для пояснення результатів досліду, системний підхід для встановлення закономірностей впливу різних видів основного обробітку ґрунту, мінерального живлення на ріст і розвиток рослин ячменю ярого).

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що вперше для умов Луганської області було визначено вплив різних видів основного обробітку ґрунту, мінерального живлення на рослини ячменю ярого.

Практичне значення одержаних результатів. Результати можуть стати основою для проведення оптимізації технологій вирощування різних сортів ячменю ярого в умовах Луганської області. Розроблено рекомендації щодо вирощування ячменю ярого в умовах Луганської області.

Особистий внесок здобувача. Автором особисто пророблено й узагальнено літературні джерела, розроблено програму досліджень, схеми дослідів, проведено польові досліді, камеральні роботи, розраховано економічну й біоенергетичну ефективність окремих елементів технології, проведено математичну обробку даних, написано магістерську роботу.

Апробація результатів магістерських досліджень.

Результати досліджень оприлюднено на засіданнях кафедри біології та агрономії, I-й міжнародній науково-практичній конференції «Наукові здобутки:

проекти, дослідження, перспективи». Результати магістерських досліджень висвітлено в одній науковій публікації збірника «Наукові горизонти. Scientific Horizons».

Структура роботи. Робота складається з п'яти розділів, висновків (63), рекомендацій по виробництву (64), списку використаних джерел (65). Зміст роботи висвітлено на 60 сторінках основного тексту, який містить 11 таблиць та 4 діаграми.

РОЗДІЛ 1

СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ

1.1. Агробіологічні особливості рослини ячменю ярого

Ячмінь є однією з найдавніших корисних рослин сільськогосподарського призначення. Археологічні розкопки дають підставу стверджувати, що він поряд з пшеницею був відомий ще в кам'яному віці. Батьківщиною ячменю вважається Передня Азія. Диким його родичем вважають *Hordeum spontaneum* C. Koch em. Vacht. Даний вид досить широко поширений у таких країнах, як Афганістан, Ірак, Іран, Ліван, Сирія та Туреччина. Культивування ячменю в Передній Азії, в першу чергу, пов'язано з одомашненням тварин та їх розведенням. Найдавнішими районами вирощування ячменю на Євразійському континенті були Туркменія та південна частина нашої країни (5-4 тисячоліття до н. е.). Трохи згодом (3-4 тисячоліття до н. е.) ячмінь почали культивувати у східній частині Закавказзя (територія сучасного Азербайджану) [2,3,18,19,83].

Ячмінь належить до найбільш поширених сільськогосподарських культур у світовому землеробстві і вирощується ще з доісторичних часів [1,2,3,12,18,19,23].

Ячмінь ярий (*Hordeum vulgare* Lessen) – однорічна рослина. Суцвіття – колос. Стрижень колоса складається з члеників, на виступах яких розміщуються одноквіткові колоски (на кожному по три колоски) [2,3].

Коренева система в ячменю мичкувата, але погано розвинена. Зерно проростає зародковими корінцями, яких буває 4-7. Сходи ячменю сизувато-зелені, стебло – порожнє, 50-140 см заввишки, з 4-6 вузлами. Листки ячменю значно ширші, ніж у пшениці. Язичок короткий, без зубчиків. Вушка досить великі, охоплюють соломину і заходять одне за одне. За наявності вушок і язичків ячмінь на початку вегетації легко відрізнити від пшениці та вівса [33,50,51,52].

Квітки ячменю двостатеві. Ячмінь – самозапильна рослина [4]. Цвітіння у нього відбувається перед колосінням. У жарку погоду цвіте після колосіння,

тому можливе й перехресне запилення. Зерно зростається з квітковими лусками (плівчасте) або голе, досить широке і стиснуте з спинного боку [83].

Культурний ячмінь поділяють на три підвиди. У ячменю дворядного (*H. distichum* L.) з трьох колосків, розміщених на виступах стрижня, розвивається і плодоносить лише середній, а бічні – неплідні.

Колоски ячменю багаторядного (*H. vulgare* Vav.) усі плідні. Залежно від будови колоса і розміщення колосків багаторядний ячмінь поділяють на дві групи. Правильно шестирядний (*H. hexastichum* L.), або шестигранний, ячмінь має щільний колос. Поперечний розріз шестирядного ячменю має вигляд правильного шестигранника. У неправильно шестирядного, або чотиригранного, ячменю колос менш щільний, а середні колоски кожного виступу притиснуті до колосового стрижня. Поперечний розріз колоса має вигляд чотирикутника [2,4,83].

В ячменю проміжного (*H. intermedium* L.) на окремих виступах стрижня утворюється 1-3 плідних колоски. Цей підвид іноді трапляється в районах Малої Азії та Африки [12].

В Україні вирощують дво- і багаторядний підвиди ячменю. Різновидів ячменю багато. Вони різняться плівчастістю зерна (голі або плівчасті), щільністю колоса, остистістю, зазубленістю остюків, забарвленням колоса тощо. Найпоширенішими різновидами ячменю є нутанс (*nutans*) і медікум (*tedicium*) [31].

Плівчастість дворядного ячменю становить 9-11, а багаторядного – 10-13 %. Зерно багаторядного ячменю різне щодо крупності, оскільки бічні зернини дрібніші та дещо викривлені біля основи.

Шестирядний ячмінь урожайніший порівняно з дворядним лише в умовах короткого вегетаційного періоду, зокрема на пісних ґрунтах та в гірських районах. Його використовують для перероблення на крупу та для кормових цілей [43,45,59].

Ярий ячмінь – найбільш скоростигла яра зернова культура. Вегетаційній період – 60-110 днів. Після сівби сходи з'являються за 6-9 днів. Через 12-15 днів після сходив починається кушіння, а через 30-40 днів – стеблуння [2,4].

Енергія кушіння вища, ніж у пшениці та вівса. В посівах продуктивна кущистість звичайно становить 2-3. Висока кущистість не бажана для пивоварного ячменя. У ячменю кушіння необмежене стадійно і пагоноутворення за інтенсивного зволоження може продовжуватися тоді, коли перші пагони досягли повної стиглості. Внаслідок цього в дощову погоду достиглий стеблостій зростає пагонами пізнього кушіння [2,3].

Колосіння настає на 45-65 день після сходів. Від виколошування до воскової стиглості 30-45 днів налив та досягання зерна займає 20-25 днів.

Типово самозапильна рослина довгого світлового дня. В умовах гострої посухи запліднення відбувається до виколошування або останнє може і не відбутися [57,59,69].

Не вибагливий до тепла. Насіння починає проростати при температурі 1-3 °С, сходи в польових умовах можуть з'являтися при 4-5 °С. Сходи витримують заморозки до 3-4 °С, при температурі 6-8 °С спостерігається пожовтіння листків [57].

Ячмінь досить посухостійкий. Транспіраційний коефіцієнт – 350-450. Дефіцит вологи під час кушіння знижує проєктивну кущистість, викликає значну асинхронність розвитку пагонів. Посуха від колосіння до досягання знижує виповненість зерна [60].

Відзначається високою пластичністю і добре росте на різних ґрунтах. Але кращими є структурні родючі ґрунти з глибоким гумусовим шаром та рН 6.0-7.5. Деякі сорти добре ростуть при більшій кислотності [40].

Чутливий до надмірного зволоження і дуже знижує врожайність на періодично заболочуваних ґрунтах з високим стоянням ґрунтових вод. На піщаних ґрунтах росте гірше, ніж жито і овес, бо має гірше розвинену кореневу систему і нижчу її засвоювану здатність та короткий період інтенсивного росту.

Дослідженнями вчених було встановлено, що підвищена температура повітря у період від сходів до кінця кушіння, а також посуха перед колосінням сприяють збільшенню вмісту білка в зерні ячменю ярого [8,11,21].

Натомість, підвищена кількість опадів у період від виходу в трубку до колосіння, а також прохолодна погода в цей період обумовлюють зниження вмісту білкових сполук у зерні [29].

Дослідженнями було встановлено, що надмірна кількість опадів і в деяких випадках понижена температура повітря та нестача сонячних днів протягом вегетаційного періоду ячменю ярого викликають зменшення кількості крупного зерна [20].

У працях вчених наведено результати досліджень, які дають підставу стверджувати, що екстрактивність зерна негативно корелює із сумою опадів і тривалістю сонячного дня. Тобто, прохолодна і дощова погода в період виходу в трубку сприяє підвищенню екстрактивності зерна ячменю. Ними також встановлено, що пивоварний ячмінь у період вегетації повинен отримувати приблизно 170 мм опадів при середній температурі повітря не менше 14-18 °С [28].

Широкий ареал ячменю у світовому землеробстві характеризує його пристосованість до різних типів ґрунтів. Однак його біологічні особливості, пов'язані з відносно слабо розвиненою кореневою системою, її низькою засвоюваною здатністю та інтенсивним накопиченням органічних речовин за короткий відрізок часу роблять ячмінь ярий вимогливим до родючості ґрунту [29].

В умовах Лівобережжя кращими для ячменю є чорноземи типові та сірі лісові ґрунти, менш цінними є глинисті і суглинкові ґрунти. Найвищі врожаї ячмінь формує на родючих добре структурованих ґрунтах з глибоким орним горизонтом [39,53].

Велика кількість вітчизняних і зарубіжних вчених підкреслюють, що на легких піщаних і супіщаних ґрунтах ярий ячмінь росте погано, так само, як і на заболочених ґрунтах з близьким заляганням підґрунтових вод. Також ячмінь

погано переносить кислі ґрунти – оптимальний рівень рН повинен становити 5,5-6,0. На кислих ґрунтах хороший урожай ячменю можна отримати лише при внесенні вапна [24,25,26].

Відзначено, що сучасні сорти ярого ячменю досить вимогливі до родючості ґрунту, оскільки порівняно з іншими зерновими культурами вони характеризуються коротким періодом поглинання елементів живлення. Так, до фази виходу в трубку ним використовується основна частина калію (87 %) та азоту (74 %) від загального виносу, а до фази колосіння – споживає решту азоту і калію. Хороший фосфорний режим необхідний до кінця вегетації. До початка цвітіння ярий ячмінь практично закінчує споживання поживних речовин [38,43,59].

Ярий ячмінь є однією з зернофуражних культур, на кормові цілі для задоволення потреб тваринництва припадає 70-75 % валового збору зерна. Ячмінний зерновий білок містить значну кількість незамінних амінокислот, зокрема лізину і триптофану. В 1 кг зерна міститься 9,4 г лізину більше, ніж у зерні кукурудзи. Використання ячменю при відгодівлі тварин на м'ясо дає кращі результати порівняно з годуванням зерна інших культур [52,70,72].

Отже, ячмінь ярий характеризується значними особливостями вимог до зовнішніх чинників життєдіяльності, що необхідно враховувати при його вирощуванні.

1.2. Види основного обробітку ґрунту – як важливі агротехнічні заходи

Структура, функції та динаміка сучасних екосистем зазнають значного впливу людської діяльності, тому пізнання механізмів, які відповідають за зміни навколишнього середовища потребують інтеграції як природних так і антропогенно індукованих механізмів [22,23].

Зміни у структурі покриву земної поверхні, які виникають внаслідок сільськогосподарського освоєння, є найважливішим та поширеним напрямком трансформації, які виникають внаслідок активності людини [23,24]. Сільськогосподарські поля відносяться до категорії природно-антропогенних утворень, які не володіють властивістю тривалого самопідтримання, або квазіприродних систем [22,23,24].

Сучасний стан господарювання не повністю відповідає вимогам раціонального природокористування, що призводить до деградації 20 % земель. В Україні водній та вітровій ерозіям піддаються понад 14,9 млн. гектарів сільськогосподарських угідь, або 32 % від загальної площі цих земель [9,28].

Сьогодні не секрет, що кожне підприємство, в тому числі і сільськогосподарське намагається зекономити кошти на всьому – починаючи від заробітної плати працюючих, закінчуючи зменшенню витрат на обробку землі. Обробка землі сьогодні досить ресурсномісткий процес, адже він потребує не тільки затрати праці, а й затрат енергії, палива, яке з кожним роком робиться все дорожчим і дорожчим. У кращому випадку, аграрії вдаються просто до зменшення витрат, або скорочення їх рівня до нуля на удобрення земель та їх оранки. Звичайно, така ситуація погано відображається на урожайності, однак досить позитивно впливає на сам рельєф, оскільки ґрунти не підлягають ерозії [26].

Ґрунтознавці України останні два десятиліття постійно наголошують на необхідності повторного великомасштабного картографування ґрунтового покриву країни. Це пов'язано з тим, що існуючі на даний час ґрунтові карти склалися ще в шістдесяті роки і не відображають сучасний стан ґрунтового покриву [24,25].

Реальна інформація про фактичний сучасний стан земель сільськогосподарського призначення у державі відсутня (особливо якщо взяти до уваги інтенсивність деградаційних процесів, які продовжують негативно впливати на стан ґрунтів). Це ускладнює будь-які стратегічні підходи до сільськогосподарського виробництва [73,74,75]. Можливим шляхом розв'язання цієї проблеми є залучення методів геоінформаційного картографування земельних ресурсів з використанням даних дистанційного зондування Землі та створення комплексних атласів [76].

Система обробітку ґрунту – один із суттєвих агротехнічних заходів боротьби з багатьма шкідливими організмами. Обробітком ґрунту можна домогтися як безпосередньої загибелі ґрунтових шкідників, так і різкого зниження їх розмноження, виживання, зменшення чисельності та завданої ними шкоди. Технології виробництва рослинницької продукції без економного вирощування є, зазвичай, багатовитратними. А це – одна з причин високої собівартості продукції, її низької конкурентоспроможності на зовнішньому ринку, а також стримуючий фактор ефективного розвитку сільськогосподарського виробництва. Тому розробка і впровадження ресурсозберігаючих технологій є одним із напрямків ефективного господарювання та збереження довкілля [22,23].

У загальних витратах матеріально-технічних ресурсів, що використовуються в рослинницькій галузі, значна частка припадає на долю паливомастильних матеріалів, тому скорочення їх витрат набуває зараз першочергового значення. У технологіях вирощування сільськогосподарських культур найбільші резерви енергозбереження мають способи обробітку ґрунту із запровадженням безполицевого і мінімального обробітку шляхом використання ґрунтообробних знарядь новітніх конструкцій та вдосконалення вже відомих до цього землеробам [25,26,29].

Розміри сільськогосподарських полів є маркером способів сільськогосподарського виробництва. Малі земельні власники найчастіше обробляють незначні за розмірами поля, тоді як великі агрохолдинги обробляють

поля значні за розмірами [52,57]. Просторові особливості об'єктів важливі для класифікації типів покриву земної поверхні, тому що різні класи з подібними спектральними особливостями можуть мати різні просторові властивості. Наприклад, сільськогосподарські поля мають регулярну форму, тоді як подібні до них природні лугові угруповання мають складну форму їх меж [25,26]. Експансія сільськогосподарських угідь найчастіше пов'язана зі створенням малих за розмірами полів у маргінальних землях [24,25,26]. Найбільші за середнім розміром поля характерні для північної Америки (121 га), дещо менші ці показники для Латинської Америки (67 га) та Західної Європи (27 га). Найменші поля зустрічаються в Азії та Африці (1,6 га) [45].

Раціональна система обробітку ґрунту завжди була і буде основною ланкою технології вирощування будь-якої сільськогосподарської культури, тому ще з часів розвитку римської імперії цьому агротехнічному заходу приділялась велика увага.

Механічний обробіток ґрунту – це дія на нього робочими органами ґрунтооброблювальних машин і знарядь на відповідну глибину з метою оптимізації ґрунтових умов життя рослин, підвищення родючості ґрунту та захисту його від водної і вітрової ерозії [9,28].

Обробітком досягається оптимальна будова ґрунту завдяки його кришінню на ґрунтові агрегати певного розміру та особливостям їх взаємного розміщення з урахуванням гранулометричного складу.

Під впливом раціональної системи обробітку цілеспрямовано змінюється співвідношення об'ємів твердої, рідкої й газоподібної фаз у ґрунті. Внаслідок цього змінюються фізико-хімічні властивості ґрунту, а разом з цим водно-повітряний, тепловий і поживний режими, біологічні процеси, знищуються бур'яни, створюються належні умови для більш повної реалізації генетичного потенціалу вирощуваних сортів та гібридів культурних рослин [70,71].

Зменшення активного впливу на поверхню ґрунту послаблює кругообіг поживних елементів, що з одного боку сприяє збереженню родючості, з іншого – зниженню продуктивності ріллі через відому «скупість гумусу» [52,57].

Основний обробіток ґрунту під ячмінь після зернобобових попередників складається зі своєчасного луціння стерні і наступної зяблевої оранки. Луціння стерні проводять дисковими знаряддями на глибину 6-8 см. За наявності багаторічних бур'янів здійснюють повторне дискування, на глибину до 10-12 см. Зяблеву оранку потрібно проводити на глибину 20-22 см у першій половині вересня. За незначної кількості однорічних бур'янів і достатнього зволоження доцільно проводити оранку на глибину 14-16 см, а також застосовувати безполицевий (поверхневий) обробіток.

За вирощування ячменю після кукурудзи, соняшнику застосовують дискування луцильниками на глибину 6-8 см у двох напрямках із наступною оранкою на 20-22 см [22,23].

Важливою умовою підготовки ґрунту під ярий ячмінь є проведення основного обробітку в осінній період, оскільки перенесення його на весну призводить до запізнення з сівбою і, як наслідок, недобору урожаю. Але якщо основний обробіток не був виконаний з осені, навесні необхідно провести поверхневий обробіток дисковими знаряддями, не допускаючи значного розриву з передпосівним обробітком комбінованими агрегатами або знаряддями, до складу яких входять шлейфи й котки з метою якісного вирівнювання поверхні та ущільнення ґрунту. Тому ці роботи слід виконувати у максимально короткий термін, щоб уникнути значного запізнення з сівбою [24,25,26].

Передпосівний обробіток ґрунту в технології вирощування ячменю ярого диференціюється залежно від ґрунтово-кліматичних умов і ступеня окультуреності ґрунту. На легких ґрунтах і в посушливих умовах допосівний обробіток спрямовується на збереження вологи, що досягається шляхом його мінімізації з використанням комбінованих ґрунтообробних агрегатів [55,56].

Варто також зазначити, що найбільш суперечливий вплив відвальних і безвідвальних основних обробок ґрунту на вміст в ньому вологи. Поверхневі, безвідвальні обробки, особливо за умови залишенні стерні на полі, сприяють накопиченню снігу, зменшенню глибини промерзання ґрунту, уповільненню стоку талих вод і, кінець кінцем, збільшенню запасів ґрунтової вологи.

При проведенні обробок без оборота пласта на поверхні поля залишаються поживні залишки, які в деякій мірі можна порівняти з природним рослинним покривом, що істотно впливають на характер танення снігу і вбирання талих вод в ґрунт. В.В. Докучаєв, спостерігаючи за засвоєнням вологи в зоні Степу, у своїй роботі «Наші степи раніше і тепер», писав: «Ранньої весни, коли сніг тільки сходив, на невинному степу не видно великих потоків, тоді як на староорних полях вони біжать по усіх напрямках, шумлять; піняться і розмивають землю...» [39].

Позитивна роль безполицевої (плоскоріз) обробки в накопиченні вологи в ґрунті, як в осінній, так і у весняний періоди відмічена в роботах багатьох дослідників. Так на думку вчених, в умовах Українського степу ґрунт, оброблений плоскорізами, вбирав до 56 % осінніх опадів, тоді як зорана плугом тільки 38 % [22,23].

В роботах вчених приводяться приклади, що перед посівом, на полях з плоскорізною обробкою, вміст вологи в орному шарі ґрунту був в два рази, а в роки з сухою осінню і малосніжною зимою нерідко в три-чотири рази більше, ніж на полях, де проводили відвальний обробіток ґрунту. Так, в метровому шарі ґрунту по оранці містилося близько 79 мм, тоді як по плоскорізному обробітку 84 мм [58,71].

Встановлено, що технологія, яка ґрунтується на обробітку із залишенням на поверхні ґрунту рослинних залишків, наближається до природного ґрунтоутворного процесу, який стабілізує родючість ґрунту, створюється можливість замкнутого кругообігу речовин і енергії в землеробстві [49,50]. Проте такі закономірності спостерігаються не завжди. Часто вплив різних способів основної обробки на зміст вологи в ґрунті істотно не розрізняється [51,53]. Значне накопичення вологи після безвідвальних обробок, передусім, спостерігається в степових районах.

Багато авторів вважають; що в районах з пересіченою місцевістю немає альтернативи традиційній оранці. Вчені пояснюють це тим, що дрібне розпушування КПЗ-3,8 або БДТ-7 у вологі роки призводить до втрати води за

рахунок поверхневого стоку [24,25,26]. За осінньо-весняний період так само більше опадів накопичувалося по глибоких обробках. Проте вони ж визнають те, з розрахунку на одиницю врожаю витрата вологи при мінімізації обробок ґрунту дещо менша. Оранка сприяла більшому накопиченню вологи в метровому шарі ґрунту не лише до часу сівби ярових культур, але і посіву озимини. Запаси вологи в останньому випадку були на 6,8 мм більше [23].

Способи обробітку впливають і на інші властивості ґрунту, зокрема – щільність. При надмірному ущільненні утруднюється проникненні в глиб ґрунту коренів рослин, погіршується водний, повітряний, тепловий і поживний режим, знижується біологічна активність ґрунту і зрештою врожайність сільськогосподарських культур. Тільки на чорноземах підвищення щільності на $0,1 \text{ г/см}^3$ знижувало врожайність зернових колосових культур на 15 %, а на $0,2 \text{ г/см}^3$ на 50 % [71,72,75]. Тому підтримка оптимальної щільності ґрунту залишається важливим завданням землеробів.

Більшість дослідників дійшли висновку, що щільність ґрунту підвищується при застосуванні поверхневих основних обробок до $0,94\text{-}1,26 \text{ г/см}^3$, тоді як при відвальній і безвідвальній обробках вона нижча – $0,86\text{-}1,17 \text{ г/см}^3$ [11,21,53]. В той же час є і інші висновки. Об'ємна маса ґрунту істотно не розрізняється залежно від вживаних обробок, оскільки коливання щільності ґрунту знаходяться в оптимальних межах для зростання сільськогосподарських культур. Так, заміна щорічної оранки мілким або плоскорізним обробітком не привели до надмірного розущільнення ґрунту. На сьомий рік ротації сівозміни при відвальному обробітку сталося розущільнення орного шару на $0,04\text{-}0,07 \text{ г/см}^3$ при плоскорізній – ущільнення на $0,02 \text{ г/см}^3$, а за мілкою обробітку – щільність не змінювалася у порівнянні з контролем [69,70].

Таким чином, застосування різних способів основного обробку ґрунту є індивідуальним, для кожного регіону. Проте будь-який варіант має бути обґрунтований і такий, що збереже водно-повітряне, теплове і поживне середовище, буде сприяти росту і розвитку культури, створить належні умови для більш повної реалізації генетичного потенціалу вирощуваних сортів.

1.3. Вплив основного обробітку ґрунту на ріст, розвиток та врожайність рослин ячменю ярого

Високої врожайності та якості ячменю ярого можна досягти, лише якщо будуть докладені необхідні зусилля протягом ключових періодів росту і розвитку культури. В якості індикаторів хорошої врожайності та високої якості використовується кілька ключових показників росту та розвитку таких як закладання, формування та дозрівання [49].

Протягом фази закладання, формуються продуктивні пагони і коріння, розвивається листковий покрив. Наприкінці неї формуються такі складові характеристики врожайності як кількість колосків та закладання зернин/м². Швидкість росту рослин ячменю ярого залежить від умов довкілля, тому у прохолодні похмурі дні він сповільнюється.

По мірі підвищення температури ґрунту, швидкість появи сходів зростає. Важливою умовою є досягнення оптимальної густоти посіву навесні у межах 300-350 рослин/м², оскільки у ячменю низька здатність компенсувати зрідження посівів великою кількістю зерна у колосі [50,51,52].

Фаза розвитку розпочинається після утворення першого видимого вузла і триває до цвітіння. Це критичний період росту, оскільки протягом цього періоду формуються листки, глибоке коріння, квіти та резерви у стеблі, які впливають на врожайність. Кількість колосків у ячменю має велике значення, оскільки він має тільки одну квітку/пагін. Це майже не дозволяє компенсувати малу кількість колосків більшою кількістю зерна у ньому. У 2-рядного ячменю один плодоносний колосок з обох сторін осі, а у 6-рядного – три таких колоска.

Стебло рослини є основою формування наземної частини організму, адже саме на стеблі закладаються ростові центри і завдяки апікальному чи інтеркалярному типу росту воно збільшує свою вегетативну масу. На стеблі формуються листові пластинки, які є основними чинниками фотосинтетичної активності та квітки, кількість яких, у кінцевому результаті, визначає насінневу продуктивність рослини [2,3,4].

Ріст стебла у рослин ячменю ярого проходить у нижній частині міжвузля, де розміщена молода тканина, захищена основою листкової піхви. Видовження стебла в основному закінчується після повного виколошування рослин. Висота стебла у ячменю ярого, будучи генетичною властивістю сорту, піддається особливо широкій зміні під впливом умов вирощування. Коли не вистачає води, колос не повністю виходить з піхви верхнього листка [18,19].

Довжина верхнього міжвузля є показником забезпеченості рослин водою під час цвітіння і на початку формування зерна. Діаметр стебла зменшується в напрямку до колоса, дуже зменшується товщина стебла, що призводить до його ламкості, а звідси й до втрат урожаю.

В оптимальні за зволоженням та режимом температур роки висота рослин ячменю ярого коливається від 47 до 140 см. У найбільш посушливі роки амплітуда коливань становить 35-87 см [20,21].

Поряд з цим на протязі вегетації висота рослин збільшується не рівномірно. Так, у фазу кушіння і виходу в трубку рослини мають майже однакову висоту, що пояснюється наростанням в більшій мірі маси рослин, а вже у фазах колосіння та цвітіння відбувається інтенсивний ріст рослин у висоту. Припинення ростових процесів відбувається у фазі молочно-воскової стиглості, так як всі поживні речовини спрямовані на наливання зерна [76].

Фаза дозрівання розпочинається після цвітіння і триває до наливу і досягання зерна. Протягом цього періоду визначаються критичні складові врожайності, тобто кінцева кількість зерна на m^2 і його вага [4].

Кількість зерна у колоску залежить від кількості продуктивних колосків на центральному стеблі. У 2-рядного ячменю, колоски ростуть по три, але тільки одна центральна квітка є плодоносною. У 6-рядного ячменя, квітки на всіх трьох колосках є плодоносними. Догляд за культурою, зокрема живлення, може значною мірою вплинути на кількість зерна у колоску і на кількість колосків на m^2 площі. Кількість зерна на m^2 і розмір окремих зернин визначає здатність його до зберігання протягом періоду наливу [83].

Кінцевим показником оцінки різних систем обробітку ґрунту, як і інших агротехнічних заходів, є кількість і якість урожаю сільськогосподарських культур, який відображає дію на рослину усіх умов вирощування, що змінюються також за допомогою обробітку ґрунту [6].

Загальновідомо, що обробіток ґрунту впливає на урожай, але питання про те, яким він має бути під певну культуру, ще багато в чому спірний. Один і той же спосіб може по-різному проявити себе в різних агрокліматичних умовах [58].

В Україні найбільш поширеними є 3 варіанти з обробітку ґрунту. Зяблевий обробіток (оранка), проводиться восени під ярі культури, в наступному році має значну і майже повсюдну перевагу перед весняним обробітком ґрунту для культур не тільки ранніх, а й пізніх строків сівби. Перевага зяблевого обробітку, порівняно з весняним, досить велика у разі підвищеної засміченості ґрунту, особливо багаторічними бур'янами, і на важких ґрунтах. При зяблевому обробітку в більшості регіонів, за винятком надмірно зволжених, краще нагромаджується і зберігається в ґрунті волога атмосферних опадів, а також весняних талих вод. Зяблевий обробіток створює більш оптимальні агрофізичні властивості, забезпечуючи тим самим сприятливі умови для мікробіологічної діяльності у ґрунті. Ефективніше ведеться боротьба з бур'янами (особливо багаторічними), шкідниками і збудниками хвороб сільськогосподарських культур, забезпечується оптимальний фітосанітарний стан ґрунту. Діапазон глибин обробітку 25-33 см [69,70].

Глибоке розпушування розглядають як ефективний захід усунення шарів ґрунту, утворених під час обробітку ґрунту дисковими, плоскорізними знаряддями, і руйнуванням плужної підшви. Високі ґрунтозахисні показники при глибокому розпушуванні забезпечуються завдяки збереженню на поверхні основної маси післязбиральних решток і різкого ослаблення поверхневого стікання. Глибоке розпушування ефективно і як спосіб нагромадження вологи, особливо за умов вологої осені. Після такого обробітку з осені суцільне замерзання ґрунту не відбувається, що забезпечує сприятливі умови для поглинання талих вод і зменшення їх стікання, особливо, якщо його виконують

у більш пізні передзимові терміни. В більшості випадків діапазон глибин обробітку від 30 до 45 см [73,74].

Дисковий обробіток ґрунту належить до безполицевих способів. Його здійснюють дисковими знаряддями на глибину 6-20 см, що забезпечує розкришення, часткове перемішування ґрунту і знищення бур'янів. Доцільніше дисковий обробіток ґрунту застосовувати після стерньових попередників, а інколи і після просапних культур, найчастіше в господарствах застосовують важкі дискові борони [23].

Позитивний вплив безполицевого, мінімального і полицевого обробітку на продуктивність сільськогосподарських культур виявлено у багатьох наукових установах. При цьому при мінімізації обробітку ґрунту врожайність сільськогосподарських культур не лише не знижується, але, у ряді випадків, навіть збільшується при загальному зменшенні енерговитрат на обробіток [24,25,26].

В той час дослідження показують, що оранка в порівнянні з поверхневим обробітком ґрунту забезпечує отримання більш високих урожаїв сільськогосподарських культур, але веде до істотного зниження вмісту гумусу в орному шарі і зростання засміченості посівів [21].

Застосування мілкового обробітку в зоні Степу знижує врожайність ярих культур в порівнянні з системами, де застосовувалися періодичний або постійно глибокий обробіток ґрунту [28,53].

Вченими зазначено, що у вологі роки врожайність ячменю ярого була вища за безполицевого обробітку ґрунту, а в посушливі за мілкового обробітку [9]. Врожайність ячменю ярого нестійка по роках, що обумовлено коливаннями гідротермічних умов і недостатньої вологозабезпеченістю в посушливі роки. Завдання обробітку ґрунту, у зв'язку з обробітком ячменю ярого полягає в тому, щоб створити максимальні запаси продуктивної вологи в коренемісткому шарі, зберегти її до моменту активного засвоєння рослинами і раціонально використати на формування врожаю. Чутливість ячменю на глибину, способи,

заходи і їх поєднання в системі обробітку ґрунту неоднозначна, що в першу чергу визначається супутніми умовами обробітку культури [23,24,25].

На думку вчених, урожайність ячменю ярого, що йде в сівозміні за озимим житом за мінімального обробітку, знижується на 6,3 ц/га в порівнянні з оранкою на не удобреному фоні, а на удобреному, на 5,2 ц/га [24].

Зменшення глибини обробітку ґрунту супроводжувалося деяким зниженням врожайності, а дискування і особливо «нульовий» обробіток щорічно призводили до достовірного зниження врожайності зерна в порівнянні з оранкою. При цьому головна причина зниження врожайності на тлі мілкового обробітку або при виключенні осінніх механічних обробок в лісостепу – погіршення водного і поживного режимів ґрунту і збільшення засміченості посівів бур'янами.

Суперечність оцінок глибини, способів, прийомів і систем обробітку ґрунту по їх впливу на врожайність сільськогосподарських культур дають основу для проведення подальших досліджень в цій області [23,24,25].

В основному обробіток ґрунту під ярий ячмінь представляє собою наступну послідовність.

Передпосівний обробіток ґрунту виконується на глибину загортання насіння. Оскільки ячмінь ярий вкрай негативно реагує на переущільнення і перезволоження ґрунту та нестачу в ньому кисню, на перезволожених ґрунтах з важким механічним складом в умовах затяжної прохолодної весни для покращення аерації, прискорення прогрівання та активізації мікробіологічних процесів ефективним є глибоке розпушування на 8-12 см з наступним доведенням ґрунту до посівного стану [49,50].

При формуванні системи удобрення ячменю ярого доцільно враховувати рівень родючості ґрунту, попередник після якого висівається культура, особливості сучасних сортів.

Одним з шляхів підвищення продуктивності ячменю ярого і покращення його якості у сучасних технологіях вирощування є застосування стимуляторів росту, як для оброблення насіння так і впродовж вегетації, які стимулюють

проходження імуннозахисних процесів, діють на рослину через активізацію розвитку кореневої системи і підвищення її абсорбуючої активності, внаслідок чого зростає інтенсивність засвоєння елементів живлення [42,43,44].

За даними ННЦ «Інститут землеробства НААН» поєднання внесення мінеральних добрив та позакореневого підживлення рослин сприяло підвищенню урожаю зерна ячменю ярого від 0,79 т/га до 0,95 т/га.

Формування високого урожаю зерна ячменю можливе за умови дотримання усіх складових догляду за посівами, серед яких однією з основних залишається комплексний захист від шкочинних організмів.

Багаторічні дослідження показують, що захист посівів ярого ячменю слід розпочинати у період сходи – третій листок з оброблення інсектицидами від смугастих хлібних блішок, шведських мух, п'явиць. У фазу кущення з метою контролю забур'яненості посівів застосовують гербіциди, вибір яких залежить від основних видів бур'янів. Посіви ячменю засмічують переважно ранні (редька дика, гірчиця польова, лобода біла та ін.) і пізні ярі (амброзія полинолиста, мишій сизий та зелений), а також багаторічні коренепаросткові (осот рожевий і польовий, берізка польова, гірчак рожевий) бур'яни. У цю ж фазу на високих агрофонах ефективним є застосування регуляторів росту. Для боротьби з хворобами, що уражують рослини в період вегетації (борошниста роса, смугаста і сітчаста плямистість, іржа, кореневі гнилі, ринхоспоріоз), у міжфазний період вихід в трубку-цвітіння посіви обробляють фунгіцидами. Кратність обробок залежить від рівня ураженості рослин і ступеня розвитку хвороб. У фазу формування зерна проводять обприскування посівів інсектицидами проти попелиць, хлібних п'явиць, трипсів, хлібних жуків [54,58,61,62].

Таким чином, своєчасне і якісне проведення технологічних операцій впродовж вегетаційного періоду є запорукою одержання високих і сталих врожаїв якісного зерна ячменю ярого.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови Луганської області

Експериментальні дослідження виконувались на дослідних ділянках кафедри біології та агрономії, у відділенні науково-технічної підготовки з аграрного напрямку ЛНУ імені Тараса Шевченка (Луганська область, Старобільський район), розташованого в агрокліматичному районі з недостатнім зволоженням.

Найбільш характерною рисою рельєфу території, на якій проводилися дослідження, є височина – Донецький кряж. Площа його біля 23 тис. км, довжина 370 і ширина 160 км [7].

Основні ґрунти, які мають сільськогосподарське значення в Луганській області, об'єднано в такі групи: 1) чорноземи типові звичайні середньо гумусні; 2) чорноземи на елювії щільних порід; 3) середньо та сильно змиті ґрунти; 4) солонці та солонцюваті ґрунти; 5) чорноземи на корінних пухких піщаних породах [6].

Чорноземи типові, опідзолені трапляються в основному в Свердловському та Антрацитівському районах області. Загальна глибина гумусового профілю в звичайних чорноземів складає 60-80 см. Потужність гумусового шару – 35-40 см.

Чорноземи звичайні на елювії щільних порід за поширеністю посідають друге місце. Трапляються вони в Старобільському, Лутугінському, Біловодському та інших районах Луганської області. Механічний склад ґрунтів цієї групи переважно середньо-та важко суглинковий з домішками щабню ґрунтоутворюючих порід. Гумусовий шар слабо еродованих ґрунтів складає 45-55 см, а звичайних чорноземів – 55-65 см. Вміст гумусу не перевищує 5 %, азоту – 0,12-0,34, фосфору – 0,10-0,12, калію – 1,4-2,4 %. Забезпеченість рослин елементами живлення в доступній формі невисока.

Чорноземи сильно та слабо еродовані на щільних безкарбонатних породах чи пісках трапляються на схилах Донецького кряжу й на піщаних

давньоелювієвих терасах річок. Поширені в багатьох районах Луганської області, зокрема в Антрацитівському, Краснодонському, Свердловському, Перевальському та інших.

Ґрунти дослідних ділянок представлені чорноземами звичайними на лесових породах з товщиною гумусового шару 65-80 см. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту (за Тюрінім) – 3,8-4,2 %, валового азоту – 0,21-0,26 %, рухомого фосфору – 84-115 мг/кг і обмінного калію (за Чиріковим) – 81-120 мг/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину була нейтральною або слаболужною. Об'ємна маса шару ґрунту 0-30 см – 1,30-1,37 г/см³, загальна шпаруватість – 49-51 % [60].

Погодні умови в роки досліджень були неоднаковими. За ступенем зволоження були близькими до середніх багаторічних показників. Середньорічна кількість опадів була на рівні 496,5 мм. Середня температура повітря (березень – серпень) за роки досліджень була в межах 14-16 °С, що на 1,43 °С більше за середньобагаторічні показники. Найжаркішими місяцями виявилися липень, серпень (середньомісячні температури повітря липня за роки дослідження були в межах 21,8 °С, а серпня 21,6 °С [27].

Для цього регіону характерна континентальність з посушливо-суховійними явищами; в окремі дні швидкість вітру сягала 15 м/с, але пилових бурь не спостерігалось; нерівномірним розподілом опадів протягом року та значним коливанням їх кількості за роками й протягом вегетаційного періоду [27].

Отже, ґрунтові та кліматичні умови розташування дослідних земель були сприятливі для вирощування ячменю ярого, але вони значно впливають на ріст, розвиток та продуктивність ячменю ярого й потребують їх урахування при розробці технологій її вирощування.

2.2. Методика проведення дослідження

Польові дослідження розміщували в різних зернових сівоzmінах з прийнятим для регіону чергуванням культур. Попередником ячменю ярого був соняшник, так як розміщувати ячмінь після інших попередників не дозволяли площі. Соняшник не є кращим попередником, але наше завдання оптимізувати процеси поглинання та засвоєння елементів живлення рослинами ячменю ярого, шляхом внесення збалансованих норми добрив.

Технологічні прийоми, які не вивчалися в досліджах, були загальноприйнятими для регіону, зокрема обробіток ґрунту включав лущення стерні лущильником ЛДГ-15 на глибину 10-12 см після збирання попередника, оранку плугом ПН-4-35 на глибину 20-22 см.

Передпосівний обробіток ґрунту під ячмінь почали із ранньовесняного боронування ріллі важкими боронами, як тільки верхній шар ґрунту досяг фізичної стиглості. Через 3-4 дні, провели ще передпосівну культивуацію із боронуванням на глибину 6-8 см.

Основний обробіток ґрунту, що вивчався в досліджах під ячмінь ярий, восени проводили безполицевий (чизельний) – глибокорозпушувачем Catros 4000 на глибину 12-14 см, полицевим плугом ПЛН-5-35 на глибину 20-22 см, безполицевий (дисковий) – проводили дисковим агрегатом УДА-3.8.20 на глибину 10-12 см.

Весняну культивуацію проводили універсальним культиватором АК-8,5 на глибину 6-8 см, у всіх запропонованих варіантах досліджу.

Також весною було проведено передпосівну обробку насіння препаратом Венцедор (1 л на 100 кг), що є двокомпонентним контактним-системним фунгіцидом з рістрегулюючими властивостями.

Висів насіння проводився в кінці березня, широкозахватною сівалкою зерно-туковою СЗ-5,4. Норми висіву становили 4,3-4,6 млн, тобто 220-230 кг/га, оптимальна глибина загортання насіння – 4-5 см. Мінеральні добрива вносили одночасно з посівом.

Дослід закладений у триразовій повторності, загальна площа посівної ділянки 360 м², облікової – 180 м².

Основна характеристика сортів ячменю ярого, що використовувалися під час магістерського дослідження.

Геліос. (Оригіатор: Закрите акціонерне товариство «Селена». В Державному реєстрі сортів рослин України з 2006 року).

Кущ прямостоячий; висота рослин 70-80 см; лист неопушений, зелений; початок колосіння – ранній; колос – шестирядний, 8-10 см, неламкий; зерно велике, видовжено-овальної форми, жовте; маса 1000 насінин становить 47,8-49,9 г.

Призначений для інтенсивних технологій вирощування. Рекомендований для вирощування в зоні Степу, Лісостепу та Полісся. Сорт інтенсивного типу, середньостиглий – 90-93 дня. Напрямок використання – зерновий. Середній урожай 50,8-55,1 ц/га, потенційна врожайність сорту – 89 ц/га.

Сорт характеризується високою посухостійкістю, стійкістю до вилягання, до осипання, груповою стійкістю до летючої та кам'яної сажкам, карликової іржі, борошнистої роси, гельмінтоспориозу; чуйністю на внесення добрив (внесення Аміачної селітри 180-200 кг/га збільшує врожайність на 10-15 ц/га). Норма висіву приблизно 4-4,5 млн/га.

Вакула. (Оригіатор: Селекційно-генетичний інститут, Національний центр насіннізнавства та сортовивчення УААН. В Державному реєстрі сортів рослин України з 2006 року).

Кущ прямостоячий, листки не опушені, проміжні, зелені. Колос шестирядний, середньої довжини (7-9 см), середньої щільності (на 4 см колосового стрижня 10-11 члеників), неламкий. Остюки довгі 14-18 см, злегка розлогі, тонкі, еластичні. Висота рослин 65-75 см. Зернівка видовжено-овальна, розмір 13-14 мм. Маса 1000 насінин – 44 г.

Середньостиглий, дозріває за 80 днів. Високий врожай завжди гарантований, якщо з весни склалися умови для нормального розвитку вузлової кореневої системи і в ґрунті є достатньо поживних речовин. Сорт придатний для

виращування в умовах посухи і підвищеної кислотності ґрунтів. Сорт має групову стійкість до сажкових хвороб, борошнистої роси, гельмінтоспориозу.

На державних сортодослідних станціях отримали середній врожай – 48,4 ц/га, що на 8,8 % більше стандартів. Потенційна можливість сорту – 105 ц/га.

Адапт. (Оригіатор: Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннізнавства та сортовивчення УААН. В Державному реєстрі сортів рослин України з 1998 року).

Кущ прямостоячий. Лист неопушений, проміжний, зелений. Висота рослин 70-100 см. Колос дворядний, середньої довжини (8-10 см), середньої щільності (10-11 члеників на 4 см колосового стрижня), неламкий, солом'яно-жовтий, звужується до вершини. Ості довгі, гладкі, солом'яно-жовті. Квіткова луска слабозморшкувата. Зерно велике, світло-жовте, подовжено-овальної форми.

Стійкість до посухи: 8-9 балів; до полягання: 7-8 балів; до окремих видів шкідників, хвороб (борошниста роса злаків – 4-5 балів, гельмінтоспориоз сітчастий ячменю – 6-7 балів, сажка тверда ячменю – 6-8 балів. Урожайність складає 70-75 ц/га.

Сорт скоростиглий, цінний. Призначений для умов сильної посухи.

Сталкер. (Оригіатор: Селекційно-генетичний інститут, Національний центр насіннізнавства та сортовивчення НААН України. В Державному реєстрі сортів рослин України з 1997 року).

Кущ напіврозлогий. Лист без опушення, вузький, темно-зелений. Висота рослин – 75-100 см. Зерно крупне (маса 1000 зерен 50-55 г). Добра озерненість (16-26 зерен в колосі). Колос дворядний, середньої довжини, не ламкий, солом'яно-жовтий. Остюки довгі, зазубрені, паралельні, тонкі, еластичні, солом'яно-жовті. Колоскова луска тонка, вузька, без опушення. Квіткова луска слабо зморшкувата. Перехід квіткової луски в остюк поступовий. Основна щетинка зерна довговолосяна. Скоростиглий – 74-81 день.

Сорт ячменю Сталкер виведений за програмою селекції на підвищену адаптивність до умов посушливого Степу. Є кращим в Україні для

несприятливих умов вирощування. Врожайність у виробничих умовах – 55-70 ц/га.

Висока посухостійкість (9 балів) обумовлена генетично контрольованим показником СОД-s2 посухо-, соле- і кислотостійкості, що дає перевагу над іншими сортами в умовах екстремальної посухи [38,43,45,59].

Догляд за посівами на дослідних ділянках включав наступне:

- засіяні площі були закотковані кільчасто-шпоровими котками, що зменшило висихання ґрунту на глибині загортання насіння, що прискорило його проростання, появи повних і дружніх сходів;
- за 3-5 днів до сівби насіння знезаразили препаратом Венцедор (1 л на 100 кг);
- в період активної вегетації від таких хвороб, як борошниста роса, гельмінтоспоріозні плямистості (смуриста, темно-бура, сітчаста), застосовано наступні фунгіциди: Альто Супер (0,5 л/га);
- для знищення бур'янів в посівах ярого ячменю в фазу кущення застосували такий гербіцид як Агрітокс 50 % (1,0-1,5 л/га);
- з метою обмеження розвитку шкідників п'явиці, попелиці, трипсів, клопа шкідливої черепашки та інших за умов помірно теплої погоди внесли препарат перетроїдної групи: Фастак (0,15 л/га).

Ячмінь збирали у фазі повної стиглості зерна прямим комбайнуванням. Починали роботу, коли вологість зерна досягла 12-14 %. В роботі використовували сучасний потужніший комбайн NEW HOLLAND CX 60.90, який завдяки своїй ефективності і високій продуктивності, є еталоном якості, надійності, бережливого способу збирання врожаю без ушкодження зерна і соломи.

Швидкість комбайнування становила 6-7. Втрати зерна під час збирання були не більше 0,5 відсотка.

Вплив різних видів основного обробітку ґрунту і різних видів мінерального живлення на ріст і розвиток ячменю ярого вивчали в трифакторних дослідках.

У трифакторному польовому досліді визначали вплив різних видів основного обробітку ґрунту та мінерального живлення на ріст і розвиток ячменю ярого за схемою:

Фактор А – сорт ячменю ярого:

1. Геліос.
2. Вакула.
3. Адапт
4. Сталкер

Фактор Б – види основного обробітку ґрунту:

1. Безполицевий обробіток ґрунту.
2. Полицевий обробіток ґрунту.
3. Дискування.

Фактор В – внесення мінеральних добрив:

1. Без добрив + післяжнивні рештки попередника (варіант 1);
2. Аміачна селітра $\text{NH}_4:\text{NO}_3$ 1:1 у нормі 200 кг на га + післяжнивні рештки попередника (варіант 2);
3. Діамоній фосфат $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, N:P 18:46, у нормі 100 кг на га + аміачна селітра $\text{NH}_4:\text{NO}_3$ 1:1 у нормі 100 кг на га + післяжнивні рештки попередника (варіант 3).

Для всебічної оцінки технологічних прийомів проводили фенологічні спостереження, біометричні обліки тощо.

Проводили визначення стадій онтогенезу. За початок кожної фенологічної фази приймали дату, якщо початок фази спостерігався в 10 % рослин, масове настання – у 75 % рослин. Висоту рослин, кущистість та інші біометричні показники визначали на 10 закріплених рослинах у двох несуміжних повторностях.

Проводили визначення лінійних параметрів (середнього лінійного відхилення): висота підземної та надземної частин рослини, діаметр стебла, кількість та довжина листків, довжина колоса, кількість зернин у колосі. Всі зазначені показники – середнє значення за роки дослідження 2017-2019 рр.

Для визначення індивідуальної продуктивності рослин ураховували масу, довжину колоса, користуючись загальноприйнятими методиками.

Обліки, вимірювання, супутні спостереження проводили у відповідності до методик проведення польових досліджень, згідно з методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур [61]. Отримані результати піддавались обробці.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Особливості проходження стадій онтогенезу рослини ячменю ярого під впливом основного обробітку ґрунту

Ріст і розвиток рослин культури відображають усю сукупність процесів взаємодії організму з факторами зовнішнього середовища, вони є основними процесами в рослинному організмі. При цьому, проходить засвоєння вуглецю за допомогою сонячної енергії, дихання, поглинання азоту й зольних елементів, засвоєння та випаровування води. Фенологічні фази – це явища росту й розвитку рослини та її окремих органів, які регулярно і закономірно повторюються [2,3].

Зміна кліматичних умов зони Степу України, часте розміщення ячменю ярого після попередника соняшника, посилення ерозійних процесів, зумовлюють необхідність удосконалення системи основного обробітку ґрунту під ячмінь ярий у напрямку її мінімізації з урахуванням технологій вирощування сільськогосподарських культур [1].

Для нормального розвитку рослин ячменю ярого, отримання високого рівня врожайності слід своєчасно забезпечувати рослину необхідними умовами [2,3].

Встановлено, що обробіток ґрунту суттєво впливає на урожайність ярих культур, що пояснюється ущільненням ґрунту, зростанням забур'яненості, посиленням діяльності шкідливих мікроорганізмів [22,23].

О.І. Цирюлик вважає: «Головним завданням основного обробітку є створення умов для максимального накопичення та збереження ґрунтової вологи, а також знищення бур'янів. Строки та технологія обробітку ґрунту визначається також часом збирання попередника» [22,33].

Кожен із зазначених способів забезпечує неоднозначні результати за різних ґрунтово-кліматичних умов враховуючи ще й те, що ячмінь ярий має відносно короткий період вегетації та слаборозвинену кореневу систему з низькою засвоювальною здатністю поживних речовин, тому вимогливий до

фізичного стану ґрунту, вмісту в ньому рухомих легкодоступних поживних речовин і достатньої кількості вологи [52,57,69,70,71,72].

Вище зазначені проблеми вирішуються наступними шляхами, а саме зменшення глибини основного обробітку ґрунту, заміною звичайної оранки розпушуванням плоскорізальними та чизельними знаряддями, використанням широкозахватних і комбінованих агрегатів, які за один прохід виконують декілька операцій [71,72].

Учені Інституту зернових культур НААН України А.Г. Горобець, А.І. Горбатенко, О.І. Циліорик, А.Д. Гирка вивчали ефективність різних способів обробітку ґрунту після таких попередників як озима пшениця, кукурудза, соняшник, під ячмінь ярий. Зазначають, що доцільним є застосування чизельного обробітку ґрунту, при вирощуванні ячменю ярого, у випадку високих агрофонів після культур, рештки яких добре подрібнюються. У випадку, якщо фон є жорсткий стерньовий, то застосування мінімального обробітку ґрунту і No-Till буде ризикованим і придатним під ячмінь лише у сприятливій за зволоженням роки на родючих ґрунтах [23,49,52].

Отже, для такої рослини як ячмінь ярий, маємо створити такі оптимальні умови за сучасних технологій вирощування, які сприятимуть формуванню потужного фотосинтетичного апарату рослин і максимальної продуктивності рослин.

Враховуючи, що у процесі життєвого циклу рослини ячменю проходять кілька фаз росту і розвитку: проростання насіння, сходи, кущіння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, формування, і дозрівання зерна [1,2], нами під час експериментальних досліджень спостерігалася дружність проростання насіння, що залежала від якості посівного матеріалу та кліматичних умов.

Насіння ячменю ярого почало проростати за температури $+1...+2$ °С. Сходи почали з'являтися за середньої добової температури повітря $+8...+10$ °С на 10-14 добу і майже одночасно протягом першої декади квітня.

Спостереження за особливостями з'явлення сходів показали, що в середньому за три роки досліджень польова схожість досягла максимуму по

шестирядному сорту Геліос і дворядному – Сталкер при безполицевому обробітку ґрунту (табл.3.1).

Таблиця 3.1

**Вплив основного способу обробітку ґрунту
на польову схожість насіння ячменю ярого (середнє за 2017-2019 рр), %**

Показники/сорти	Геліос	Вакула	Адапт	Сталкер
Безполицевий обробіток ґрунту	90,7	89,6	89,6	90,2
Полицевий обробіток ґрунту	89,1	88,4	88,5	89,2
Дискування	87,7	86,9	87,6	88,1

За даними В. А. Кононюка [48], після появи першого та особливо другого листка швидко збільшується надземна маса та коренева маса рослин. До моменту утворення третього листка біля поверхні ґрунту утворюється помітне потовщення – це стебловий вузол, з якого утворюються перші справжні листки та вторинні корені.

Ріст та розвиток цих коренів цілком залежить від умов зволоження, температури та при наявності доступної форми фосфору. У сухому верхньому шарі вторинні стебла і корені не утворюються і продуктивність рослин зменшується майже в половину.

До кінця кушіння рослини ячменю поглинають близько 50 % азоту і фосфору та 75 % калію від загального споживання. У посушливих умовах внесення мінеральних добрив посилює і прискорює утворення вузлових коренів. Ячмінь починає кущитися, тобто утворювати бокові пагони через деякий час після появи 3 листка. Період від з'явлення сходів до початку кушіння в ячменю триває в середньому 10-15 діб, а іноді 20-25 діб [52,57,69].

На дослідних ділянках поява третього справжнього листка засвідчила початок фази кущення. Рослини мали прямостоячу форму куща. Кущистість ячменю у всіх варіантах досліді була в нормі, на яку також впливали строки сівби, норми висіву насіння, глибина залягання вузла кушіння, наявність світла, вологи і поживних речовин в ґрунті.

Результати свідчать, що при безполицевому обробітку ґрунту і внесенню мінеральних речовин, рослини добре розкущились, їх бічні пагони і листки добре прикривали поверхню ґрунту, внаслідок чого, він менше висушувався, не заростав бур'янами, не дуже перегрівався сонячним промінням, що стало важливим для кращого укорінення рослин.

Так, тривалість вегетаційного періоду і окремих фаз росту та розвитку рослин ячменю ярого сортів Геліос, Вакула, Адапт і Сталкер дещо відрізнявся, враховуючи, що сівбу проводили, в роки досліджень, в останню декаду березня (табл.3.2).

Таблиця 3.2.

Вплив способів обробітку ґрунту та внесення мінеральних добрив на тривалість повних сходів кущання рослин ячменю ярого (2020 р.), діб

Показники/сорт	Геліос	Вакула	Адапт	Сталкер
	Без добрив + післяжнивні рештки попередника			
Безполицевий обробіток ґрунту	11	13	11	12
Полицевий обробіток ґрунту	12	14	12	13
Дискування	13	15	13	14
Аміачна селітра 200 кг/га + післяжнивні рештки попередника				
Безполицевий обробіток ґрунту	11	12	11	12
Полицевий обробіток ґрунту	12	13	12	13
Дискування	12	14	13	14
Діамоній фосфат 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га + післяжнивні рештки попередника				
Безполицевий обробіток ґрунту	10	11	10	11
Полицевий обробіток ґрунту	11	12	12	12
Дискування	11	14	12	12

За результатами наших досліджень видно, що при безполицевому обробітку ґрунту і сумісному внесенні препаратів, найперші повні сходи мали у сортів Геліос і Сталкер. Сорт Вакула і Адапт за тривалістю повних сходів забезпечили нижні позиції.

Полицевий обробіток ґрунту, враховуючі свої особливості, забезпечив повні сходи рослин ячменю ярого на 1-2 дні пізніше.

Повні сходи сортів, що вивчалися при дискуванні восени та внесенні мінерального живлення, спостерігали на 2-4 дні пізніше, за попередні варіанти дослідів.

В досліді вивчався такий міжфазний період рослин ячменю ярого, як кушення – вихід в трубку. У подальшому період розвитку генеративних органів також різнився за варіантами дослідів (табл.3.3).

Таблиця 3.3.

**Вплив способів обробітку ґрунту та внесення мінеральних добрив
на тривалість фази кушення-вихід в трубку
рослин ячменю ярого (2020 р.), діб**

Показники/сорт	Геліос	Вакула	Адапт	Сталкер
	Без добрив + післяжнивні рештки попередника			
Безполицевий обробіток ґрунту	19	22	23	20
Полицевий обробіток ґрунту	20	23	24	21
Дискування	21	24	25	21
	Аміачна селітра 200 кг/га + післяжнивні рештки попередника			
Безполицевий обробіток ґрунту	17	21	22	18
Полицевий обробіток ґрунту	18	20	21	19
Дискування	18	20	20	19
	Діамоній фосфат 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га + післяжнивні рештки попередника			
Безполицевий обробіток ґрунту	15	19	20	16
Полицевий обробіток ґрунту	16	18	19	17
Дискування	16	17	19	17

Початком фази трубкування рослин ячменю вважається той період, коли стебловий вузол першого міжвузля піднімається на висоту 2-3 см від поверхні ґрунту. Ця фаза настає приблизно через 3-4 тижні після появи повних сходів.

У цей період закінчується формування колоса, колосків і квіток, рослина найбільш чутлива до нестачі вологи, дефіциту елементів мінерального живлення, світла, що призводить до часткової стерильності пилку і зменшення числа зерен у колосі [2,3].

Встановлено, що ця фаза у сортів Геліос і Сталкер наступила раніше, за всі сорти, що вивчалися. На даний показник вплинули як обробіток ґрунту і внесення мінерального живлення, так і кліматичні умови. Температура в цей період складала +12...+18 °С.

Міжфазовий період вихід в трубку-колосіння характеризується тим, що збільшується площа листової поверхні, зростає соломина. У цей період формується і зростає колос [3,4].

Враховуючи кліматичні умови років дослідження, у період виходу в трубку, важливим фактором стала – сонячна погода. Саме це сприяло утворенню міцних пагонів і виключило полягання рослин, а також формуванню зерна з нижчою плівчастістю.

З проведених дослідів видно, що тривалість фази вихід в трубку-колосіння тривала від 21 по 29 день.

Так найкраще себе показав, враховуючи досліджувані варіанти досліду, сорт Геліос і Сталкер на позиціях 21 день та 22 відповідно. Тривалість фази у сортів Вакула і Адапт знаходилися в межах норми, але тривалішою за попередні сорти (табл.3.4).

Таблиця 3.4.

Вплив способів обробітку ґрунту та внесення мінеральних добрив на тривалість фази вихід в трубку-колосіння рослин ячменю ярого (2020 р.), діб

Показники/сорт	Геліос	Вакула	Адапт	Сталкер
	Без добрив + післяжнивні рештки попередника			
Безполицевий обробіток ґрунту	23	25	24	24
Полицевий обробіток ґрунту	24	26	26	25
Дискування	27	27	29	26
	Аміачна селітра 200 кг/га + післяжнивні рештки попередника			
Безполицевий обробіток ґрунту	22	24	23	23
Полицевий обробіток ґрунту	23	25	26	24
Дискування	26	26	27	25
	Діамоній фосфат 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га + післяжнивні рештки попередника			
Безполицевий обробіток ґрунту	21	23	22	22
Полицевий обробіток ґрунту	22	24	25	23
Дискування	25	25	26	24

Як і міжфазні періоди, так і весь вегетаційний період ячменю ярого, у цілому, суттєво залежав від гідротермічних умов та генетичних особливостей сорту. При хмарній, помірно теплій погоді й достатній зволоженості ґрунту тривалість періодів і фаз збільшувалась.

Застосування в досліді безполицевого обробітку ґрунту як найкраще посприяло зниженню тривалості фази вихід в трубку-колосіння для сортів, що вивчалися, скоротивши її на 3-4 дні.

Отже, проходження всіх фаз розвитку ячменю ярого у сортів, що досліджувалися, знаходилися у межах норми, але враховуючи погодно-кліматичні умови і схему досліді, найкраще себе показали шестирядний сорт – Геліос, дворядний сорт – Сталкер.

3.2. Вплив основних способів обробітку ґрунту на зміну росту, розвитку рослини ячменю ярого

Однією з найважливіших проблем росту і розвитку рослин у технології вирощування сільськогосподарських культур, зокрема ячменю ярого, є його ростові процеси. Характерним показником ростових процесів, який впливає на формування врожайності культури, є його висота надземної частини [34,35].

Отримання повноцінних сходів, оптимальний ріст і розвиток рослин ячменю ярого залежить від сприятливого поєднання гідротермічних і ґрунтових умов, індивідуальної реакції культури щодо факторів зовнішнього середовища, а також належного стану посівного шару навесні [35,36].

Нашими дослідженнями встановлено, що крім погодних умов, біометричні показники також істотно залежали від дози внесення мінеральних добрив, розвитку кореневої системи, вихідних запасів вологи, агрофізичних показників ґрунту які тісно пов'язані зі способами основного обробітку ґрунту. Поряд з цим на протязі вегетації висота рослин збільшувалася не рівномірно. Так, у фази кушіння і виходу в трубку рослини мали майже однакову висоту, що пояснюється наростанням в більшій мірі маси рослин, а вже у фаз колосіння та цвітіння відбувався інтенсивний ріст рослин у висоту. Припинення ростових процесів відбулося у фазі молочно-воскової стиглості, так як всі поживні речовини спрямовані на наливання зерна.

За результатами проведених досліджень встановлено, що висота рослин ячменю ярого збільшувалась від фази сходів до повної стиглості, внаслідок наростання біомаси рослин та залежала від генотипових властивостей сорту. Зокрема, більша висота рослин у фазу молочної стиглості спостерігалась серед шестирядних сортів у сорту Геліос 60-78 см, і від 70-86 см у сорту Сталкер серед дворядних сортів.

Відмічено, що залежно від факторів, що вивчались висота рослин ячменю ярого до фази кушіння змінювалась не суттєво, але починаючи від фази вихід в трубку різниця по висоті між варіантами зростала. Внесення мінеральних добрив

мало стимулюючий ефект і зумовлювало збільшення висоти рослин ячменю ярого (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

**Довжина надземної частини рослин
ячменю ярого, на стадії молочної стиглості, см**

Показники/сорт	Геліос	Вакула	Адапт	Сталкер
	Без добрив + післяжнивні рештки попередника			
Безполицевий обробіток ґрунту	66	64	74	76
Полицевий обробіток ґрунту	62	62	71	73
Дискування	60	58	68	70
	Аміачна селітра 200 кг/га + післяжнивні рештки попередника			
Безполицевий обробіток ґрунту	76	70	80	82
Полицевий обробіток ґрунту	72	67	76	78
Дискування	68	64	73	75
	Діамоній фосфат 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га + післяжнивні рештки попередника			
Безполицевий обробіток ґрунту	78	72	84	86
Полицевий обробіток ґрунту	74	71	80	84
Дискування	70	67	78	82

На ділянках, де застосовували безполицевий обробіток ґрунту, висота рослин сорту Геліос у фазу молочної стиглості відповідно становила 66-78 см, сорту Вакула 64-72 см, сорту Адапт 74-84 см, сорту Сталкер 76-86, що відповідно більше у порівнянні з полицевим обробітком ґрунту.

В середньому висота рослин при використанні полицевого обробітку ґрунту, в технології вирощування ячменю ярого, дала дещо менші результати на 2-4 см нижче від попереднього варіанту дослідів.

Дисковий обробіток значно знижував висоту рослин порівняно з полицевим та безполицевим обробітком ґрунту на 6-8 см по всіх варіантах дослідів.

Отже, для інтенсифікації надземної частини рослин ярого ячменю, у досліджуваних сортах, доцільно використовувати безполицевий обробіток ґрунту і сумісне застосування аміачної селітри і діамонію фосфату.

Застосування різних способів обробітку ґрунту і досліджуваних видів мінеральних добрив призводило не тільки до змін у прирості підземної частини рослин ячменю ярого, а й до збільшення поглинаючої здатності рослин, що веде до підвищення імунітету кожного досліджуваного об'єкту.

Як відомо, коренева система відіграє велику роль у житті рослин, забезпечує поглинання води і розчинених мінеральних речовин, тобто є основою її нормальної життєдіяльності.

Так, найбільша довжина кореневої системи спостерігалася на варіанті безполицевого обробітку ґрунту та сумісного застосування аміачної селітри і діамонію фосфату по всіх варіантах досліду, застосування лише Аміачної селітри дало дещо менші результати (табл.3.6).

Таблиця 3.6

**Довжина підземної частини рослин
ячменю ярого, на стадії молочної стиглості, см**

Показники/сорт	Геліос	Вакула	Адапт	Сталкер
	Без добрив + післяжнивні рештки попередника			
Безполицевий обробіток ґрунту	9,6	6,8	6,6	9,8
Полицевий обробіток ґрунту	9,2	6,5	6,3	9,5
Дискування	8,6	6,0	6,0	9,1
	Аміачна селітра 200 кг/га + післяжнивні рештки попередника			
Безполицевий обробіток ґрунту	9,8	7,0	6,8	10,2
Полицевий обробіток ґрунту	9,4	6,6	6,5	9,8
Дискування	8,8	6,2	6,1	9,5
	Діамоній фосфат 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га + післяжнивні рештки попередника			
Безполицевий обробіток ґрунту	10,2	7,2	7,0	10,5
Полицевий обробіток ґрунту	9,8	6,8	6,7	10,1
Дискування	9,0	6,4	6,3	9,7

При застосуванні полицевого способу обробітку ґрунту і внесенні аміачної селітри і діамонію фосфату довжина підземної частини варіювала на 0,3-0,4 см менше, ніж за безполицевого обробітку ґрунту.

На контрольному варіанті, кращий розвиток кореневої системи, мали при безполицевому обробітку ґрунту, полицевий і дискування дали значно менші результати.

Таким чином, дослідження свідчать, що безполицевий обробіток ґрунту і комплексне застосування аміачної селітри з діамонієм фосфатом у порівнянні з контролем, мало найбільший вплив на інтенсивність росту кореневої системи.

Крім того, було досліджено вплив основних способів обробітку ґрунту та мінеральних речовин на лінійні параметри листової пластинки рослин ячменю ярого, яка є визначальною при характеристиці фотосинтетичної поверхні, а значить в подальшому – і при характеристиці врожайності культури.

Так, на стадії молочної стиглості довжина листової пластини у порівнянні з контролем, змінилася у всіх зразках в межах від 2-6 см. Динаміку цих змін відображено на діаграмі (рис. 3.1).

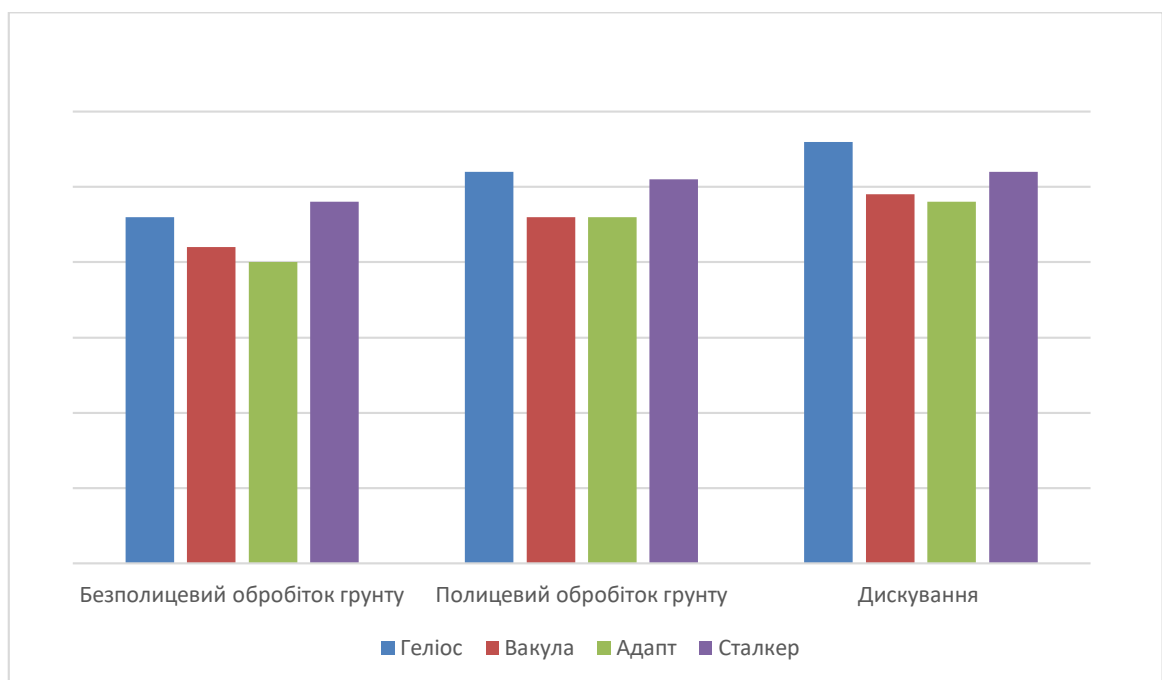


Рис. 3.1. Зміни параметрів довжини листової пластинки рослин ячменю ярого на стадії молочної стиглості, см

Максимальне збільшення спостерігалось при безполицевому обробітку ґрунту і сумісному застосуванні препаратів аміачної селітри з діамонієм фосфатом у порівнянні з контролем по всіх варіантах дослідю.

Отже, застосування безполицевого обробітку ґрунту і дія мінеральних добрив сприяло збільшенню листової пластинки рослин ячменю ярого, у всіх запропонованих варіантах дослідю.

Таким чином, можна впевнено стверджувати, що застосування безполицевого обробітку ґрунту і різних видів мінерального живлення мало значний вплив на ріст і розвиток рослин ячменю ярого на фазі молочної стиглості. З гарними показниками виступив сорт Геліос і сорт Сталкер тому є підстави вважати за доцільне вирощувати його в умовах Луганської області.

3.3. Особливості зміни врожайності рослин ячменю ярого під впливом основних способів обробітку ґрунту

Вирощування ячменю ярого це той напрямок в аграрному секторі економіки, який сьогодні вимагає подальшого вдосконалення, передусім способів та систем основного обробітку ґрунту, щодо енергозбереження, мінімалізації та зі залишенням післяжнивних рослинних решток на поверхні поля [69,70]. Адже спосіб обробітку ґрунту значною мірою впливає на процеси вологонакопичення, якість сівби, регулювання ефективності використання добрив, зниження фітосанітарних ризиків та формування мульчувального захисного шару на ерозійно небезпечних рельєфах. Основи майбутнього врожаю закладаються залежно від способів обробітку ґрунту, які визначають не тільки рівень продуктивності сівозміни, але й вимагають диференціації весняного ґрунтообробного циклу з урахуванням грудкуватості, вирівняності, наявності рослинної мульчі на поверхні поля тощо [72,74].

Нашими дослідження встановлено, що способи обробітку ґрунту мають значний вплив на урожайність ячменю ярого, а саме при обробітку ґрунту безполицевим плугом на глибину 20-22 см урожайність ячменю була значно вищою, ніж при полицевому обробітку та дискуванням.

Облік врожайності ячменю ярого свідчить про наявність помітного впливу безполицевого обробітку ґрунту на рівень продуктивності сортів, що вивчалися.

Нами було досліджено зміни врожайності рослин ячменю ярого, під впливом різних видів основного обробітку ґрунту і мінерального живлення, які вплинули на біометричні показники колоса, а саме його довжини, кількість зерен у колосі та відповідно маси 1000 зерен.

Так, при безполицевому обробітку ґрунту і сумісного застосування аміачної селітри і діамонію фосфату довжина колоса змінилася у всіх сортах, що вивчалися у межах від 2,5-4,7 см, аміачної селітри – від 0,5-2,7 см у порівнянні з контролем (табл.3.7).

Таблиця 3.7

**Довжина колоса рослин ячменю ярого на стадії
молочної стиглості, см**

Показники/сорт	Геліос	Вакула	Адапт	Сталкер
	Без добрив + післяжнивні рештки попередника			
Безполицевий обробіток ґрунту	6,5	6,7	7,2	8,0
Полицевий обробіток ґрунту	6,0	6,3	6,5	7,5
Дискування	6,0	5,7	6,0	7,1
	Аміачна селітра 200 кг/га + післяжнивні рештки попередника			
Безполицевий обробіток ґрунту	9,2	7,2	8,7	9,7
Полицевий обробіток ґрунту	8,4	6,2	8,3	8,5
Дискування	7,5	5,8	7,4	8,0
	Діамоній фосфат 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га + післяжнивні рештки попередника			
Безполицевий обробіток ґрунту	11,2	9,2	10,2	11,5
Полицевий обробіток ґрунту	9,5	8,4	9,2	10,0
Дискування	8,4	7,4	8,5	9,5

Обробіток ґрунту полицевим способом та дискування у всіх запропонованих варіантах дослідів, у порівнянні з безполицевим, дали значно менші результати.

Так, кращі результати показали сорти Геліос і Сталкер, а саме 11,2 по безполицевому обробітку ґрунту і 11,5 см, що на 4,7 та 3,5 см відповідно, були вищими за контроль.

Сорти Вакула і Адапт, мали дещо меншу довжину листової пластини, в середньому на 1-2 см, що в подальшому вплинуло на загальну фотосинтетичну площу рослин, яка є визначальною при врожайності культури.

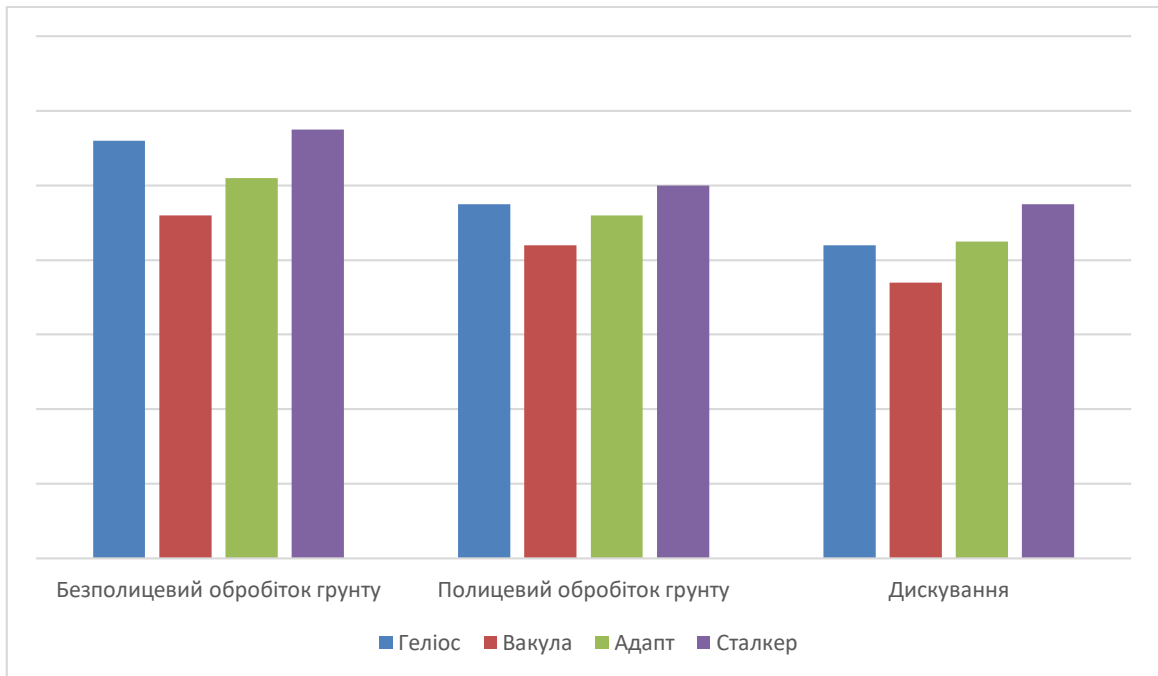


Рис. 3.2. Довжина колоса рослини ячменю ярого на стадії молочної стиглості, за сумісного використання аміачної селітри і діамонію фосфату, см

З огляду на поставлені задачі нами було досліджено кількість зерен у колосі ячменю ярого, користуючись загальноприйнятими методиками.

Так, за безполицевого обробітку ґрунту і сумісного використання аміачної селітри і діамонію фосфату, кількість зернин збільшилося від 3-4 зерен у всіх зразках, що вивчалися.

Полицевий обробіток ґрунту по всіх варіантах дослідження дав дещо менші показники, а дискування на декілька позначок нижче.

Використання мінерального добрива теж мало позитивний вплив. Так застосування аміачної селітри посприяло збільшенню озерненості колоса від 2-4 зерен і всіх зразках сортів ячменю ярого у порівнянні з контролем.

Встановлено, що найбільшу кількість зерен у колосі серед шестирядних сортів, в умовах 2020 року, мав сорт Геліос – 59,9 шт та сорт Сталкер – 25,7 шт серед дворядних сортів (табл.3.8).

Таблиця 3.8

**Кількість зернин у колосі рослин ячменю ярого
на стадії молочної стиглості, шт**

Показники/сорт	Геліос	Вакула	Адапт	Сталкер
	Без добрив + післяжнивні рештки попередника			
Безполицевий обробіток ґрунту	58,5	37,1	21,6	23,5
Полицевий обробіток ґрунту	56,8	35,2	20,1	20,8
Дискування	55,0	33,7	19,8	20,1
	Аміачна селітра 200 кг/га + післяжнивні рештки попередника			
Безполицевий обробіток ґрунту	59,4	37,8	22,1	24,6
Полицевий обробіток ґрунту	57,3	36,1	20,8	21,7
Дискування	55,4	34,2	20,6	20,5
	Діамоній фосфат 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га + післяжнивні рештки попередника			
Безполицевий обробіток ґрунту	59,9	38,4	22,5	25,7
Полицевий обробіток ґрунту	57,8	36,8	21,4	22,6
Дискування	56,3	34,8	21,0	21,0

В умовах 2020 року збільшенню кількості зерен в колосі сортів Вакула та Адапт сприяло проведення комплексного підживлення на рівні 38,4 та 22,5 шт відповідно.

Маса 1000 зерен зростала по всіх варіантах дослідів. Найбільш вираженою була реакція ячменю на безполицевий обробіток ґрунту. У варіанті дискування мало місце істотне зниження врожайності культури порівняно полицевим обробітком ґрунту на 5-6 г.

Так, при безполицевому обробітку ґрунту, сорт Геліос у порівнянні з контролем збільшив масу на 5,5 г, сорт Вакула – на 5,1 г, сорт Адапт – на 4,1 г, сорт Сталкер – на 5,1 г.

У всіх варіантах дослідів маса 1000 зернин зростала також під впливом мінерального добрива порівняно з контролем. Використання аміачної селітри, дало змогу збільшити масу 1000 зерен на 1,6-3,4 г.

При сумісному застосуванні аміачної селітри і діамонію фосфату хороші результати показали всі сорти, збільшивши масу приблизно на 5-8 грамів. Але, найкращі показники 1000 зернин – мав сорт Геліос з позначкою 65,6 г (табл.3.9).

Таблиця 3.9

Маса 1000 зерен рослини ячменю ярого на стадії молочної стиглості, г

Показники/сорти	Геліос	Вакула	Адапт	Сталкер
	Без добрив + післяжнивні рештки попередника			
Безполицевий обробіток ґрунту	64,4	61,9	58,2	60,2
Полицевий обробіток ґрунту	62,2	59,0	47,2	56,4
Дискування	59,4	56,8	45,3	55,2
	Аміачна селітра 200 кг/га + післяжнивні рештки попередника			
Безполицевий обробіток ґрунту	65,1	62,6	58,4	61,3
Полицевий обробіток ґрунту	63,4	59,8	47,4	57,3
Дискування	60,1	57,6	45,6	55,7
	Діамоній фосфат 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га + післяжнивні рештки попередника			
Безполицевий обробіток ґрунту	65,6	63,2	60,2	62,4
Полицевий обробіток ґрунту	64,1	61,2	48,1	57,6
Дискування	61,4	58,4	46,2	56,1

Беручи до уваги всі дані, у ході дослідження було проаналізовано наскільки центнерів зростає врожайність рослин ячменю ярого у порівнянні з контролем (таб.3.10), так як вона є інтегральним показником і в значній мірі визначається генотипом сорту і умовами вирощування, а також дає можливість оцінити ефективність елементів технології вирощування в цілому.

Таблиця 3.10

Врожайність рослини ячменю ярого, ц/га

Показники/сорт	Геліос	Вакула	Адапт	Сталкер
	Без добрив + післяжнивні рештки попередника			
Безполицевий обробіток ґрунту	56,8	40,2	34,2	45,4
Полицевий обробіток ґрунту	52,2	37,1	32,8	41,2
Дискування	47,0	34,2	31,2	37,5
Аміачна селітра 200 кг/га + післяжнивні рештки попередника				
Безполицевий обробіток ґрунту	57,4	41,5	35,6	46,2
Полицевий обробіток ґрунту	55,3	38,5	33,1	42,3
Дискування	48,7	35,1	31,7	38,8
Діамоній фосфат 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га + післяжнивні рештки попередника				
Безполицевий обробіток ґрунту	58,8	42,7	36,4	47,5
Полицевий обробіток ґрунту	56,1	39,2	33,9	43,2
Дискування	51,0	36,5	32,4	40,1

Підбиваючи підсумки зазначимо, що врожайність рослин ячменю ярого у порівнянні з контролем зростає до 2-х ц/га по всіх зразках, що вивчалися. Найбільший приріст серед шестирядних сортів показав сорт Геліос на рівні 58,8 ц/га, а серед дворядних сортів Сталкер – 47,5 ц/га. Використання різних видів мінерального живлення мало позитивний результат як для всіх способів обробітку ґрунту, так і по сортовипробуванню.

Таким чином, сприятливі умови для росту і розвитку рослин, формування урожайності зерна ячменю ярого склалися при безполицевому обробітку ґрунту і на фоні сумісного використання мінерального добрива аміачної селітри і діамонію фосфату. Рівень врожайності зерна на цьому варіанті становив відповідно у сорту Геліос 58,8 ц/га, у сорту Вакула 42,7 ц/га, сорту Адапт 36,4 ц/га, сорту Сталкер 47,5 ц/га.

Використання полицевої системи обробітку ґрунту та мінеральних добрив сприяло покращенню врожаю, у порівнянні з попереднім на 1-2 ц/га. Дисковий обробіток ґрунту значних підвищень врожайності не дав.

Отже, найбільш сприятливі умови для формування максимальних показників індивідуальної врожайності рослин ячменю ярого створювалися за використання безполицевого обробітку ґрунту і внесення мінеральних добрив.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва зумовила створення складного виробництва, яке вимагає значних матеріальних та енергозатрат. Тому, всебічний аналіз доцільності технологічних заходів набуває все більшого поширення у зв'язку з ринковими відносинами в аграрному секторі [65].

Визначення економічної ефективності дає характеристику факторам і прийомам, що використовуються при вирощуванні сільськогосподарських культур [66]. Але з урахуванням зростання цін на енергоносії та диспаритету цін на промислову та сільськогосподарську продукцію грошові показники накопичення і витрат із часом втрачають свою актуальність. Тому для об'єктивнішої оцінки при обґрунтуванні технологій вирощування культур наряду з економічними слід використовувати показники енергетичної ефективності. Такий підхід дає можливість достовірно врахувати і виразити прямі затрати на технологічні операції, енергію, яка вкладена у засоби виробництва і вирощеної продукції. Біоенергетична оцінка дозволяє кількісно оцінити енергетичну вартість отриманої продукції та є умовним показником енергетичної рентабельності виробництва [65,66].

Отже, встановлення економічної та біоенергетичної ефективності вирощування ячменю ярого при різних способах обробітку ґрунту та післядії насиченості добрив є актуальним питанням.

Економічна ефективність виробництва продукції рослинництва є результатом, виражений окупністю ресурсів і затрат у процесі виробництва. При обрахунках використовували технологічні карти вирощування ячменю ярого в господарстві, де був закладений дослід. Основні методичні принципи оцінки енергетичної ефективності даного дослідження передбачають впровадження ресурсозберігаючих і ґрунтозахисних систем обробітку ґрунту, що ґрунтуються

на принципах мінімалізації, яка в свою чергу заощаджує енергетичні, матеріально-технічні і трудові ресурси [67,68,78].

І це тоді, коли вирощування сільськогосподарських культур супроводжується високими затратами на збереження фітосанітарного стану посівів в межах економічного порогу шкідливості, на що свій вплив має спосіб та глибина основного обробітку ґрунту.

В дослідженнях В. О. Компанійця в результаті заміни оранки безполицевим розпушуванням економія виробничих витрат складала 253 грн/га, а зниження урожайності 9,7 %, що повністю нівелювало економію та призводило до погіршення економічних показників. Згідно повідомлення С. О. Гаврилова вирощування зернових культур на фоні безполицевого обробітку зменшувало загальновиробничі витрати на 4-6 % [65,66,67,68,78].

В досліджах О. І. Циліорика заміна оранки мілким обробітком супроводжувалось зменшенням затрат праці з 3,18 до 2,62 люд-год/га і зростанням рівня рентабельності з 65 до 101 % при вирощуванні пшениці [85].

Для економічної оцінки агроприймів, застосовують наступні показники: середня врожайність за роки досліджень, т/га; приріст урожаю, порівняно із контролем, т/га; реалізаційна ціна з врахуванням якості отриманої продукції, грн.; прямі витрати на вирощування, грн., у тому числі і додаткові, грн. (із технологічної карти).

Маючи ці вихідні дані ми розраховували: умовно чистий прибуток, грн.; собівартість 1 т зерна ячменю ярого сорту Геліос, грн.; рівень рентабельності, як відношення умовно чистого прибутку до прямих виробничих витрат, виражене у відсотках.

Так, витрати при використанні безполицевого обробітку ґрунту склали 14670 грн, що на 2490 грн. менше, ніж за полицевого. Витрати на дискування склали 16160грн., що на 1490 грн. більше за безполицевий обробіток і на 1000 грн. менше, за полицевий (табл.4.1).

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність технології вирощування ячменю ярого сорту
Геліос на зерно (у середньому за 2017-2019 рр.)**

Показники	Обробіток ґрунту		
	Безполицевий обробіток ґрунту	Полицевий обробіток ґрунту	Дискування
Врожайність, т/га	5,88	5,61	5,10
Вартість реалізації 1 т ячменю, грн.	7200	7200	7200
Вартість одержаної продукції, грн.	42336	40392	36720
Витрати на вирощування, грн.	3600	3600	3600
У т. ч. витрати на проведення основного обробітку ґрунту	1010	1560	1360
Додаткові витрати	10000	12000	11200
Всього витрат	14670	17160	16160
Умовно чистий прибуток, грн.	27666	23232	20560
Рівень рентабельності, %	188 %	135 %	127 %

За використання безполицевого розпушування умовно чистий прибуток склав 27666 грн, за полицевого – 23232 грн, при дискуванні – 20560 грн. (рис.4.1).

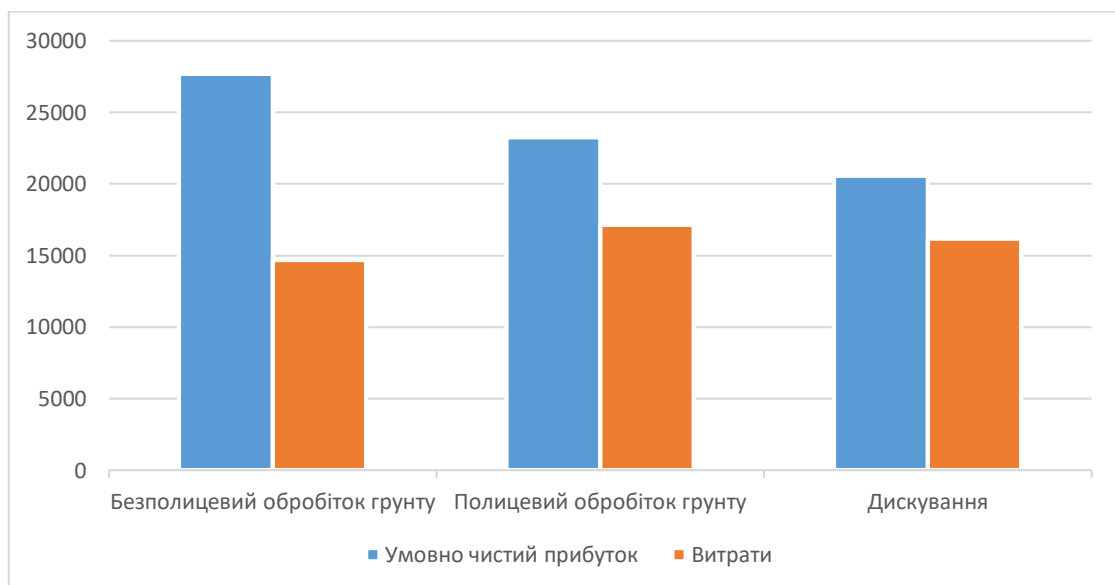


Рис. 4.1. Економічна ефективність технології вирощування ячменю ярого сорту Геліос на зерно (у середньому за 2017-2019 рр.)

Таким чином, вирощування ячменю ярого з використанням різних способів основного обробітку ґрунту дало можливість визначити, що економія матеріальногрошових витрат на вирощування цієї культури за безполицевого способу обробітку складала 4434 грн/га у порівнянні з полицевим і 7106 грн. – з дискуванням.

Рівень рентабельності вирощування ячменю ярого становив 188 % за використання безполицевого розпушування, так як при зменшенні глибини способів обробітку ґрунту спостерігалась тенденція до зниження основних економічних показників, зокрема прибутковості та рентабельності вирощування культури (рис.4.2).

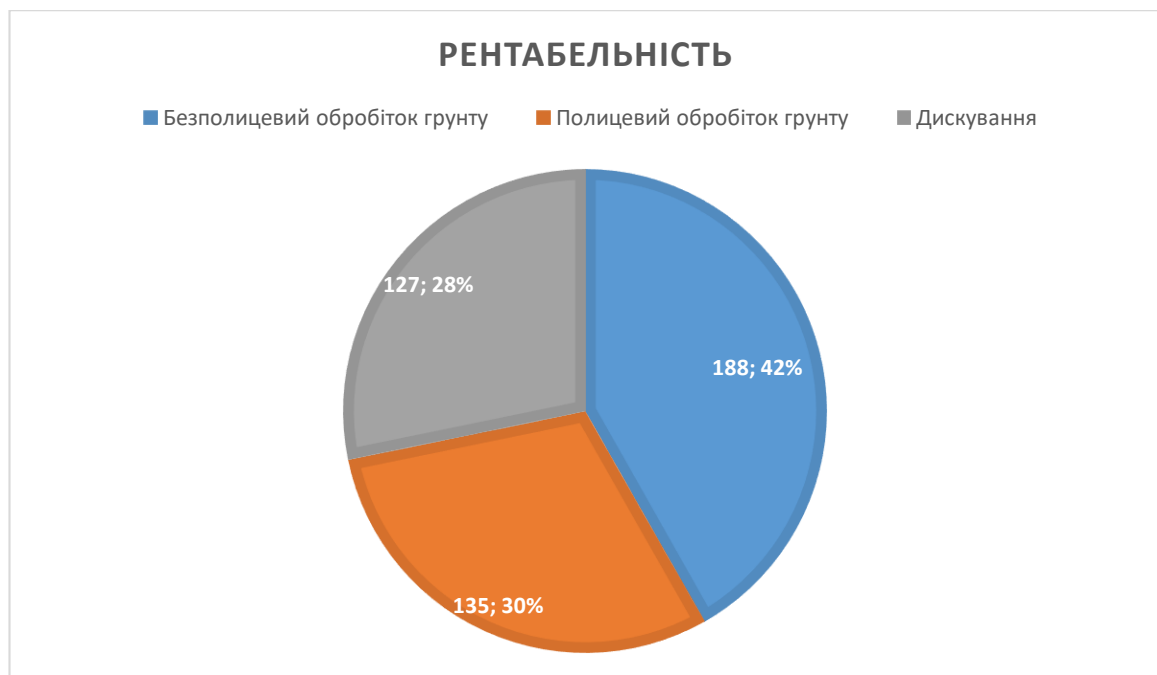


Рис.4.2 Рентабельність вирощування ячменю ярого сорту Геліос за різних способів обробітку ґрунту.

За полицевого обробітку ґрунту рівень рентабельності у порівнянні з безполицевим зменшився на 53 %, а при дискуванні на – 61 %.

Таким чином, глибини основного обробітку ґрунту однозначно мали вплив на показники енергетичної ефективності вирощування ячменю ярого, тому доцільним є заміна оранки та дискування, на безполицевий обробіток ґрунту. Такий спосіб обробітку ґрунту стане не тільки вигідний економічно, але й буде стимулюючим фактором росту, розвитку і врожайності культури.

РОЗДІЛ 5.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

На сучасному етапі розвитку сільського господарства, коли широко застосовуються нові технології вирощування сільськогосподарських культур, велика увага приділяється створенню таких умов праці на виробництві, які б гарантували повну безпеку життєдіяльності працюючих, при яких максимальна продуктивність праці відповідала б найменшим затратам енергії організму людини, а саме організм не знав би шкідливої дії різних шкідливих виробничих факторів [65].

Підвищені вимоги щодо організації безпеки та охорони праці на сільськогосподарському виробництві зумовлені високою забезпеченістю сільського господарства технікою. Сільськогосподарська техніка за параметрами безпеки повинна відповідати певним вимогам.

При виконанні ґрунтообробних робіт головними умовами безпеки є висока професійна майстерність працівників на агрегатах, а також технічна справність машин і укомплектованість їх відповідно до вимог заводської конструкції [65,66].

Технологічна безпека праці при виконанні посівних робіт в значній мірі залежать від технічного стану машин, правильного регулювання сівалок, трактора. Через це перед початком посівних робіт на посівних агрегатах із зернотуковими – сівалками СЗ-3,6А, СЗ-3,6 потрібно проконтролювати стан механізму передач, висівних апаратів, сошників, насіннєпроводів, загортачів, механізму підйому сошників та ін. Причіпні сівалки на ящиках для насіння повинні мати поручні. Кришки ящиків для насіння зернових сівалок повинні щільно закриватися, вільно відкриватися і обов'язково фіксуватися у відкритому положенні. Під час роботи кришки не повинні відкриватися від вібрації [67,68].

Агрегат скомплектований до сівби повинен бути обладнаний двосторонньою сигналізацією. За командою сівача проводився рух агрегату.

Роботу сівалки без сівача проводити за тих умов, якщо сівалка обладнана спеціальними і контролюючими пристроями, які передбачені інструкцією заводу-виробника. Під час руху агрегату не виконувати ніяких регулювань, усування несправностей, очищень робочих органів. Розрівнювання мінеральних добрив і насіння у ящиках проводити спеціальними дерев'яними лопатками, очищення сошників – чистиками, а висівні апарати спеціальними дротяними гачками [68,78].

Культиватори, причіпні зернові сівалки та інші машини, які обслуговуються причіпником повинні мати підніжну дошку шириною не менше 35 мм із запобіжним бортиком на передній кромці висотою 100 мм. На ящику для насіння повинні бути поручні, перила на висоті 900 мм, опірно-запобіжні спинки на 1/3 середньої частки підніжної дошки висотою 1 м. Ящики і банки для насіння повинні мати зручну конструкцію для завантаження. Від підніжки до верхнього краю ящика чи банки відстань не повинна перевищувати 1 м [66].

До початку збору врожаю, для запобігання виникненню усіх можливих небезпечних умов, небезпечних дій та небезпечних ситуацій керівники сільськогосподарських підприємств повинні провести такі організаційні заходи:

- провести інструктаж з питань охорони праці;
- до роботи допустити тільки справні машини, які повністю укомплектовані агрегатами, вузлами, приладами, захисними огороженнями;
- зчеплення з трактором сільськогосподарських машин повинно здійснюватися тільки особами, що обслуговують дану машину з використанням підйомних пристроїв і інструмента, що гарантують безпечне виконання даних робіт;
- закріпити техніку за працівниками;
- організувати ланки технічного обслуговування машин;
- на відведених ділянках обладнати місця для відпочинку працівників, майданчики для зберігання техніки і паливно – мастильних матеріалів;
- підготувати поля до проведення збиральних робіт.

Безпосередньо перед початком роботи працівники повинні перевірити:

- справність та надійність закріплення (карданних, зубчастих, ланцюгових, і пасових передач на інші рухомі деталі), а також наявність захисних огорожень обертових рухомих вузлів та механізмів;
- наявність наступних пристосувань: (дерев'яної підставки під домкрат, противідкатної упори, чистиків робочих органів і дерев'яної лопати для проштовхування зерна в бункер [66,67]).

Всі роботи по перевірці, регулюванню, ремонту вузлів і агрегатів необхідно виконувати тільки при не працюючому двигуні. Перед цим на рульовому колесі необхідно вивісити табличку « Не включати! Працюють люди!»

Надівання ланцюгів (пасів) на зірочки (шківів) , а також транспортерних стрічок, з'єднання і роз'єднання гусениці необхідно проводити за допомогою спеціальних пристосувань. величина натягу ланцюгів, пасів і регулювання запобіжних муфт повинні відповідати вимогам заводу виробника, а затяжку пружин запобіжних муфт потрібно робити не повною. При прокручуванні робочих агрегатів комбайна монтажним ломиком за вал барабана слідкують, щоб деталі робочих органів, що обертаються, не торкалися корпусних та нерухомих деталей. Механізми комбайна при прокручуванні за паси, беруться за них таким чином, щоб руки не діставали до шківів при разовому переміщенні [29,65].

Організаційні заходи сприяють високоякісному проведенню робіт і застереженню травмування механізаторів та осіб, які обслуговують посівні і збиральні агрегати. В практиці сільськогосподарського виробництва допускаються і деякі недоліки в організації безпеки і охорони праці [67,68].

З метою усунення недоліків і покращення рівня роботи з охорони праці необхідно:

- ввести талон безпеки для механізаторів;
- розглянути фактор доплати до зарплати механізаторам, які не допускають порушень з охорони праці;

- скласти раціональний режим часу роботи і відпочинку для всіх працівників, які приймають участь у збиранні врожаю.

Отже, суворе дотримання техніки безпеки при вирощуванні сільськогосподарської продукції в агропідприємствах є запорукою отримання стабільних прибутків.

ВИСНОВКИ

1. Розроблена схема досліду та проведено дослідження з особливостей проходження стадій онтогенезу рослин ярого ячменю за умов використання різних видів основного обробітку ґрунту та мінерального живлення.

2. Ґрунтово-кліматичні умови Луганської області є сприятливими для вирощування рослин ячменю ярого, але їх виробництво не розвинене через недостатнє знання біологічних особливостей та реакції на умови вирощування в даному регіоні.

3. Використання різних видів основного обробітку ґрунту та мінеральних добрив покращило умови росту, розвитку та продуктивності рослин ячменю ярого.

4. Найбільшу врожайність показали районовані сорти Геліос і Сталкер (на рівні 58,8 і 47,5 ц/га) при збереженні якості продукції та значної енергоефективності забезпечило застосування Амїачної селїтри та Дїамонїю фосфату.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ВИРОБНИЦТВУ

Виходячи із результатів наших досліджень, ми рекомендуємо в основу розробки основних елементів технології вирощування ячменю ярого на території Луганської області використовувати безполицевий спосіб обробітку ґрунту, залишати на полі післяжнивні рештки попередника та висівати районовані сорти Геліос і Сталкер.

Перед сівбою для отримання більш високих урожаїв культури – вносити мінеральні добрива під основний обробіток ґрунту в кількості 100 кг/га Аміачної селітри та 100 кг/га Діамонію фосфату.

СПИСОК ВИКОРИТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анастасія Аврамчук. 7 плюсів вирощування ярого ячменю. Електронний журнал Агробізнес України. <https://supragronom.com/articles/160-7-plusiv-viroschuvannya-yarogo-yachmenyu>. <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Бельдій Н., Загинайло М., Носуля А. Ячмінь - культура прибуткова. Пропозиція. 2012. С. 12-14.
3. Біологічні особливості та технологія вирощування ячменю ярого ЦЕБ: <http://www.agroua.net/plant/catalog/cg-1/c-3/info/cag-210/> №5(300) березень 2015.
4. Ващенко В. Ф. О защите от полегания и урожайности у ячменя при использовании препарата гормонального действия/ В. Ф. Ващенко, В. В. Нам // Сельскохозяйственная биология. - 2013. - № 6. - С. 119-122.
5. Вислобокова Л. Н. Влияние элементов агротехники на урожайность ячменя // Л. Н. Вислобокова, Ю. П. Сорокин, В. А. Воронцов // Земледелие. - 2010. - № 6. - С. 25-28.
6. Вислободська М. Формування урожайності та якості зерна ярого ячменю залежно від рівня мінерального живлення / М. Вислободська, В. Данилюк, Л. Бідна, П. Вурдик // Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія: Агрономія. - 2013. - № 17 (1). - С. 166-170.
7. Власенко Н. Г. Приемы агротехники, способствующие оптимизации фитосанитарного состояния посевов ячменя / Н. Г. Власенко, Т. П. Садохина // Земледелие. - 2010. - № 6. - С. 30-31.
8. Вислободська М., Данилюк В., Бідна Л., Вурдик П. Формування урожайності та якості зерна ярого ячменю залежно від рівня мінерального живлення. Вісник Львівського нац. аграр. університету. Серія : Агрономія. 2013. № 17 (1). С. 166-170.
9. Гарькавий А. Д., Петриченко В. Ф., Спирін А. В. Конкурентоспроможність технологій і машин: навчальний посібник. 2-е вид., випр. та доп. Вінниця: ВДАУ. «Тірас», 2006. 73 с.

10. Гирка А. Д. Агробіологічні основи формування продуктивності озимих та ярих зернових культур у північному Степу України: дис.. д-ра с.-г. наук: 06.01.09. Дніпропетровськ, 2015. 353 с.
11. Гораш О. С. Вплив норм висіву, мінерального удобрення на ріст і розвиток ячменю. Вісник аграрної науки. 2006. № 9. С. 32 - 35.
12. Григорів Я. Прибуткова п'ятипівка. Особливості вирощування ярого ячменю. Зерно. 2018. №7 (148). С. 56-64.
13. Грунтознавство з основами геології: навчальний посібник / О. Ф. Гнатенко, М. В. Капштик, Л. Р. Петренко, С. В. Вітвіцький. К.: Оранта, 2005. 648 с.
14. Гувеннов А. И. Продуктивность ячменя при внесении расчетных норм удобрений в условиях юго-востока Волго-Вятского региона: Дисс.канд. с.-х. наук: № спец. / А. И. Гувеннов; установа. - Москва, 2003. - 127 с.
15. Гумидова В. А. Особенности возделывания ячменя для производства солода / В. А. Гумидова // Зерновое хозяйство. - 2001. - № 3. - С. 26.
16. Гуревич С. М. Отзывчивость на минеральные удобрения разных сортов ярого ячменя на типичном чернозёме левобережной лесостепи УССР / С. М. Гуревич // Агрехимия. - № 6. - 1981. - С. 54-59.
17. Дадашев Б.А. Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства лесостепи Украины / Б. А. Дадашев - Суми: ИПП «Мрия-1» ЛТД, 2003. - 120 с.
18. Данилова Е. С. Продуктивность и пивоваренные качества сортов ячменя отечественной и зарубежной селекции / Е. С. Данилова // Известия ТСХА. - 1997. - Вып. 3. - С. 37-47.
19. Дегтярева Т. Ю. Использование блока химизации в посевах ярого ячменя / Т. Ю. Дегтярева // Докл. научно-практ. конфер. «Ученые Нечерноземья - развитию сельского хозяйства». - М.: Агенство массовой информации, 1991. - С. 310-311.

20. Деева В. П. Избирательное действие химических регуляторов роста на растения. Физиологические основы / В. П. Деева, З. И. Шелег, Н. В. Санько. - Минск: Наука и техника, 1988. - 255 с.
21. Дем'янюк О. С. Продуктивність ячменю залежно від внесення добрив на дерново-підзолистому ґрунті / О. С. Дем'янюк // Вісник аграрної науки. - 2000. - № 7. - С. 77-78. 64
22. Дериглазова Г. М. Значение способов основной обработки почвы при возделывании ярового ячменя в агроландшафте / Г. М. Дериглазова // Вестник Курской Сельхоз Академии. - 2013. - № 2. - С. 38-41.
23. Дериглазова Г. М. Урожайность и качество зерна ячменя в зависимости от типа севооборота и внесения удобрений / Г. М. Дериглазова, Е. П. Проценко // Достижения науки и техники АПК. - 2005. - № 10. - С. 38.
24. Дериглазова Г. М. Формирование урожайности ячменя и его качества на склоновых землях лесостепи ЦЧЗ.: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук: № і назва спец. / Г. М. Дериглазова; установа. - Курск, 2005. С.24-27.
25. Дериглазова Г. М. Эффективность действия удобрений в агроландшафте в зависимости от вида севооборота / Г. М. Дериглазова // Сахарная свекла. - 2011. - № 6. - С. 24-28
26. Дериглазова Г. М. Связь агрохимических и физико-химических показателей плодородия пахотного слоя почвы с урожайностью ячменя / Г. М. Дериглазова // Вестник Курской Сельхоз Академии. - 2013. - № 3. - С. 54-56.
27. Інформаційний лист ДСНС України Луганський обласний центр з гідрометеорології «Про кліматичну характеристику району за даними метеорологічної станції Сватове за 2017-2019 рр.», № 13-13-14/907 від 20.07.2020
28. Загарний В., Петренко І., Радіонов Д. Агрегати для культурного ґрунтообробітку: <http://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/1273-ahrehaty-dlia-kulturnoho-gruntoobrobitku.html> Агробізнес сьогодні. 05.05.2017
29. Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроєкології / М. Я. Бомба, Г. Т. Періг, С. М. Рижук, І. В. Мартинюк, В. П. Пати́ка. К.: Урожай, 2003. 504 с.

30. Камінська В. В. Особливості формування елементів продуктивності сортів ячменю ярого в північній частині Лісостепу / В. В. Камінська, О. В. Шморгун, О. Ф. Дудка // Землеробство. - 2012. - Вип. 84. - С. 75.
31. Качура Є. В. Агроекологічне обґрунтування технології вирощування ярого пивоварного ячменю в умовах Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09 назва спеціальності / Євгеній Віталійович Качура; установа. - Київ, 2007. - 21 с.
32. Кирилов Г. Б. Качество ячменя при применении различных доз удобрений на дерново-подзолистой почве / Г. Б. Кирилов, Ю. П. Жуков // Агрохимия. - 2003. - № 12. - С. 33-37.
33. Конопольский О. Драбанюк В. Технологічні аспекти вирощування ярого ячменю. Пропозиція. 2009. № 4. С. 60-67.
34. Климашевский Э. Л. Генетический аспект минерального питания растений / Э. Л. Климашевский. - М.: Агропромиздат, 1991. - 415 с.
35. Кліщенко С. Як вирощувати пивоварний ячмінь / С. Кліщенко, В. Лабзенко // Agroexpert. - 2008. - № 3 - С. 11-13.
36. Князев Б. М. Удобрение, урожай и качество зерна ярового ячменя / Б. М. Князев, М. Б. Хоконова // Зерновое хозяйство. - 2004. - № 3. - С. 21.
37. Ковалишина Г. Ефективність застосування протруйників на ярому ячменю / Г. Ковалишина // Агроном. - 2004. - № 3. – С.15-18.
38. Кочмарський В. С. Миронівські сорти ячменю ярого для Лісостепу та Полісся України / В. С. Кочмарський // Агроном. - 2010. - № 1. - С. 179-182.
39. Лінчевський А. А. Ячмінь в зерновиробництві України. Посібник українського хлібороба. 2010. С. 184-185.
40. Лихочвор В. В. Борьба с полеганием зерновых культур - залог высокой урожайности / В. В. Лихочвор // Защита и карантин растений. - 2007. - № 2 - 32 с.
41. Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко. –
42. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. – 730 с.

43. Лінчевський А. А. Сорти ячменю, проблеми виробництва і шляхи їх вирішення в сучасних умовах / А. А. Лінчевський // Посібник українського хлібороба. - 2012. - Т. 2. - С. 198-201.
44. Лопушняк В. І. Продуктивність ярого ячменю залежно від рівня удобрення ґрунтів / В. І. Лопушняк, М. М. Вислободська // Хімія. Агронімія. Сервіс. - 2010. - № 7. - С. 48-51.
45. Лялько В. І., Єлістратова Л. О., Апостолов О. А. Дослідження проблем посушливості на території України з використанням наземної та супутникової інформації. Український журнал дистанційного зондування Землі. 2014. № 2. С. 18-28.
46. Марков І. Біоекологічні особливості ячменю посівного. business.com.ua/agro/item/8902-bioekologichni-osoblyvosti-iachmeni-positivnoho.html
47. Маслійов С. В. Екологічно безпечна технологія контролювання бур'янів у посівах харчових підвидів кукурудзи // Карантин і захист рослин. – К. – 2016. – № 6 (237). – С. 6 – 8.
48. Монастырский О. А. Зерновое хозяйство как основа продовольственной безопасности страны / О. А. Монастырский, М. И. Селезнева / Ж. Экоэ. - 2008. - № 3. - С. 3-12.
49. Муқан М. Я. Вплив мінеральних добрив на формування агрофітоценозу ячменю звичайного ярого (*Hordeum vulgare* L.) / Я. М. Муқан, О. С. Раченко // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - 2014. - № 2. - С. 51-55. С. 45-48.
50. Нечаев Л. А. Технологии возделывания ячменя на пивоваренные цели. Рекомендации / Л. А. Нечаев ще 2 автори [и др.]. - Орел.: Орловская ОЗК: Syngenta, 2006. - 123 с.
51. Основи землеробства та рослинництва Книга 1. Землеробство: Посібник для вищих навчальних закладів / П.С. Лозовіцький - К. 2010. - 268 с.
52. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник; м-во аграрн. політ. України / за ред. В. О. Єщенка. К.: Дія, 2005. - 288 с.

53. Основи наукових досліджень в агрономії / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз. - К.: Дія, 2005. - 288 с.
54. Пабат І. А., Горобець А. Г., Горбатенко А. І. Попередники, добрива і обробіток ґрунту під ячмінь ярий у Степу. Вісник аграрної науки. 2002 № 4. С. 17-20.
55. Потопляк О. Продуктивність сортів ячменю ярого залежно від умов мінерального живлення / О. Потопляк // Вісник Львівського національного аграрного університету. Сер: Агрономія . - 2013. - № 17 (2). - С. 116-120.
56. Посібник. Машина для обробітку ґрунту та сівби/ За ред.Кравчук В.І., Мельника Ю.Ф.- Дослідницьке: УкрНДШПВТ ім.Л.Погорілого.-2009.-288 с.
57. Пыхтин И. Г. Сравнительная эффективность числового и кодированного выражения факторов при обработки данных полевых опытов регрессионным методом / И. Г. Пыхтин, И. В. Ширан // Достижения науки и техники АПК. - 2010. - № 3. - С. 16-19.
58. 5 тез про виробництво ячменю в Україні. <http://www.bakertilly.ua/news/id1305> 18.10.2017.
59. Реалізація потенціалу продуктивності сучасних сортів ячменю ярого в умовах зміни клімату / А. Д. Гирка ще 2 автори [та ін.] // Агроном. - 2013. - № 1. - С. 106-109.
60. Реєстр рослин, придатних для вирощування в Україні. - К, 2020. - 510с.
61. Репін К. Математика ячменю. Зерно. 2018. №5. С. 74-80.
62. Скидан В. О. Реакція нових сортів ячменю ярого на систему удобрення та способи основного обробітку ґрунту / В. О. Скидан // Селекція і насінництво. - 2010. - Вип. 98. - С 257-263.
63. Скидан В. Ячмінь на пиво потребує азоту / В. Скидан, М. Скидан // Агробізнес сьогодні. - №3 (250). - лютий 2013.
64. Смага І. С. Оцінка продуктивності зерно-просапних сівозмін за різної насиченості кукурудзою та цукровим буряком / І. С. Смага // Актуальні проблеми ґрунтознавства, землеробства та агрохімії : Матеріали міжнарод. наук.-практ.

Интернет-конф., присвяч. 95-річчю утвор. каф. ґрунтознавства, землеробства та агрохімії ЛНАУ та Міжнародному Дню агрохіміка (9-13 червня 2014 р., м. Львів). – Львів, 2014. – С. 145–153.

65. Смолин В. П. Яровой ячмень для пивоварения / В. П. Смолин // Сельскохозяйственный вестник. - 2001. - № 11. - С. 12-16.

66. Суханов О. К. Оценка состояния зернового рынка / О. ^ Суханов // Сахарная свекла. - 2010 - № 2. - С. 6-10.

67. Статистичний щорічник України 2017 ДЕРЖАВНА СЛУЖБА СТАТИСТИКИ УКРАЇНИ За редакцією І. Є. Вернера Відповідальний за випуск О. А. Вишневська.

68. Тараріко Ю. О., Несмашна О. Є., Глущенко Л. Д. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур: методичні рекомендації. К.: Нора-Прінт, 2001. 60 с.

69. Технологія вирощування ячменю ярого в умовах східної частини Лісостепу України / [В. В. Кириченко, В. М. Костромітін, С. І. Попов та ін.]; під ред. В. В. Кириченка. - Харків: НААН; Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, 2011. - 170 с.

70. Технологія вирощування пивоварного ячменю: рекомендації виробництва / В. А. Власенко, І. А. Шубенко, Н. П. Шубенко [та ін.]. - М.: 2001. - С. 17.

71. Ткаченко М. А. Продуктивність типових сівозмін Лісостепу залежно від інтенсивності агрохімічного навантаження / М. А. Ткаченко, Д. В. Літвінов // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – 2014. – Випуск 22. – С. 100-106.

72. Тимергалиев И. Ф. Технология возделывания пивоваренного ячменя в Среднем Поволжье / И. Ф. Тимергалиев, Р. А. Хакимова, В. А. Глотова // Земледелие. - 2010. - № 6. - С. 15-18.

73. Титова Е. М. Продуктивность сортов ячменя в зависимости от систем удобрений / Е. М. Титова // Агроном. - 2007. - № 4. - С. 94-95.

74. Тихонов Н. И. Научнообоснованная технология производства пивоваренного ячменя в РФ: [Учеб. пособие] / Н. И. Тихонов. - Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2007. - 84 с.

75. Тихонов Н. И. Требования, предъявляемые к качеству пивоваренного ячменя / Н. И. Тихонов // Интеграц. процессы в науке, образовании и аграр. пр-ве - залог успеш. развития АПК // Волгогр. гос. с.-х. акад. - Волгоград, 2011. - Т. 1. - С. 152-157.

76. Черкасов Г. Н. Возделывание ярового ячменя для различных целей на склонах Центрального Черноземья / Г. Н. Черкасов, Г. М. Дериглазова, О. Г. Чуян // ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2010. - 76 с.

77. Шевченко О. І. Основи формування продуктивності ячменю ярого / О. І. Шевченко // Хімія. Агрономія. Сервіс. - 2012. - № 2. - С. 20-26.

78. Шершнева О. М. Совершенствование элементов технологии возделывания интенсивных сортов пивоваренного ячменя в западной части Центрального Черноземья: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: № і назва спец. / Шершнева О. М.; установа. - Курск, 2009. - 24 с.

79. Шморгун О. В. Оптимізація умов формування високопродуктивних посівів ярого ячменю в зоні північного Лісостепу: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: № і назва спец. / Шморгун О. В.; установа. - 2000. - 20 с.

80. Шмырева Н. Я. Использование азота удобрений ячменем на дерновоподзолистой почве склона северной и южной экспозиции / Н. Я. Шмырева, И. А. Хузин, Н. С. Фещенко // Агрехимия. - 2004. - № 10. - С. 38-40.

81. Шпаар Д. Возделывание зерновых культур / Д. Шпаар, А. Постников, Г. Крацш, Н. Маковски; Под общей ред. Д. Шпаара. - Минск, 2004. - Кн. 4. - С. 277-292.

82. Яровой ячмень. Технология возделывания в Центральном районе Нечерноземной зоны РФ / В. Д. Штырхунов, А. В. Останина, Н. А. Ерошенко [и др.]. - М: Изд-во РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2010. - 140 с.

83. Юрій Кернасюк. Попит і використання мінеральних добрив. Журнал Агробізнес сьогодні 2018 <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichni-hektar/item/10772-rynok-mineralnykh-dobryv.html>

84. Ячмінь / [В. А. Кононюк, З. Б. Борисонік, А. Г. Мусатов та ін.]. – К.: Урожай, 1986. – С. 144-148.

85. Цирюлик О.І. Чизельний обробіток ґрунту під ячмінь ярий в північному Степу / О. І. Цирюрик, А. Г. Горобець, В. П. Шапка // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. - 2013. - № 4. - С. 14-17.