

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
ОС «Магістр» Спеціальність 201 – «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор Циліурік О. І.

« ___ » _____ 2022 р.

**Формування урожайності ячменю ярого залежно від
агротехнічних прийомів вирощування в умовах фермерського
господарства «Ярина-1» Синельниківського району
Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти _____ Гулівець І. В.

Керівник дипломної роботи:

кандидат с.-г. наук, ст. викладач _____ Готвянська А. С.

Консультанти:

з економіки, професор _____ Приходько І. П.

з охорони праці, доцент _____ Деркач О. Д.

Дніпро 2022

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний

Кафедра – Рослинництва

ОС «Магістр» Спеціальність – 201 „Агрономія”

Затверджую:

Завідувач кафедри рослинництва

д. с.-г. н., професор

_____ Циліурік О. І.

“ _____ ” _____ 2020 року

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Гулівця Ігоря Вікторовича

1. Тема роботи: Формування урожайності ячменю ярого залежно від агротехнічних прийомів вирощування в умовах фермерського господарства «Ярина-1» Синельниківського району Дніпропетровської області

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: 04.02.2022

3. Вихідні дані до роботи: _____

- сільськогосподарська культура – ячмінь ярий

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)

- встановити вплив мінеральних добрив на ріст і розвиток рослин;
- встановити вплив застосування мінеральних добрив на посівах ячменю ярого залежно від досліджуваних елементів технології вирощування;
- визначити закономірності формування структури врожаю ячменю ярого залежно від умов вирощування;
- виявити вплив досліджуваних факторів на врожайність ячменю ярого;
- обґрунтувати економічну ефективність запропонованих елементів технології вирощування ячменю ярого в умовах Північного Степу.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка		
2	Охорона праці		

7. Дата видачі завдання: 01.09.2020

Керівник _____ Готвянська А. С.
(підпис)

Завдання прийняв до виконання
здобувач вищої освіти групи МгАз-3-20 _____ Гулівець І. В.
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Літературний огляд – обґрунтування теми	01.09.2020– 31.12.2020	виконано
2.	Умови проведення досліджень	02.11.2020– 28.11.2020	виконано
3.	Експериментальна частина	30.11.2020– 09.07.2021	виконано
4.	Економічний аналіз	12.07.2021– 01.10.2021	виконано
5.	Охорона навколишнього середовища господарства	04.10.2021– 29.10.2021	виконано
6.	Охорона праці в господарстві	01.11.2021– 03.12.2021	виконано
7.	Оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	06.12.2021– 04.02.2022	виконано

Здобувач в. о., дипломник _____ Гулівець І. В.
(підпис)

Керівник роботи _____ Готвянська А. С.
(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1. Біологічні особливості ячменю.....	12
1.2. Обробіток ґрунту при вирощуванні ячменю ярого.....	13
1.3. Вплив мінерального живлення на продуктивність та якість зерна ячменю ярого.....	16
1.4. Системи захисту ярого ячменю від шкідників, хвороб та бур'янів.....	21
1.5. Збирання урожаю.....	22
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	24
2.1. Ґрунтові умови.....	24
2.2. Кліматичні умови.....	27
2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства.....	31
2.4. Екологічний стан господарства.....	32
РОЗДІЛ 3 МЕТОДИКА ЗАКЛАДАННЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДУ.....	35
РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	39
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	45
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	49
6.1. Організація стану охорони праці в господарстві.....	49
6.2. Стан охорони праці в господарстві.....	50
6.3. Аналіз виробничого травматизму.....	50
6.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці.....	51
ВИСНОВОК.....	53
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	56

РЕФЕРАТ

на дипломну роботу за темою: «Формування урожайності ячменю ярого залежно від агротехнічних прийомів вирощування в умовах фермерського господарства «Ярина-1» Синельниківського району Дніпропетровської області»

Ціль досліджень. Удосконалити технологію вирощування ячменю ярого за рахунок вивчення та наукового обґрунтування використання добрив та способу обробітку ґрунту.

Наукова новизна. Вивчено особливості росту та розвитку рослин ячменю ярого при різних типах обробітку ґрунту та посіву(полицевому, дискуванню та прямому No-Till) на фоні з внесенням добрив та без. Встановлено вплив цих факторів на продуктивність ячменю ярого.

1. В дипломній роботі зазначено: що найвищі показники урожайності формувалася за внесення добрив і дорівнювали 3,21 т/га за полицевого обробітку ґрунту, а найнижчою – на неудобреному контролі 2,15 т/га по технології No-Till. У середньому незалежно від способу обробітку ґрунту на фоні використаної дози добрив урожайність збільшилася на 0,81 т/га відносно контролю, або відповідно на 46 %, що показує високу ефективність їхнього застосування.

Дипломна робота включає 61 сторінку комп'ютерного тексту, складається з титульної сторінки, завдання, змісту, реферату, 6 розділів, висновків, пропозицій, містить 12 таблиць, список використаної літератури включає 53 найменувань.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ЯРИЙ ЯЧМІНЬ, ОБРОБІТОК ГРУНТУ, ДОБРИВА, ВРОЖАЙНІСТЬ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Актуальність наукових досліджень. Ячмінь є однією з найпоширеніших сільськогосподарською культурою у землеробстві і вирощується ще з давніх доісторичних часів. У світовій структурі площ, які відведені під вирощування сільгоспкультур, ячмінь знаходиться на четвертому місці після пшениці, рису та кукурудзи, а в Україні за цим показником він програє тільки озимій пшениці та кукурудзі, хоча ще не так давно був другим після пшениці. Таке широке вирощування ячменю пов'язане з його універсальними якісними властивостями.

Ячмінь в нашій країні, як і у багатьох державах світу, завжди займав провідне місце серед зернофуражних культур. Причиною цьому послужило те, що зерно ячменю це найбільш збалансований продукт за амінокислотним складом та за кормовими якостями не поступається стандартним концентрованим кормам. При цьому, собівартість виробництва ярого ячменю є трохи нижчою від основних зернових культур. В Україні щорічно висівається 1,5-2 млн. га ярого та близько 1 млн. га озимого ячменю. У роки пересіву загиблої озимини, коли значна частина з них загинула за несприятливих погодних умов, площі під ярим ячменем можуть значно зростати, а в південних та південно-східних регіонах - збільшуються навіть в 3-4 рази.

Технологія по вирощування ячменю ярого повинна в собі містити фактори, які б сприяли створенню умов, за яких можливо повністю реалізувати потенційні можливості культури за її якісними і урожайними показниками. Для цього треба дотримуватися чітких агротехнічних заходів та строків їх виконання.

Однією з основних причин отримання частої низької врожайності ячменю ярого є відсутність науково-обґрунтованої технології його вирощування з урахуванням всіх біологічних особливостей цієї культури.

У зоні південно-східного Степу України з ячменем ярим проведено

достатньо досліджень, проте відсутні відомості про особливості росту й розвитку рослин, спроможність формувати продуктивність залежно від способу обробітку ґрунту і технології посіву, впливу досліджуваних факторів на поживний режим ґрунту при вирощуванні цієї культури.

Удосконалення основних технологічних прийомів вирощування, зокрема застосування різних способів обробітку ґрунту, оптимізації фону живлення рослин дозволить істотно розширити площі під ячменем ярим, особливо у несприятливі роки, за необхідності пересіву озимого клину ярими культурами. Отже, дослідження у цьому напрямі є й надалі актуальними.

Ціль досліджень. Удосконалити технологію вирощування ячменю ярого за рахунок вивчення та наукового обґрунтування технології обробітку ґрунту та використання добрив.

Завдання досліджень:

1. Визначити вплив технології обробітку ґрунту та використання добрив на продуктивність ячменю ярого.
2. Дати економічну оцінку вивченим варіантам технології вирощування з використанням різних способів обробітку ґрунту та застосування добрив.

Наукова новизна. Вивчено особливості росту та розвитку рослин ячменю ярого при різних способах передпосівної обробки ґрунту, а саме полицевому, дискуванню та технології прямого посіву No-Till на ділянках з використанням добрив та без їхнього застосування. Встановлено вплив на продуктивність ячменю ярого сорту Вакула вказаних вище факторів.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Ячмінь в Україні, як і у інших країнах Європи та світу загалом, завжди був основною зернофуражною культурою. Це обумовлено тим, що його зерно найбільш збалансоване по амінокислотному складу і наближається по кормових якостях до стандартних концентрованим кормам. До того ж, собівартість виробництва зерна ячменю є значно нижчою, чим інших зернових культур. В Україні вирощують щорічно 2,5-3 млн. га ярого ячменю.

У роки масового пересівання загиблих озимих, площі під ярим ячменем можуть подвоюватися. Ярий ячмінь росте на всій території України, і може давати стабільні по роках врожаї. Однак, в останнє десятиріччя, йому стали приділяти все менше уваги і його площі зменшилися майже в два рази в порівнянні з 90-ми та 2000-ми роками. Ячмінь почали сіяти переважно після весняної обробки ґрунту, а також пропав стимул виробництва зерна ячменю в зв'язку зі зменшенням поголів'я тваринництва. Україна перейшла до виробництва переважно двох культур: озима пшениця, соняшник. Зруйновано систему землеробства, що призвело до різкого зниження родючості ґрунтів, і як наслідок виникла потреба використовувати все більше мінеральних добрив для отримання стабільних врожаїв, але, на мою думку та велике сподівання, це тимчасове явище. Без розвинутого тваринництва Україна не обійдеться, тому майбутнє без ячменю не проглядається. Тому що це дешеве м'ясо, пиво, цінні крупи і цінна експортна культура. В Україні створено багато сортів ячменю, що цілком забезпечують виробництво фуражем. Ще в часи Радянського Союзу, коли не вносили під ячмінь добрива, середньобагаторічні врожаї в Україні складали близько 30 ц/га.[1]

Сучасні сорти можуть формувати значно більші врожаї, а при дотриманні всіх елементів технології виробництва в Україні можуть перевищувати 45 ц/га. Протягом останнього часу ведеться постійна селекційна робота для підвищення адаптивності до умов вирощування, що постійно змінюються, з метою збору стабільних врожаїв у виробництві.

Необхідністю до такої роботи стало те, що протягом довгого часу у нашій країні головною задачею селекціонерів було збільшення потенціалу врожайності сортів. Зараз багато з них при сприятливих умовах можуть формувати 50 ц/га і більше[2]. І такі врожаї вже одержують у наукових установах і на сортодільницях, але коли доходить справа у виробництво сорти інтенсивних типів сильно зменшують продуктивність. Впливає також і недостатня технічна забезпеченість. Усе це призводить до того, що врожайний потенціал сортів використовується всього на 30-35 %, а ще і буває падає до 24-26 %. В даний час на сортовипробування селекціонерам надходять нові, більше адаптивні сорти, чутливі до фотоперіоду.[3]

Зерно ярого ячменю має різні корисні властивості, і тому його вирощують в Україні не тільки як продовольчу культуру, а і як кормову та технічну. Проте за обсягами використання продукції з нього у народному господарстві він насамперед є однією із найцінніших зернофуражних злакових культур, частка якої у виробничому балансі комбікормів є значною.

Зерно ярого ячменю, в якому буває у середньому 12,2 % білків, 2,4 % жирів, 77,2 % вуглеводів, до 3 % зольних елементів, є високопоживними кормами (у 1 кілограмові міститься 1,2 кормових одиниць і 100 гр. перетравного протеїну) для більшості видів тварин, особливо для відгодівлі порослят на високоякісний бекон. Важливо, що білок є повноцінним за амінокислотним складом, а за вмістом таких амінокислот, як лізин і триптофан, він виграє у всіх інших злакових зернових культур. Тому після збільшення у раціоні кормів ячмінної дерті чи висівок свійська худоба швидко починає швидко набирати масу і стає більш стійкою до несприятливих умов при утриманні[4].

Цінується в тваринництві як грубі корма також солома ячменю(1 ц. якої дорівнюється до 36 кормових одиниць), і запарена полова. Висівають ячмінь на зелені корма і сінаж у сумішах з горохом, ярою викою або чиною, високоякісний врожай яких часто досягається 250 – 300 ц/га.[12]

Ячмінь є важлива продовольча культура. З зерен скловидного

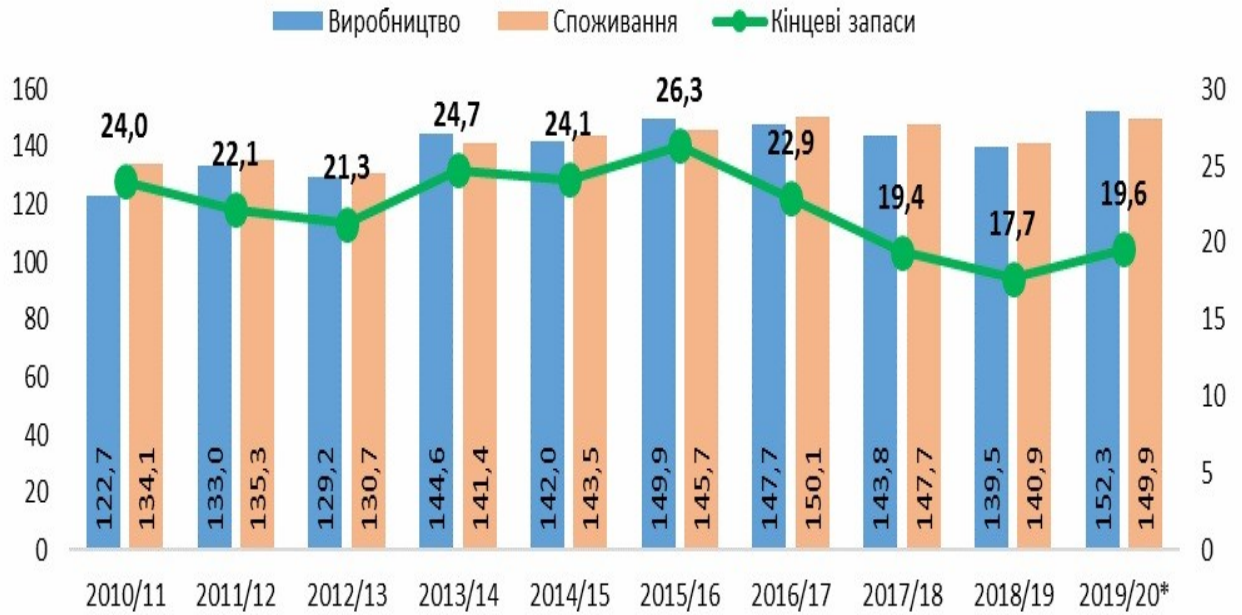
крупнозернистого дворядного ячменю виробляють перлові та ячні крупи, у складі яких міститься 8-12 % білка, 80-85 % крохмалю [8].

Ячмінь ярий використовуються для виготовлення пива. Найбільш цінними для використання у пивоварінні вважаються сорти дворядного ячменю з виповненими і вирівняними зернами (маса 1000 зерен становить 40-45 грам), яке має низьку плівчастість (8-10 %), підвищеним вмістом крохмалю (за стандартами не нижче 63-65 %) і пониженим білком (не >9-10 %). За даними деяких дослідників, є значення не скільки кількості, а якості білка [25]. В Україні багато висіваються також цінних сортів пивоварного ярого ячменю. Мають значення і відходи, які з'являються після виготовлення пива, їх можна використовувати для відгодівлі свійських тварин (пивна дробина, барда) [36].

З зерен ячменю можна виготовляти екстракти солоду, сурогати кави, які в свою чергу використовуються в спиртовій, кондитерській і фармацевтичній промисловості.

Ярий ячмінь належить до найстаріших рослин Землі. Археологічні розкопки показали, що він разом з пшеницею був знаний ще в часи кам'яного віку. Початком окультурення та вирощування людьми ячменю вважається десяте і навіть п'ятнадцяте тисячоліття до нашої ери.

У рослинництві ярий ячмінь займає провідні важливі місця. Посівні площі його становлять 60-65 млн. га, що дорівнює 10 % від посівних площ, зайнятих зерновими культурами. Валовий збір у останні роки сягав рівня 150 млн. т, а середня світова врожайність в останні роки коливалась від 20 до 30 центнерів з гектара (рис.1.1) [49].



* Тут і далі прогноз
Джерело: тут і далі USDA

Рис.1.1 Світове виробництво, споживання та запаси ячменю, млн. т

Лідерами зі збору урожаю ячменя ярого є такі країни, як Німеччина, Іспанія, Англія та інші.(рис 1.2) [48].

Країна-виробник	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20*	2019/20 до 2018/19
ЄС	62,1	59,9	58,7	55,8	60,3	8%
Росія	17,1	17,5	20,2	16,7	18,5	11%
Канада	8,3	8,8	7,9	8,4	10,2	21%
Австралія	9,0	13,5	9,3	8,3	9,2	11%
Україна	8,8	9,9	8,7	7,6	8,7	14%
Туреччина	7,4	4,8	6,4	7,0	8,0	14%
Аргентина	4,9	3,3	3,7	5,1	4,8	-5%
США	4,8	4,4	3,1	3,3	3,7	12%
Казахстан	2,7	3,2	3,3	4,0	3,7	-7%
Іран	3,2	3,7	3,1	2,8	3,6	29%
Інші	21,8	18,7	19,5	20,5	21,6	5%
РАЗОМ	149,9	147,7	143,8	139,5	152,3	9%

Рис. 1.2 ТОП-10 виробників ячменю у світі, млн. т

З даних ФАО, ми бачимо, що 42-48 % щорічні валові збори ячменю йдуть на промислову переробку (в тому числі на комбікорму), 7-8 % використовується для виробництва пива, а 15 % йде на харчові і 16 % безпосередньо використовується для кормових цілей.

Як зазначалось вище, у світовому виробництві зерна ячмінь посідає четверте місце після пшениці, рису та кукурудзи (рис 1.3) [49], а в Україні ця культура є третьою по площах зерновою культурою. В окремі роки посівні площі можуть становити понад 4,0 млн. га. Його можна вирощувати в усіх ґрунтово-кліматичних зонах нашої країни, а особливо сприятливі умови в Степу та Лісостепу [12].

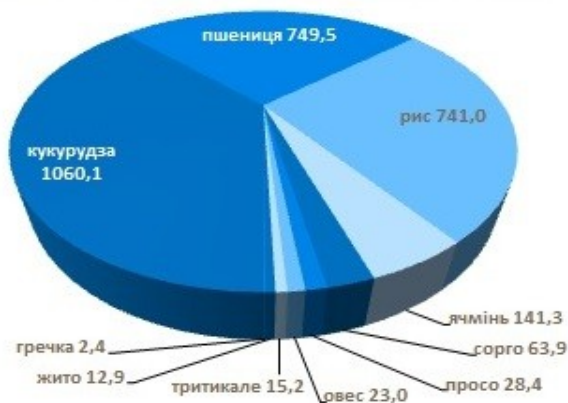


Рис. 1.3 Виробництво зернових у світі за 2020 р.

1.1. Біологічні особливості ячменю

В світі є поширеними два підвиди ячменю ярого: вульгаре (*Hordeuma vulgare*) – шестирядний і дистіхума (*H. distichum*) – дворядний, у якого лишень колоски ті що посередині в трійках плодючі. З ячменю шестирядного найбільше поширений різновид палідума (*var. pallidun Ser.*), у якого зерно плівчате, колоскові луски вузькі, колосся солом'яно-жовтого кольору, зниженої щільності, вісті довгі, зазублені [16].

Ярий ячмінь несильно вибагливий до тепла. Насіння його починає проростати уже при температурах від +1-2°C, а сходи та молоді рослини можуть легко витримати заморозки до -3-4°C інколи навіть до мінус 5-9°C. При таких зменшеннях температури листя може повністю загинути, але

вузол кущення залишиться живим й після збільшення температури рослини відростуть та продовжать вегетацію. В період вегетації сприятливою для росту та розвитку рослин є температури в районі $+18-20^{\circ}\text{C}$. Також ячмінь має здатність витримувати високі температури – $+38-40^{\circ}\text{C}$. При таких температурах продихи у листках рослини паралізуються приблизно через добу-півтори, тоді як у ярої та озимої пшениці – 10-17 годин, а у вівса – 5 годин. Завдяки цій властивості посіви ярого та озимого ячменю стали поширеними далеко на південь і серед зернової групи він є найбільш посухостійким [37].

Для проростання ячменевого насіння потрібно всього 45-50 % води від його сухої маси, що є набагато менше, чим для пшениці та вівса. Але треба пам'ятати, що у ячменю на початкових етапах вегетації слабо розвивається коренева система – рослина за цього погано буде витримувати весняну посуху, тому сівбу треба проводити якомога раніше. [7].

Недуже добре ростуть рослини ячменю на легких піщаних ґрунтах, також пригнічується на кислих (при $\text{pH}<6$), а в умовах занадто кислого середовища ($\text{pH}<3,5$) більше всього, що зовсім не дасть сходів[5].

Рослини ярого ячменю, як і інші зернові культури, може добре кушиться, і може утворювати по 3-5 стебел. Ця його властивість використовується у насінництві для розмноження високо-дефіцитних сортів.

Ячмінь – самозапильна рослина. Цвіте та запилюється він, ще до викиду колоса, хоча, голозерний й рихлоколосий плівчастий ячмені також схильні і до відкритого цвітіння [8].

1.2. Обробіток ґрунту при вирощуванні ячменю ярого

В посушливих умовах Південного-Сходу України під ячмінь восени рекомендується проводити глибоке розпушування ґрунту, яке сприяє накопиченню в ньому вологи, ефективного її використанню рослинами та збільшенню врожаю зерна. Після збирання попередника поле дискують на глибину 8–10 см дисковими знаряддями типу ЛДГ-10, БДТ-7 тощо, а в кінці

вересня та на початку жовтня проводять полицеву оранку на глибину 22–24 см або також можна на таку саму глибину застосовувати обробіток комбінованими глибокорозпушувачами [9].

Виходячи із погодних умов, способу і якості основного обробітку, особливо важливо правильно вибрати знаряддя для передпосівного обробітку ґрунту, яке б дало змогу раніше почати і швидше завершити його проведення. Для цього слід використовувати широкозахватні комбіновані знаряддя, які виконують за один прохід три-чотири технологічні операції. Глибина передпосівної культивуації має бути 5-6 см, тому що глибший обробіток ґрунту може спричинити пересихання верхнього шару, внаслідок чого загорнуте на 4–5 см насіння попаде у ґрунтовий шар, що не міститиме достатньої для проростання кількості вологи. Крім того, не варто застосовувати глибший обробіток, оскільки це призведе до неякісного висівання на потрібну глибину і як наслідок – до зрідження сходів[10].

У разі загибелі ячменю озимого чи ріпаку їхнє пересівання ярим ячемнем варто проводити у надранні строки, причому насінням як дворучок, так і ярих сортів. Якщо ґрунт нещільний, допускається прямий висів без додаткового його обробітку, що економить час і палне, а на більш ущільненому слід проводити передпосівну культивуацію або дворазове боронування залежно від фізичного стану поверхневого шару. За наявності у господарствах комбінованих культиваторів-сівалок (типу СЗС-2,1, СЗС-5) або сівалок прямого висіву краще використати саме їх, що дасть змогу без додаткових технологічних операцій провести сівбу за один прохід агрегату [46].

На полях, де через сухість ґрунту не проводили обробіток восени, система весняних ґрунтообробних заходів може включати дві-три технологічні операції залежно від кількості післяжнивних решток та фізичного стану ґрунту.

На легких за механічним складом ґрунтах із дрібностебловими післяжнивними рештками хороші результати дає двофазний обробіток

дисковими боронами або лушчильниками, після чого проводять передпосівну культивуацію [11].

На важких ґрунтах для поліпшення роботи дискових борін, лушчильників та культиваторів бажано перед їхнім застосуванням провести безполицевий – плоскорізний або чизельний – мілкоглибинний обробіток. За наявності комбінованих агрегатів типу АКШ-3,6 (5,6) ці роботи виконуються за один прохід агрегату [45].

Проте якщо ситуація складається так, що сівбу необхідно провести на необробленому з осені полі, то краще висівати високоефективними сівалками прямого висіву за технологією No-Till. Для цього використовують спеціальні сівалки. Що стосується цієї технології, то ячмінь буде прекрасно себе почувати серед стерні попередника, але, це не відноситься, знову ж таки пивоварного ячменю, тому що їхня коренева система розвивається слабше. Якщо ґрунт неструктурований – то корінь ячменю може не мати чіткого розвитку, і у нас буде потім, за першої ж критичної ситуації з доступністю вологи, скидання бічних пагонів, що відбувається для збереження основної частини рослини. Тоді відповідно зменшується і кількість зерен. Тож під ячмінне поле треба готувати правильно і в потрібні строки. А якщо сказано про No-Till, то цю технологію бажано краще застосовувати після сидеральних культур, які будуть виконувати роль плугу.

Насіння ячменю проростає за температури 1...3 °С, сходи з'являються за 4...5 °С і можуть витримувати короткочасні заморозки до -6 °С. Кращі умови для росту і розвитку рослин, їхнього кушіння, наростання надземної маси, формування елементів продуктивності і найвищого врожаю зерна ячменю ярого всіх сортів складаються за ранніх строків сівби, коли настає фізична стиглість ґрунту. У дослідях ІЗЗ НААН за раннього терміну сівби врожайність зерна сорту ячменю Сталкер становила у середньому 3,18–3,50, а сорту Еней – 3,07–3,41 т/га. За не своєчасної сівби на сім і, особливо, на чотирнадцять днів відбувалося значне зрідження посівів, зменшення

кущистості та кількості продуктивних стебел, погіршувався налив зерна та відповідно зниження врожаю [12].

Так, за запізнення із сівбою на сім днів урожайність сорту ячменю Сталкер знижувалась на 0,15-0,30, сорту Еней — на 0,24–0,44 т/га, а за 14денної затримки – на 0,48-0,54 і 0,65-0,82 т/га відповідно. Ці дані свідчать, що за запізнення із посівом середньостиглий сорт ячменю Еней знижує врожайність більшою мірою, ніж скоростиглий сорт Сталкер. Тому у разі затримки із сівбою краще висівати скоростиглі сортах [47].

За несвоєчасного висіву середньостиглі сорти ячменю ярого зазвичай знижують урожай зерна більшою мірою, ніж ранньостиглі. Ячмінь-дворучку (Достойний, Росава, Тайна, Основа, Тамань) сіяти у весняний період не варто, тому що вони формують урожай на 5–7 ц/га менший, ніж сорти ячменю ярого. Але задля відновлення насінневого фонду посіви ячменю сортів-дворучок все ж слід передбачити і мати на увазі, що висівати їх краще у лютневі «вікна». У посушливих умовах півдня оптимальна норма висіву ячменю ярого становить 3,0–4,0 млн схожих насінин на гектар залежно від сорту і фону живлення. Добре кущисті сорти ячменю на удобрених фонах і достатньо забезпечених вологою ґрунтах слід сіяти із нормою висіву 3 млн/га, а на неудобрених — 4,0, а висівну норму менш кущистих сортів слід збільшувати на 0,5 млн/га [35].

Глибина загортання насіння за достатнього зволоження ґрунту має становити 4–5 см, а за підсихання верхнього шару досягати 6–7 см. Більша глибина загортання насіння призводить до зменшення польової схожості насіння, зрідження посівів та погіршення кущіння рослин. Спосіб сівби – звичайний рядковий.

Після сівби у разі встановлення сухої погоди поле обов'язково слід закоткувати кільчасто-шпоровими котками, що забезпечує одержання дружніх сходів оптимальної густоти [26].

1.3. Вплив мінерального живлення на продуктивність та якість зерна ячменю ярого

Найбільший агроекономічний ефект можна отримати за умови гармонійних поєднань всіх чинників, що можуть впливати на ріст і розвиток рослин, які також дадуть змогу оптимізувати процеси обміну речовин та перетворення їх в енергію у рослинному організмі: фотосинтез та утворення білку, жиру, вуглеводу та інших побічних продуктів від органічного синтезу. Для формування 1 центнеру урожаю зерна ячменю з ґрунту потрібно менше основних макроелементів живлення, ніж для озимої пшениці, тритикале, жита й вівса: азот – 2,5 кг, фосфор – 1,1 кг, калій – 1,8 кг [13].

За науково обґрунтованої системи застосування добрив та оптимальної технології з вирощування сільськогосподарських культур буде забезпечене динамічне і стійке зростання урожайності з одночасним покращенням якості отриманої сільськогосподарської продукції [14, 15]. Нам стало відомо, що після правильного внесення добрив рослини не тільки будуть отримувати додаткові корисні поживні речовини, а і краще будуть використовувати елементи живлення із ґрунтового розчину.

Серед основних елементів мінерального живлення, як і в інших сільськогосподарських злакових культур, особливу значимість у збалансованому живленні ячменю пивоварних сортів на практиці відіграє фактор доступності азоту, фосфору та калію.

Азот є одним з надважливих основних домінуючих елементів, які потрібні для цих рослинам [16].

Весь цей надскладний цикл в синтезі азотистих речовин в рослині починається саме з аміаку і ним же завершується після їх розпаду. Процес обміну азотистих елементів відбувається протягом всього часу вегетації рослини, але його характер і темпи цих процесів неоднакові в різних фазах росту і розвитку [17].

Азот регулює зростання вегетативної маси, визначає рівень урожайності, підвищує вміст протеїну. При нестачі азоту молоді рослини низькорослі, листя мають блідо-зелене і жовтувато-зелене забарвлення. Критичний період у споживанні азоту фаза кінця кущення [18].

У першій фазі розвитку рослина ячменю засвоює трохи азоту, а якщо ґрунт холодний, то стримується засвоєння і цієї невеликої кількості. Рядкове внесення(по методу Бузницького) азоту безпосередньо до коріння молодих рослин забезпечує постачання достатньою мірою. Потім азот йде на розвиток вегетативної маси, пік споживання припадає на фазу кінця кущення, нестача води в цей період ускладнює засвоєння азоту [19].

При визріванні важливе постійне, хоч і менше постачання азотом для утворення зерна. Нестача водопостачання в цей період негативно позначається на засвоюваності азоту та спричиняє зниження врожайності.

Фосфор також має велику роль у розвитку рослин, він є однією із складових нуклеїнових кислот і відіграє роль в енергосистемі клітини, входячи до складу молекули Аденозинтрифосфату, яка і є тим самим енергоносієм і постачальником цієї енергії у більшості процесах життєдіяльності рослинного організму, що є запорукою стабільно високих врожаїв з відповідною гарною якістю отриманого зерна [20].

Фосфор сприяє рівномірному появі сходів, активізує зростання кореневої системи, прискорює дозрівання рослин ячменю. При нестачі цього елемента зростання рослин затримується, листя набуває фіолетового відтінку, фази розвитку запізнюються. Рослини ячменю відчують гостру потребу у фосфорі у ранні фази розвитку. Недолік фосфорного живлення у цей період неможливо компенсувати його внесенням у пізніші фази розвитку.

Фосфор засвоюється рослинами ячменю безперервно протягом усієї вегетації, навесні за прохолодної погоди і через нерозвинену кореневу систему вони можуть відчувати нестачу фосфору.

Фосфорні добрива доцільно вносити перед посівом [21].

Калій, як і азот та фосфор, належить до основних елементів, що необхідні рослинам для росту та розвитку. Він сприяє втриманню води в протоплазмі та колоїдах, завдячуючи чому рослини будуть краще переносити короткочасні посухи. Ще калій сприяє кращому засвоєнню рослинами ячменю азоту та покращує його пивоварні якості (екстрактивність, підвищує вміст крохмалю, цінність) [22]. Максимальна потреба рослин ячменю в цих елементах припадає на перші етапи його вегетації. Нестача калію буде суттєво затримувати розвиток ячменю так його визрівання і, як результат, знижуються врожайність так і якість продукції.

Калій позитивно впливає на посухостійкість та стійкість до різних захворювань. При його нестачі рослини уповільнюють ріст.

Калій підвищує стійкість рослин до вилягання та грибних захворювань та сприяє накопиченню в органах плодоношення вуглеводів та нормальному розвитку зерна [23].

Калій рівномірно розподіляється до органів рослин. У зерно надходить його невелика частина. Проблем із засвоєнням калію зазвичай немає протягом вегетації.

Відомо, що калій бере активну участь в обміні та пересуванні вуглеводів, позитивно впливає на фотосинтез, білковий обмін, енергетику рослин (Н.І. Володарський) [24].

Ф. В. Турчин наголошував на виключно важливій ролі калію у використанні рослинами аміачного азоту. В умовах аміачного живлення нестача калію спричиняє порушення азотного обміну рослин. Встановлено підвищення вмісту у зерні кукурудзи крохмалю, зумовлене дією внесених калійних добрив. Більшість дослідників різних регіонів дійшли висновку, що максимальний урожай зерна ячменю забезпечує повне мінеральне добриво. При повному мінеральному добриві на 2-3 дні раніше, ніж на не удобреному контролі наступають фази розвитку, збільшується висота рослин, розміри колоса та врожай зерна [25].

Треба також відзначити, що на кислих ґрунтах ячмінь буде рости

погано й мінеральні добрива використає неповністю, тому вапнування - один з важливих шляхів до підвищення ефективності засвоєння добрив за цих складних умов.

Ряд авторів відмічали ефективність норми добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ на чорноземних ґрунтах та вважають її оптимальною. Вона може забезпечити суттєве підвищення урожайності до 60 % (при врожайності на контрольній ділянці на рівні 2,4-2,5 т/га) [26].

Дані з Носівської сортодослідної станції теж підтвердили, що внесення комплексного мінерального добрива ($N_{60}P_{60}K_{60}$) є фактором, який забезпечує більш високе збільшення урожайності ячменю ярого - 0,81 т/га при отриманому рівні урожайності в 4,69 т/га.

Ячмінь в порівнянні із іншими зерновими культурами може краще використовувати післядію як органічних так і мінеральних добрив які залишились від попередника. Тому в багатьох наукових працях ви знайдете інформацію про те, що його доцільно розміщувати у сівозміні після культур, під які вносилися вагомні дози органічних або мінеральних добрив. З результатів досліджень Носівської СДС ми бачимо також, що при розміщенні ячменю на ділянці після картоплі, під яку було внесли 20 т/га гною і $N_{60}P_{60}K_{60}$, а ще також $N_{30}P_{45}K_{45}$ під ячмінь, отримали приріст врожаю на рівні 1,6 т/га [27].

На чорноземі звичайному збільшення врожаю зерна в 13,7 і 12,9 % давали добрива в дозах $N_{60}P_{60}K_{30}$ і $N_{90}P_{90}K_{45}$. За даними А.А. Якуніна з співавторами на чорноземі звичайному ефективні були дози добрив $N_{90}P_{90}K_{45}$. На чорноземі типовому важкосуглинковому від внесення добрив у дозах $N_{60}P_{60}K_{45}$, за даними А.Ф. Стуліна, збільшувалася маса колосу, кущистість, маса 1000 зерен та врожай зерна [28].

Високоєфективне використання добрив забезпечується запровадженням у кожному господарстві науково-обґрунтованої системи їх застосування. У цьому слід враховувати вплив основних елементів живлення для формування врожаю.

Більшість господарств області не вносить цієї кількості добрив під основну обробку з осені.

Весняне їх використання розкиданням або локально на глибину 3-5 см може виявитися неефективним, так як у період вегетації при нестійкому зволоженні верхній шар ґрунту після культивації може бути висушеним, вологість може опускатися до позначки, коли добрива не встигають нормально розчинитися в ґрунті, тому рекомендовано, якщо є інформація, що може початися посуха, вносити добрива для підживлення якомога раніше.

Рекомендовані наукою усереднені дози добрив, порушення технологічних вимог їх використання у виробництві призвели лише до надмірного збагачення ґрунтів фосфором і калієм, нітратного перенасичення ґрунтів, забруднення вододжерел і продукції землеробства (Ладонін, Захаров) [29].

Класифікація ґрунтів із забезпеченості фосфором у багатьох країнах і регіонах дуже умовна і в міру накопичення нових дослідних даних вона періодично має уточнюватися. Вирішальне значення при цьому має встановлення лімітів оптимальної забезпеченості ґрунтів, які зазвичай визначаються на основі зміни ефективності доз фосфорних добрив залежно від вмісту фосфору в ґрунті (Касицький) [30].

Про значення правильного співвідношення доз азоту, калію та фосфору в добривах можна судити за результатами дослідів Ю.К. Кудріна та Н.А. Чернявської на звичайному чорноземі у Дніпропетровській області (зона недостатнього зволоження). Ґрунт ділянки, на якій проводили дослід, містив досить велику кількість засвоюваного фосфору і недостатнє калію.

Внесення у умовах одного фосфору як дало позитивного результату, а й призвело до різкого зниження врожаю зерна. Відносний вміст фосфору в тканинах рослин у своїй збільшився на 60 % [31].

1.4. Системи захисту ярого ячменю від шкідників, хвороб та бур'янів

На посівах ячменю ярого значно поширені бур'яни, хвороби та шкідники, які завдають великих втрат урожаю, погіршують якість зерна і не дають можливості реалізувати продуктивний потенціал культури. Отримати високий урожай зерна ячменю без застосування інтегрованої системи захисту рослин майже неможливо. Сучасна система захисту рослин передбачає: протруювання насіння ячменю, захист рослин від хвороб фунгіцидами, знищення бур'янів за допомогою гербіцидів і шкідників за допомогою сучасних інсектицидів. Дослідження ІЗК НААН показали, що найефективнішого захисту рослин ярого ячменю можна досягти за обробки посівів перед виходом рослин у трубку гербіцидом разом із фунгіцидом проти бур'янів і хвороб і вдруге — завдяки застосуванню перед колосінням культури фунгіциду разом з інсектицидом проти хвороб і шкідників [32].

Значну загрозу посівам ячменю ярого становлять коренепаросткові багаторічні, а також ранні ярі бур'яни. Для боротьби з ними використовують гербіциди групи 2,4-Д амінна сіль із вмістом діючої речовини 50, 60 і 82 % у дозі відповідно 1,2-1,7; 1,0-1,4 і 0,8-1,2 л/га; Гранстар Про 75, в. г. – 15-20 г/га, Гриніл, ВГ – 15 г/л, та ін.

Застосовувати гербіциди слід тільки на посівах, де рослини розкущились. Нерозкущені рослини обробляти гербіцидами не можна, бо це негативно впливає на формування колоса та його елементів. Після виходу рослин у трубку гербіцидні препарати також застосовувати шкідливо [52].

Слід відмітити, що хімічне прополювання насамперед слід проводити на полях, що засмічені однорічними бур'янами. За наявності у посівах багаторічних бур'янових видів унесення гербіцидів переносять на пізніший строк, коли на поверхні ґрунту масово з'являться розетки бур'янів. Економічно обґрунтованим порогом їхньої шкодочинності є 5-7 % маси бур'янів від загальної біомаси рослин.

Значну загрозу посівам ячменю ярого становлять коренепаросткові багаторічні, а також ранні ярі бур'яни. Для боротьби з ними використовують гербіциди групи 2,4-Д амінна сіль із вмістом діючої речовини 50, 60 і 82 % у дозі відповідно 1,2-1,7; 1,0-1,4 і 0,8-1,2 л/га; Гранстар Про 75, в. г. – 15-20 г/га, Гриніл, ВГ – 15 г/л, та ін.

Застосовувати гербіциди слід тільки на посівах, де рослини розкущились. Нерозкущені рослини обробляти гербіцидами не можна, бо це негативно впливає на формування колоса та його елементів. Після виходу рослин у трубку гербіцидні препарати також застосовувати шкідливо[52].

В окремі роки сходам ячменю значної шкоди можуть заподіяти смугаста та стеблова блішки, злакові мухи, п'явиця, хлібні клопи та жуки, попелиці, трипси [33].

Для захисту сходів від смугастої блішки (поріг шкодочинності – 6-10 особин на 1 м²), шведських мух (30-50 особин на 100 помахів сачка), п'явиці (10-15 жуків на 1 м²) крайові смуги або осередки із накопиченням цих шкідників обприскують препаратами: Бі-58 новим, 40 % к. е. – 1,0 л/га і т. п. У кінці фази виходу рослин у трубку за наявності личинок п'явиці (0,5-1,0 особин на стебло) посіви обробляють також названими вище препаратами. Частина районованих сортів ячменю мають високу і підвищену стійкість до основних хвороб, що дає можливість зменшити або зовсім обійтися без застосування фунгіцидів у період вегетації [53].

1.5. Збирання урожаю

Урожай ячменю ярого збирають в основному прямим комбайнуванням із застосуванням сучасних технічних засобів за повної стиглості зерна, коли його вологість становить 14-16 %.

За неможливості провести збирання прямим комбайнуванням через високу забур'яненість можна застосовувати роздільне збирання, але це потребує додаткових витрат. У такому разі скошування рослин у валки починають у фазі повної воскової стиглості зерна, коли пожовтіло понад 80

% колосся і вологість зерна становить 30-35 %. Щоб валки добре провітрювались, залишають стерню заввишки 13-15 см. За такого способу збирання дещо підвищується урожай завдяки кращому вимолочуванню зерен із нижньої частини колоса і таким чином збільшенню їхньої маси. При збиранні з валку або виляганні посівів – бажано використовувати стеблопідйомники на жатці.

Збирати ячмінь ярий необхідно у стислі строки, щоб не допустити поникнення колосу і вилягання рослин. Загальна тривалість збирання ячменю не має перевищувати вісім днів, а якщо прогножуються опади, то в максимально стислі терміни. Краще зібрати з більшою вологою зерна, чим втратити урожай від наведених вище факторів [35].

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Місце знаходження фермерського господарства «Ярина-1» Синельниківський район Дніпропетровська область с. Зелений Гай (колишнього Васильківського району).

Напрямок виробництва – вирощування зернових та технічних культур, послуги обробітку та збирання зернових та технічних культур.

2.1. Ґрунтові умови

Ґрунтовий покрив Дніпропетровської області має зональний характер.

Північ регіону в переважній більшості охоплена смугою чорноземів звичайних глибоких середньо- та малогумусних пілувато-середньосуглинкових або пілувато-важкосуглинкових. Далі на південь їх поступово змінюють чорноземи звичайні пілувато-середньосуглинкові малогумусні на лесах зі значними ділянками чорноземів звичайних середньогумусних. А далі на крайній південний захід пролягають чорноземи звичайні неглибокі малогумусні і чорноземи південні малогумусні I слабкогумусовані на лесах.

Інтразональні типи ґрунтів в основному зосереджені в долинах річок, зокрема і найбільших в області – Дніпра і Самари. Вони представлені лучно-чорноземними поверхневосолонцюватими ґрунтами у комплексі з чорноземами солонцюватими, солонцями, на важких глинах, лучно-чорноземними ґрунтами у долині Дніпра, лучними солонцюватими ґрунтами понад заплавами Дніпра, Самари та Орелі, дерновими частіше оглеїними піщаними і супіщаними ґрунтами на річкових пісках.

Реакція ґрунтового розчину чорноземних та лучночорноземних ґрунтів – нейтральна або слабколужна, солонцюватих ґрунтів – середньолужна, солонців - лужна.

Бонітет ґрунтів Дніпропетровщини знижується із півночі на південь. Найвищою родючістю в нашому регіоні мають чорноземи звичайні

середногумусні, а найнижчою – солонці. Родючість дерновопідзолистих ґрунтів зовсім невисока, і вони зазвичай потребують поліпшення для можливості їх сільськогосподарського використання, зокрема рекомендується внесення органічних добрив у великих кількостях.

Область має високу частка ґрунтів з високою родючістю, виведених з господарського обігу внаслідок видобування на них корисних копалин, найбільше під видобуток залізних руд, а ще за причини відведення сільськогосподарських земель для промислового та житлового забудовування і на транспортні комунікації.

Найбільш корисними та раціональними культурами для вирощування на чорноземних ґрунтах є різні зернові культури, а також технічні культури (цукровий буряк, соняшник, ріпак) але бажано в обмежених масштабах і за умов правильного дотримання агротехнічних правил та сівозмін на угіддях.

Ґрунти області інтенсивне використовуються у сільському господарстві. Саме тому багато цих земель стали виснаженими та потребують заходів відновлення і рекультивування. Ще для рекультивації доцільно піддати землі з порушеним чи зруйнованим верхнім ґрунтовим шаром.

Територія господарства відноситься до степової зони, підзони північного степу Лівобережної-Дніпровської провінції, Донецького агроґрунтового району, Васильківського агроґрунтового підрайону.

Ґрунтоутворюючими породами на території господарства є леси легкоглинистого та пілувато-важкосуглинкового механічного складу.

Леси характеризуються буро-палевим забарвленням, призмовидно-комковатою структурою, слабкоплотноватими вкрапленнями. Відрізняються високою карбонатністю.

Основні площі землекористування господарства зайняті чорноземами звичайними малогумусними і їх змитими і намитими варіантами. Типові для

зони чорноземні ґрунти сформувалися на лесовій материнській породі в умовах посушливого степу за впливу трав'янистої рослинності.

На території господарства переважають чорноземні ґрунти, що мають сприятливі водно-фізичні та водно-хімічні властивості для вирощування с/г культур. Загальна потужність гумусних профілів цих ґрунтів складає 60-80 см, потужність верхнього гумусного шару 35-40 см. Запаси гумусу у метровому шарі складають 380-420 т/га. В верхньому орному шарі ґрунту даного господарства в середньому міститься 4,2 % гумусу, 2,2 мг азоту за Кравковим, фосфору 14,2 мг та калію 18,1 мг на 100 мг ґрунти, марганцю, міді, цинку, кобальту відповідно 22,0; 0,8; 0,4; 0,3 мг/кг. В основному ґрунтам господарства властива нейтральна реакція ґрунтового розчину: рН з сольової витяжки становив 6,3, а водної 7,0; гідролітична кислотність 1 мг-екв. на 100 м ґрунту, а насиченість вбирного комплексу катіонами становила на рівні 95 %

Незначну частину орних земель займають еродовані ґрунти. Для них характерний «укорочений» гумусний профіль, вони містили менше підшивних речовин та продуктивної вологи, мають значно гірші фізико-хімічні та водно-фізичні властивості.

За рівнем забруднення важкими металами, залишками стійких пестицидів, а також щільністю забруднення ґрунту господарства відносяться до умовно чистих, де їхній вміст менше гранично-припустимої кількості.

В середньому по вмісту в орному шарі гумусу, азоту, фосфору – ґрунту характеризуються як підвищено забезпечені і калієм – високо забезпечені (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика ґрунтів ФГ «Ярина-1»

Назва ґрунтових різниць	Площа, га	рН	Гумус, %	Міліграмів на 100г ґрунту		Обмінний К ₂ О
				NO ₃	P ₂ O ₅	
Чорнозем звичайний малогумусний легкосуглинковий і важкосуглинковий	475	6,5	4,3	2,2	14,2	18,1

За останні 15 років вміст гумусу в цілому по господарству зменшився з 4,5 % до 4,2 %, зміст азоту теж зменшився з 2,8 до 2,2 мг/100 мг ґрунту та значно збільшився вміст фосфору і калію відповідно з 9,4 до 14,2 мг і з 12,1 до 18,1 мг на 100 мг ґрунту. Зменшення перших двох показників було обумовлено малою кількістю внесення органічних добрив, зменшенням посівів бобових трав і збільшенням посівів просапних культур.

Тому роль азотних добрив у підвищенні врожаю, і особливо його якості, буде рости із кожним роком.

За змістом мікроелементів чорноземи господарства високо забезпечені міддю, середньо- та високозабезпечені кобальтом і марганцем та низько забезпечені цинком.

2.2. Кліматичні умови

Клімат Синельниківського району помірно-континентальний. Середньорічний розподіл температур в області має практично широтний напрямок. Клімат Дніпропетровської області - помірно-континентальний. Загалом за кліматичними умовами регіон є сприятливим для рослинництва, проте характеризується нерівномірністю випадання опадів. Середня багаторічна кількість опадів становить 450 мм на рік і коливається від 330

до 750 мм, при цьому максимальна кількість опадів випадає зазвичай у січні (у середньому 68 мм).

Посухи у весняно - літній період повторюються кожні 3-4 роки, а також можуть спостерігатися 2 роки поспіль. На чорноземних ґрунтах посушливість у літній період виявляється на 12-13 день після дощів.

Одним з факторів за ослаблення залежності рослинництва від погоди (оскільки метеорологічні умови регулюються значно меншою мірою, ніж, наприклад, родючість ґрунту) є використання пристосованого до неї видового та сортового складу сільськогосподарських культур, у тому числі й сортів ячменю, а також розробка відповідних агротехнічних прийомів і загалом системи запровадження сільського господарства стосовно природним умовам конкретного господарства.

Для зони досліджень характерні значні зміни метеорологічних умов щодо окремих років. Виділяються три різко різні типи погоди: волога, помірно-посушлива і суха. За вологої погоди опади забезпечують зволоження ґрунту, необхідне для нормального розвитку рослин. Помірно-посушлива погода характеризується періодичним випаданням опадів та рівним тепловим режимом. Для сухого типу погоди характерні невеликі опади, що рідко випадають, які зволожують тільки самий верхній шар ґрунту.

Суховійна погода буває майже по всій території України. У Дніпропетровській області число днів із суховіями за теплий період складає 20-24 днів. Повторюваність суховіїв має два максимуми: у серпні й у травні. У червні імовірність появи суховіїв трохи менша, у порівнянні з травнем, але суховії в цей час найбільш небезпечні. Середнє число їх у червні складає 3-5 днів, в окремі роки 12-17 днів. Суховії спостерігаються при вітрах різного напрямку, але пануючими є східні і південно-східні.

За час вегетації середнє число посушливих днів бездощових періодах різної тривалості. На сході України середнє число їх досягає 65-68 днів. За першу половину вегетаційного періоду – до збирання зернових (квітень –

липень) і за другу половину – із серпня до припинення вегетації характер розподілу посушливих днів той, же що і за повний вегетаційний період рослин. Ймовірність настання бездошових періодів тривалістю більш 40 днів за теплий сезон складає 30-40 %, тривалістю більш 50 днів досягає 20-25 %

Вихідним фактором, що визначає кліматичні особливості кожної конкретної території, слід вважати кількість сонячної радіації, що надходить, на денну поверхню. Оцінка радіаційних ресурсів клімату, режиму сонячної радіації з метою визначення можливості використання енергії, що надходить, посівами сільськогосподарських культур на формування врожаю необхідна як для порівняння дійсної та можливої (потенційної) біологічної продуктивності агрофітоценозів, так і для розробки перспективних науково обґрунтованих програм підвищення їх продуктивності.

Радіаційний баланс має винятково важливе значення для розрахунку теплового та частково водного балансів, що відіграють головну роль у формуванні клімату та потенційної продуктивності сільськогосподарських культур.

Клімат території господарства континентальний, помірно посушливий із середньорічною температурою повітря +10,5 °C (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Середньомісячні і багаторічні температури

(за даними Чаплинської метеостанції)

Роки	Місяці												Середньо річна температура, °C
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2019	-3,1	-0,5	4,5	11,2	18,1	23,7	21,5	20,9	15,8	10,8	4,5	2,3	10,8
2020	-0,1	0,6	7,2	8,8	14,0	22,1	23,5	21,9	19,3	13,6	3,0	-1,7	11,0
2021	-1,3	-3,1	1,7	8,4	16,1	20,0	23,9	23,6	14,0	8,2	4,2	0,6	9,7
Середня багаторічна	-1,5	-1,0	4,5	9,5	16,1	21,9	23,0	22,1	16,4	10,9	3,9	0,4	10,5

Тривалість періоду з температурами вище + 10 °С – 165-170 днів. Сума температур у цей період складає 2900-3100 °С. Кількість опадів 250-290 мм.

Безморозний період складає 150-180 днів. Перші осінні заморозки відзначаються в першій декаді жовтня, останні весняні в третій декаді квітня. Середня з максимальних декадних висот сніжного покриву 10-14 см. Сніжний покрив не стійкий.

Зволоження ґрунтів в господарстві цілком залежить від кількості атмосферних опадів, що випадають, тобто від поверхневого зволоження.

Річна сума опадів за останні 10 років варіювала від 330 мм до 728 мм(Таблиця 2.3).

Таблиця 2.3

Сума атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях за останні три роки та середні багаторічні показники (по Чаплинській метеостанції), мм

Роки	Місяці												Усього опадів за рік, мм
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2019	79,2	1,9	13,8	66,0	42,2	11,2	95,0	80,6	14,8	33,0	37,2	32,2	507,1
2020	22,1	81,9	19,9	8,5	59,4	26,8	6,1	11,2	19,8	30,6	19,2	24,5	330,0
2021	54,1	32,9	54,1	58,2	53,9	201,0	132,1	22,7	17,1	6,4	36,1	59,4	728,0
Середня за 10 років	51,8	38,9	29,3	44,2	51,8	79,7	77,7	38,2	17,2	23,3	30,8	38,7	451,7

Ґрунтові води, що залягають із глибини 16-20 см і нижче, на умовах зволоження не впливають. Тому всі зусилля агротехнічних заходів повинні бути спрямовані на нагромадження і збереження вологи в ґрунті.

На території Степу запаси продуктивної вологи коливаються в межах 75-100 мм. Для зони Степу запаси вологи менш 100 мм спостерігаються в 80 % років, причому значна частина їх (40 %) приходить на вологозапаси менші 50 мм.

2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства

Фермерське господарство «Ярина-1» має в своєму складі невелику кількість орних земель, а саме 475 га. З них рілля також становить всі 100 % сільськогосподарських угідь (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Структура посівних площ та співвідношення земельних угідь у господарстві, 2021 рік

С.-г. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %		
		Від усієї території	Від с.-г. угідь	Від ріллі
1. Вся територія господарства	475,0			
2. С.-г. угіддя	475,0	100,0		
3. Рілля	475,0	100,0	100,0	
4. Зернові і зернобобові	221,0	46,5	46,5	46,5
5. Технічні просапні	204,0	43,0	43,0	43,0
6. Чорний пар	50,0	10,5	10,5	10,5

Аналізуючи структуру господарства можна зробити висновок, що переважну більшість ріллі займають зернові культури – 46,5 %, 43 % - займає соняшник і чорний пар – 10,5 %.

Система сівозмін наведена в таблиці 2.6. Ділянка на якій проводився дослід знаходиться в третьому стовпчику таблиці.

Таблиця 2.6

Система сівозмін в господарстві та стан їх освоєння

Рік	Фактичне розміщення культур у полях		
	1	2	3
2018	Соняшник	Соняшник	Чорний пар
2019	Пшениця озима	Озимий ячмінь	Пшениця озима
2020	Ячмінь ярий	Соняшник	Соняшник
2021	Соняшник	Пшениця озима	Ячмінь ярий

2.4. Екологічний стан господарства

Величезна шкода сільськогосподарським і іншим категоріям земель приносить ерозія ґрунтів. Меліорація ґрунтів, протиерозійні заходи передбачають захист ґрунтів господарства від ерозійних процесів, а так само по можливості її поліпшення різними способами.

Виходячи з того, що територія господарства має схили з незначними ухилами (2-3°), те ерозійні процеси пов'язані з водною ерозією протікають повільно. Лісомеліоративні ґрунтозахисні заходи - це створення лісозахисних, протибалкових і прибалочних лісових смуг і масивів. Полезахисні - лісові смуги сприяють поліпшенню мікроклімату полів, підвищують врожайність сільськогосподарських культур.

Широке застосування мінеральних добрив і пестицидів приводить до дисбалансу і забруднення навколишнього середовища. Використовування в с.-г. виробництві великої кількості мінеральних добрив може привести до зайвого накопичення їх в навколишньому середовищі. Особливо небезпечне накопичення у воді, рослинах і ґрунті азотних з'єднань. Продукти їх розпаду під дією бактерій перетворюються на отруйні речовини - нітрати.

Збільшенню надходження азоту в навколишнє середовище сприяє: порушення співвідношення поживних речовин в добривах, нерівномірне їх закладення, внесення літаками, великий проміжок часу між розкиданням добрив в ґрунт, зрошування, затоплення, рясні опади, процеси ерозії, проріджену посівів, слабкий розвиток кореневої системи рослини. Усунення цих причин сприятиме захисту навколишнього середовища від забруднення.

Зберігання мінеральних добрив - одна з найважливіших умов правильного використання їх в господарстві. Більшість існує розчинних у воді мінеральних добрив. Тому при неправильному їх зберіганні значна частина їх вимивається, вміст в них діючої речовини знижується. Багато поживних речовин втрачається при неправильному зберіганні водорозчинних добрив особливо з кристалічною будовою.

Для захисту від опадів і ґрунтових вод добрива зберігають в складах. Місце під склад в господарстві вибирають з високим рівнем залягання ґрунтових вод не менше 5-6 м. Підлога сховища повинна бути заасфальтована. Кожен вид добрив зберігається окремо один від одного. Добрива в мішках складають штабелями. У теплу суху погоду склад провітрюють, в решту часу він закритий.

Величезна шкода може принести неправильне застосування пестицидів. Забруднення ними навколишнього середовища може відбутися унаслідок надмірного використання хімічних засобів і порушення правил їх застосування. Потенційна загроза від використання пестицидів полягає як в їх гострій токсичності при попаданні в організм людини або тварин, так і в їх хронічній дії. Систематичне застосування пестицидів веде до часткового або повного знищення комах обпилювачів, мурашок, риб, тваринних. З цієї ж причини виникли стійкі особини шкідливих організмів, які в результаті застосування пестицидів розмножуються ще сильніше.

Зменшенню накопичення пестицидів в навколишньому середовищі, прояви стійкості шкідливих організмів, а так само виключенню можливості хронічної дії того або іншого пестициду на людину сприяє чергування

застосування препаратів проти тих або інших об'єктів з різним механізмом дії. Разом з цим необхідно часткову обробку замість суцільної; застосовувати препарати діючі на декілька видів шкідливих організмів; поєднувати хімічний метод з біологічним. У господарстві є спеціальний склад для зберігання отрутохімікатів. Він обладнаний відповідно до вимог, пред'явлених до зберігання хімічних препаратів. Хімічні препарати зберігають в спеціальній тарі, дотримуючи всі правила їх зберігання.

Всі бакові суміші з пестициди готуються на спеціально відведеній забетонованій ділянці.

РОЗДІЛ 3 МЕТОДИКА ЗАКЛАДАННЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДУ

Полеві дослідження проводились в умовах фермерського господарства «Ярина-1» Синельниківського району Дніпропетровської області у 2019-2021 рр.

Дослідження направлені на вивчення заходів основного обробітку ґрунту в поєднанні із системою удобрення рослин та схеми захисту ЗЗР для отримання економічно вигідного та екологічно безпечного рівня врожайності високоякісного зерна ячменю ярого.

Дослід закладався за наступною схемою:

Продуктивність ячменю ярого залежно від способу обробітку ґрунту(технології посіву) та використання мінеральних добрив (табл. 3.1).

Фактор А – технологія обробітку:

1. Полицевий (контроль) – оранка плугом ПЛН-8-35 на 24-26 см;
2. Безполицевий – дискування важкою дисковою бороною БДТ-7 на глибину 10-12 см в два сліди.
3. Технологія No-Till – прямого посіву.

Фактор В – використання мінеральних добрив:

1. Без добрив;
2. При посіві 100 кг Сульфоаммофос ($NP_{20:20}+S_{14}$) та локальне внесення 100 кг Аміачної селітри($N_{34,4}$) в фазу куцнення ВВСН 30.

Повторність досліду трьох разова, площа посівних ділянок 6500 м², облікових – 6000 м², всього 6 ділянок по 1000 м². Попередник – соняшник.

Таблиця 3.1

Схема досліду

Фактор А Фактор В	Полицевий (оранка)	Безполицевий (дискування)	No-Till
Без добрив			
$(N_{20}P_{20}+S_{14}) + N_{34,4}$			

Схема захисту рослин:

1) Протруєння насіннєвого матеріалу протруйником Авіцена с.е. (тебуконазол, 50 г/л + прохлораз, 250 г/л + крезоксим-метил, 50 г/л) – 0,5 л/тн.

3) Обприскування посівів у фазі кінця кушення до виходу в трубку баковою сумішшю - гербіцид Пріма Форте 195, с.е. (5 г/л Флорасулам+10 г/л Амінопіралід+180 г/л 2-етилгексилловий ефір 2,4-Д) – 0,5 л/га; фунгіцид Рекс® Дуо, к.с.(епоксиконазол, 187 г/л +тиофанат-метил, 310 г/л) – 0,5 л/га; інсектицид Наповал к.с.(Імідаклоприд, 300 г/л + альфа-циперметрин, 100 г/л) – 0,15 л/га; Гуміфілд ФотеАміно 0,3 л/га та 10 кг/га карбаміду.

Дати посіву: Ділянки дискування та No-Till 01.04.21. Ділянки після оранки: 06.04.21.

В досліді висівався сорт **ВАКУЛА:**

Оригінатор: Селекційно-генетичний інститут, місто Одеса

Шестирядний ячмінь, який характеризується здатністю підвищеної адаптивності до стресових та мінливих умовах, які можуть виникати під час вирощування. Внесений у реєстр сортів рослин України в 2003 року, для усіх кліматичних зон країни. Особливо цінний для використання в харчовій промисловості, має високий вміст β -глюканатів (які знижують рівень холестерину у крові, антиракова профілактика кишечника).

Біологічні та господарські характеристики:

- за даними, які були отримані під час державних сортовипробувань – один з найурожайніших сортів України. Середній урожай у за роки вивчення становив– 5,0 т/га, а максимально зібрані урожаї досягали 9,0-9,5 т/га;
- знижена фотоперіодична чутливість, надає сорту змогу забезпечувати стабільні та високі урожаї за різних строків початку весни та у різних широтних зонах країни;
- відзначається висока посухостійкість даного сорту, яка досягає стабільно 8-9 балів;
- групова стійкість до борошністої роси (7-8 балів), летючої сажки (8-9 балів), полоскового гельмінтоспориозу (8-9 балів), борошністої

роси (7-8 балів), стійкий до вилягання (7-8 балів).

- сорт відноситься до середньостиглої групи. Зерно вирівняне, велике, маса 1000 зерен становить зазвичай 44-50 г.

Апробаційні ознаки: різновид *pallidum*. Колос шестирядний, нещільний (10-11 члеників на кожні 4 см колосового стрижня), середньої довжини (7-9 см), слабо опущений, неламкий, солом'яно-жовтого кольору, прямокутної форми з переходом у ромбічну. Ості довгі (14-18 см), тонкі, злегка розлогі, слабо зазубрені, еластичні, при обмолоті легко відділяються, жовті. Колоскова луска вузька, тонка, без опушення. Квіткова луска тонкозморшкувата, із зубчиками, нервація добре виявлена, перехід у ость поступовий. Кущ прямостоячий, проміжний, лист неопущеними, зелений. Висота рослин 70-80 см. Зерно велике, світло-жовте, подовжено-овальної форми, вирівняно.

Норма висіву 4,5 млн. шт./га. Глибина заробки насіння 4-6 см.

Для посіву після оранки та дискування використовувалась сівалка СЗ-3,6; для технології No-Till – Siva Nova 3,6.

Для більш глибокого обґрунтування формування урожайності та показників якості зерна ячменю ярого проводили основні обліки та спостереження за ростом і розвитком рослин, що включали:

Програма аналізів та спостережень передбачала визначення впливу способів обробітку та системи удобрення-захист на водний і поживний режими ґрунту.

Фенологічні спостереження за ростом та розвитком рослин, густотою посіву та за виживанням і виляганням рослин проводили протягом вегетації ячменю ярого. Для оцінювання якості зерна ячменю ярого визначали масу 1000 зерен, натурну масу зерна.

Оцінювання забур'яненості посівів і шкодочинності бур'янів проводили кількісно-ваговим методом у фазі кущіння, колосіння ячменю ярого і перед збиранням урожаю.

Облік урожайності ячменю ярого проводили шляхом суцільного

скошування та обмолоту зерна із усієї облікової площі кожної ділянки в фазі повної стиглості зерна та подальшого його зважування. Зерно із кожної ділянки зважували із точністю до 0,1 г. У день збирання урожаю визначали вологість і засміченість зерна. Отримані дані перераховували на стандартну вологість зерна (14 %) та 100 % -ву чистоту.

Економічну ефективність прийомів підвищення урожайності та поліпшення показників якості зерна ячменю ярого визначали по затратах сукупної енергії та енергоємності вирощування одиниці продукції, а також отриманого чистого прибутку.

РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Способи обробітку ґрунту впливають на структуру, щільність складення ґрунту та його водопроникність. Встановлено, що ці показники не виходили за межі оптимальних значень для ячменю ярого.

За полицевого обробітку ґрунту порівняно з безполицевим та No-Till вміст гумусу в орному шарі ґрунту мав тенденцію до збільшення на 0,02 % при сівбі ячменю ярого і на 0,03 % - при збиранні, а його запаси відповідно зросли на 0,78 і 1,17 т/га. За двох інших суттєвих змін не виявлено.

Вміст водорозчинного гумусу також дещо більшим був за полицевого обробітку ґрунту - на 1,61 мг/100 г або на 9,5 % при сівбі ячменю ярого та на 0,77 мг/100 г або на 3,4 % - при збиранні урожаю порівняно з конкурентами.

При вирощуванні ячменю ярого ми бачимо, що продуктивна волога у метровому шарі ґрунту краще накопичується і зберігається після оранки: на кінець вегетації культури цей показник становив 6,5%. Проте після дискування та No-Till на створення одиниці врожаю зерна ячменю ярого її використовується на 169,9 м³/т менше, а також відсутня після культивацийна втрата вологи у верхньому шарі ґрунту, так як ця операція відсутня. Та при вчасному спуску верхнього шару ґрунту і руйнуванню післядощової кірки кірки(в даному випадку цей процес відбувався під час локального внесення селітри) і добрива вносились в непересушений ґрунт.

Кущистість ячменю ярого як загальна, так і продуктивна, збільшувалася по всіх способах обробітку ґрунту на ділянках де використовувалися добрива. За полицевого обробітку ґрунту порівняно з двома іншими за час досліджень продуктивний стеблостій ячменю ярого збільшився на 3,9-6,8%. Також використання добрив сприяло створенню кращих умов для формування ячменем ярим надземної біомаси, середньодобового її приросту та висоти рослин. Застосування добрив суттєво впливало на накопичення сирі і сухої надземної біомаси рослин ячменю ярого в усіх варіантах досліду з перевагою за полицевого обробітку ґрунту.

Кількість продуктивних стебел ячменю ярого на 1 м² по способах обробітку ґрунту неістотно різнилася. За полицевого обробітку ґрунту на 1 м² налічувалось 385 продуктивних стебел, що перевищувало безполицевий обробіток на 3,9 %, а по-till на 5 %.

Урожайність зерна ячменю ярого найістотніше залежала від довжини колоса, кількості зерен в колосі та їх маси.

Ячмінь ярий по-різному реагує на спосіб обробітку ґрунту в окремі роки вирощування. Так, у сприятливому за вологозабезпеченістю та погодними умовами 2021 р. урожайність зерна ячменю ярого на удобрених ділянках сформувалася максимальною і склала 2,82 – 3,21 т/га залежно від способу обробітку ґрунту. При цьому оранка забезпечувала приріст урожайності 0,2 т/га, або 5,92 % порівняно із дискуванням, та 0,39 т/га, або 12,15 % – по No-Till. На ділянках де не використовувалось добриво ситуація була майже аналогічною.

Вміст нітратів у ґрунті за фазами розвитку рослин змінювався під впливом фону живлення, способу обробітку ґрунту та погодних умов року.

З внесенням добрив вміст нітратів у ґрунті збільшувався. Але по зовнішньому стану рослин було видно, що азот найкраще ефект мав після оранки, на цій ділянці дозиметр азоту (NDVI) в листі показав рівень 0,42, потім по No-Till технології – 0,4, і трішки слабше по дискуванню – 0,38. Пояснюється, на мою думку, це тим, що частина його почала використовуватись для перегнивання залишків рослинних решток соняшнику, які були зароблені у верхній шар ґрунту.

Мінеральні добрива впливали і на вміст рухомого фосфору та калію в ґрунті, але від способів обробітку ґрунту їх вміст в ґрунті практично не залежав і не впливав на кінцевий результат.

Наростання сирої надземної маси найбільш інтенсивно відбувалося від фази кушіння до колосіння з незначною перевагою полицевого обробітку ґрунту (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

**Накопичення сухої надземної маси рослинами ячменю ярого
залежно від фону живлення та способу основного обробітку ґрунту, г/м²**

Фон живле ння	Спосіб обробітку ґрунту								
	Полицевий			Дискування			No-Till		
	Фаза розвитку								
	куще ння	вихід рослин у трубку	колосін- ня	кущен- ня	вихід рослин у трубку	колосін- ня	кущен- ня	вихід рослин у трубку	колосін- ня
Без добрив	64	211	557	61	206	553	60	200	545
N ₂₀ P ₂₀₊ N ₃₄	76	363	941	74	346	928	73	920	343

Також встановлено перевагу використаної дози добрив на цей показник упродовж вегетації. Так, у середньому по всіх способах обробітку ґрунту варіанти з добривами перевищував неудобрений контроль на 34,4 % у фазу кушіння, на 51,5 % у фазу виходу рослин у трубку і на 50,8 % у фазу колосіння ячменю ярого.

Мінеральні добрива позитивно впливали на вміст елементів живлення в надземній біомасі рослин ячменю ярого. У середньому за час досліджень вміст азоту в них у фазу кушіння коливався в межах 3,25 – 4,28 % залежно від дози добрив та способу обробітку ґрунту. Найменше його містилося в неудобрених рослинах (3,25–3,35 %), а максимальна кількість – за використаної дози добрив - порівняно з неудобреними рослинами на 21,7 % більше за полицевого обробітку ґрунту і на 18,8 % - за безполицевого.

Найменше загального фосфору у середньому по способах обробітку ґрунту також містилося в неудобрених рослинах, за внесення добрив цей показник збільшувався на 16–17,6 відсоткових пунктів. Вміст загального калію в надземній біомасі рослин ячменю ярого від фону удобрення та

обробітку ґрунту практично не залежав. З тривалістю вегетації вміст загальних азоту, фосфору та калію в рослинах ячменю ярого всіх досліджуваних варіантів зменшувався.

Добрива та способи обробітку ґрунту позначилися і на вмісті елементів живлення в зерні ячменю ярого. Найбільше у ньому містилось азоту, потім калію і найменше - фосфору. Вміст азоту за внесення добрив перевищував неудобрений варіант на 9,0 % – полицевий; 10,9 % – дискування; 12 % – No-Till. Вміст фосфору і калію в зерні культури за внесення добрив на фоні полицевого обробітку ґрунту перевищував неудобрений контроль на 24,1–37,1 та 5,7–13,6 відсоткових пунктів відповідно. Таку ж тенденцію спостерігали і за двох інших технологій обробітку ґрунту. Як бачимо, хоча калій і не містився у використаних добривах, але його засвоєння з ґрунту суттєво збільшується на удобрених азото-фосфорних фонах.

Досліджувані нами фактори впливали на формування площі листової поверхні рослин ячменю ярого, яка найбільшою мірою збільшувалася від фази кушіння до колосіння. За обох способів обробітку ґрунту площа листової поверхні удобрених рослин була більшою, ніж неудобрених

Фотосинтетичний потенціал посіву ячменю ярого збільшується упродовж вегетаційного періоду і залежить від мінеральних добрив та способу обробітку ґрунту. У середньому за час досліджень, у міжфазний період кушіння – колосіння максимальним цей показник - 1,03 млн. м² / га x діб за полицевого та 0,93-096 млн. м²/га x діб за No-till та безполицевого обробітку ґрунту виявився за внесення добрив, що більше контролю на 23,3 і 23,5-24,0 % відповідно. Мінеральні добрива впливали і на чисту продуктивність фотосинтезу.

Як загальна, так і продуктивна кущистість ячменю ярого, збільшувалася за обох способів обробітку ґрунту при застосуванні мінеральних добрив. По фону розрахункової дози добрив кількість продуктивних стебел за полицевого обробітку ґрунту перевищувала контроль на 16,1 %, безполицевого – на 16,8 %, No-Till – на 17,4 %. З внесенням

добрив зростав і коефіцієнт продуктивного кушення ячменю ярого. Так, кількість продуктивних стебел на одну рослину по фоні розрахункової дози добрива перевищувала неодобрені рослини за полицевого обробітку ґрунту на 13,9 %, безполицевого - на 14,4 % та 15 % по No-Till (табл 4.2).

Таблиця 4.2

**Вплив добрив та способу основного обробітку ґрунту
на урожайність зерна ячменю ярого, т/га**

Фон живлення (факт. В)	Спосіб обробітку ґрунту (фактор А)								
	полицевий			безполицевий			No-Till		
	урожай- ність, т/га	приріст до контролю		урожай- ність, т/га	приріст до контролю		Урожай- ність, т/га	приріст до контролю	
		т/га	%		т/га	%		т/га	%
2021 р.									
Без добрив	2,24	-	-	2,2	-	-	2,15	-	-
N ₂₀ P ₂₀ +N ₃₄	3,21	0,97	43,3	3,01	0,81	26,9	2,82	0,67	31,1
NIP ₀₅ , т/га (2021 р.): А – 0,208; В – 0,141; АВ – 0,197.									

Максимальною урожайність формувалася на ділянці з внесенням добрив та після полицевого обробітку ґрунту – 3,21 т/га, а найнижчою – на неодобреному контролі 2,15 т/га по технології No-Till. У середньому по способах обробітку ґрунту на фоні використаної дози добрив врожай зріс на 0,81 т/га відносно контролю, або відповідно на 33,8 %.

З цього можна зробити висновок, що полицевий обробіток ґрунту забезпечував дещо вищі прирости урожайності зерна у всі роки досліджень порівняно з двома іншими і відповідно значить створював кращі умови для розвитку урожаю як на ділянках де використовувалось добриво так і без нього.

Проблем з забур'яненістю посівів за час дослідження майже не виникало так як використовувався хороший гербіцид Пріма Форте 195, с.е.(5 г/л Флорасулам+10 г/л Амінопіралід+180 г/л 2-етилгексилловий ефір 2,4-Д) від компанії «Сингента», який має ґрунтовий контроль нових сходів бур'янів, особливо падалиці соняшнику та амброзії. Але в 2021 році спостерігалися нові сходи

падалиці соняшнику які гербіцид вже не втримав, що пояснюється великою кількістю опадів. Найбільше це було видно за полицевого обробітку, так як насіння соняшнику проростало з більшої глибини і з'явилися пізніше, коли ґрунтовий ефект від гербіциду вже зник, а найменше за No-Till технології, так як все насіння соняшнику знаходилось на поверхні. Але суттєвого впливу падалиця соняшнику на кінцевий врожай вже немала, так як рослини ярого ячменю вже були добре розвинені і закривали нормальний доступ світла.

Також в 2021 році спостерігалось ураження рослин сітчастою плямистістю на кінцевих етапах розвитку рослин, чому посприяли тривалі опади та періоди з 100 % відносною вологістю повітря, і температури, близькі до 20 °C та не було змоги в'їхати в поле для внесення відповідного фунгіциду. Дана хвороба вплинула на кінцевий результат, так як насіння було не повністю виповнене, бо рослини раніше закінчили вегетацію від ураження грибками.

Ще одним фактором який вплинув на кінцевий результат була неспроможність провести збір урожаю в оптимальний період із-за частих злив, які продовжувались на протязі всієї збиральної компанії. І коли розпочалось молотіння ячменю, то частина колосків вже відпала з рослин, по моїм підрахункам втрати становили на рівні 12-15 %. І також частина рослин, особливо на краях, вилягла, що затрудняло збирання і теж збільшило втрати урожаю десь на 5 %.

В загалом під дією всіх вище наведених негативних факторів недобір урожаю становив десь на рівні 25 %.

РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Економічна ефективністю можна назвати досягнення максимальних ефектів від господарської діяльності підприємств з вироблення певного продукту за мінімальних витрат ресурсів. До того ж вона показує вплив сукупності всіх факторів, що формують її рівень і відповідають тенденції розвитку галузі. За оцінки економічного ефекту виробництва зернових культур на підприємствах потрібно безпомилково з'ясувати систему пов'язаних між собою показників, які мусять найбільш правильно відображати її рівень. Система з показників економічного ефекту виробництва зернових культур в першу чергу включає: урожайність – це найважливіший результативний показник господарської діяльності в землеробстві. Рівень урожайності показує вплив економічних та природних умов, а також якість господарсько-організаційної діяльності при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Загальними показниками для економічної оцінки з використання результатів роботи, агротехнічних заходів служать, нової техніки: одержаний річний економічний та приріст у виробництві продукції, або розрахунковий ефект господарської діяльності на одиницю виробленої продукції чи площу об'єкту у цілому.

Економічний ефект за рік господарювання дорівнює сумарній економії виробничих ресурсів (трудових, земельних, фінансових, матеріальних та ін.), яке одержає виробництво в результаті впровадження відповідних рішень. Також розраховують вихід валової продукції та чистого доходу з одиниці земельної площі, показники врожайності, продуктивність праці, собівартість та рентабельність виробництва продукції тощо.

Для бачення економічної привабливості досліджуваних методів обробки ґрунту та посіву проведемо розрахунки скільки витрачається грошей та часу на кожну з технологій (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Порівняльна характеристика вирощування ячменю ярого за різних систем обробітку ґрунту за 2021 рр. на 1 га

Показники	Полицевий	Дискування	No-Till	Диск.-до оранки	Різниця з N-T	
					Оранка	Диск.
Оплата праці	350	300	100	50	250	200
Дизпаливо	925	675	175	250	750	500
Амортизація	475	325	70	150	405	255
Всього грн:	1750	1300	345	450	1405	955
Витрати праці на 1 га, люд.-год	2,5	1,7	0,7	0,8	1,8	1

Як бачимо різниця між оранкою та дискуванням становить 450 грн/га та 0,8 люд.-годин витрати праці/га, а No-Till відповідно 1405 грн/га та 1,8 люд.-годин/га.

При розрахунку економічного ефекту господарювання за рік повинна бути можливість співставлення зрівнюваних варіантів(новий і базовий); за якісним параметрами, обсягом виробленої продукції, цінами, застосовуваними для вираження витрат та одержуваного ефекту, зал використанням продукції та соціальними факторами виробництва. Порівняння та аналіз варіантів по вихідним даним проводиться за тотожності всіх інших умов, окрім зміни викликані впровадженням науково-дослідних рішень.

При розрахунку економічного ефекту вихідні показники (витрати праці та засобів, виробництво продукції) по новому варіанту беруть з даних статистичного, агротехнічного та бухгалтерського обліків собівартості продукції по факту та її реальної вартості на цьому підприємстві.

Госпрозрахунковий економічний ефект визначають на основі порівняння експлуатаційних витрат та одержаного чистого прибутку за

базовим та експериментальним варіантом. Всі розрахунки по варіантах перераховуються на 1 гектар площі, одиницю роботи і т.п. (табл. 5.2)

Таблиця 5.2

Загальні витрати на 1 га(оранка)

Показники	Полицевий		Дискування		No-Till	
	ГРН	\$	ГРН	\$	ГРН	\$
Загально виробничі витрати*	3749	137	3549	130	3094	113
ЗЗР	630	23	630	23	630	23
Добриво	3520	129	3520	129	3520	129
Дизпаливо	1470	54	1220	45	720	26
Насіння	1356	50	1356	50	1356	50
Оренда 1 га.	3000	110	3000	110	3000	110
Всього	13725	503	13275	486	12320	451
Всього без добрив**	9985	366	9535	349	8580	314

* – входить оплата праці, оренда, амортизація та інші додаткові витрати

** – також віднято витрати на внесення добрив

Використовуючи отриманні дані з таблиць 5.1 та 5.2 ми можемо розрахувати повну економічну ефективність вирощування ярого ячменю в залежності від фону живлення та обробітку ґрунту (табл. 5.3). Також для більш повного бачення і розуміння факторів, які можуть суттєво вплинути на рівень рентабельності та чистого прибутку, отриманого при вирощуванні ячменю ярого, я вирішив зробити порівняння з цінами реалізації готової продукції в різний період часу:

- 1) Фактично зразу після збирання – 1 серпня 2021;
- 2) Після нетривалого зберігання – 1 грудня 2021.

Пояснюється це тим, що зазвичай ціни на агропродукцію в момент активного проходження збиральної кампанії суттєво відрізняються, від

цінових пропозиції які можна отримати за умови зберігання продукції навіть на невеликий проміжок часу

Таблиця 5.3

Економічна ефективність вирощування ячменю ярого в залежності від фону живлення та обробітку ґрунту

№	Показники	Полицевий		Дискування		No-Till	
		Без добрив	N ₂₀ P ₂₀ +N ₃₄	Без добрив	N ₂₀ P ₂₀ +N ₃₄	Без добрив	N ₂₀ P ₂₀ +N ₃₄
1.	Урожайність ц/га	22,4	32,1	22,0	30,1	21,5	28,2
2.	Ціна 1 ц, грн*	580,0	580,0	580,0	580,0	580,0	580,0
2.1	Ціна 1 ц, грн**	680,0	680,0	680,0	680,0	680,0	680,0
3.	Вартість валового прибутку, грн.*	12992,0	18618,0	12760,0	17458,0	12470,0	16356,0
3.1	Вартість валового прибутку, грн.**	15232,0	21828,0	14960,0	20468,0	14620,0	19176,0
4.	Виробничі витрати, грн.	9985,0	13725,0	9535,0	13275,0	8580,0	12320,0
5.	Виробничі витрати на 1ц, грн.	445,8	427,6	433,4	441,0	399,1	436,9
6.	Чистий прибуток, грн.	3007,0	4893,0	3225,0	4183,0	3890,0	4036,0
7.1	Чистий прибуток, грн.**	5247,0	8103,0	5425,0	7193,0	6040,0	6856,0
8.	Рівень рентабельності, %	30,1	35,7	33,8	31,5	45,3	32,8
8.1	Рівень рентабельності, %**	52,5	59,0	56,9	54,2	70,4	55,6

*—Ціни реалізації ячменю ярого за 1 тону на 1 серпня 2021 р. – 5800 грн

**—Ціни реалізації ячменю ярого за 1 тону на 1 грудня 2021 р. – 6800 грн

Після всіх наведених вище розрахунків можна дійти висновку, що рівень найвищого прибутку був зафіксований по варіанту полицевого обробітку(оранка) де вносили добрива і продаж проводився після нетривалого зберігання, його сума зіставила – 8103,0 грн/га, а рівень рентабельності 59 %.

А рівень рентабельності найвищий у варіанті технології No-Till на ділянці де не використовувались добрива – 70,4 %. Це можна пояснити тим, що затрати при цій технології були набагато меншими ніж в її конкурентів.

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1. Організація стану охорони праці в господарстві

Фермерське господарство «Ярина-1» займається вирощування зернових, олійних та технічних культур. Всього в господарстві працює 8 осіб.

З робітниками заключена трудова угода, одним з пунктів якого є питання з охорони праці відповідно до Закону України «про охорону праці».

За стан охорони праці відповідає голова фермерського господарства.

В господарстві розроблені і діють посадові інструкції з охорони праці.

В господарстві система охорони праці поділяється на три рівні:

а) керівник, який відповідає за стан охорони праці в цілому на підприємстві. Відповідальність за стан охорони праці в галузях (рослинництва, тваринництва) покладено наказом голови на головних спеціалістів (головного агронома, головного зоотехніка), а на конкретних виробничих відділеннях – на керівників відділень, майстернею, гаражем, а також бригадира.

б) головний спеціаліст з охорони праці проводить з працівниками ввідний інструктаж з охорони праці, не допускає в експлуатацію несправні машини, не дозволяє працівникам працювати в стані алкогольного сп'яніння, вивчає причини нещасних випадків.

в) завідувачі відділеннями (завідуючий гаражем, майстернею та бригадир) проводять інструктажі з охорони праці на робочому місці, слідкують за справним станом техніки. Основне завдання цих керівників – високі вимоги до працівників по відношенню до виконання ними правил техніки безпеки при виконанні робіт.

6.2. Стан охорони праці в господарстві

У відповідності з положенням про надання інформації та перевірку знань, що стосуються охорони праці на підприємстві встановлено порядок та види обов'язкового навчання робітників та службовців.

Проводяться наступні інструктажі з охорони праці:

Працюючі забезпеченні відповідними засобами захисту.

Гараж та тік забезпечені переодягальнями, кімнатами особистої гігієни, душовими кабінами.

В господарстві 2 рази на рік проводиться медичний огляд з обов'язковими записами у санітарну книжку.

Фінансування проводиться за рахунок підприємства відповідно до Закону України «Про охорону праці».

До недоліків з охорони праці в господарстві слід віднести: деякі працівники не дотримуються трудової дисципліни, освітлення територій господарства і приміщень в вечірній та нічний час практично відсутнє, застарі ЗІЗ, недостатня кількість душових кабін.

6.3. Аналіз виробничого травматизму

У господарстві за наявності небезпечних факторів можливе травмування робітників. Проведемо аналіз виробничого травматизму в господарстві.

Аналіз проводили статистичним методом. Згідно цього методу ми визначаємо:

Коефіцієнт частоти травматизму:

$K_{\text{ч}} = T/P * 1000$ де

T - кількість нещасних випадків,

P - середньосписочна кількість працівників,

$K_{\text{ч}} = 1/8 * 1000 = 125$

Коефіцієнт важкості травматизму:

$$Kв=Д/Т \text{ де}$$

Д-кількість днів непрацездатності,

$$KвТ=7/1=7$$

$$Kврч=Д/Р*1000$$

$$Kврч=7/8*1000=875$$

Таблиця 6.1

Аналіз виробничого травматизму

№ п/п	Показники	Роки		
		2019	2020	2021
1.	Середньосписочна кількість працівників(Р): - по господарству;	8	8	8
2.	Кількість нещасних випадків (Т): - по господарству;	1	2	-
3	Кількість днів непрацездатності (Д): - по господарству;	7	10	-
4.	Коефіцієнт частоти травматизму (Кч.): - по господарству;	45,45	90,90	-
5.	Коефіцієнт важкості травматизму (Кв): - по господарству;	7	5	-
6.	Коефіцієнт втрат робочого часу (Квт.р.ч.): - по господарству;	318,15	454,54	-

Аналізуючи дані таблиці бачимо, що у 2019 і 2020 роках відбулося 1 та 2 нещасних випадки відповідно, які відбувалися при роботах у шкідливих та небезпечних умовах праці (обприскування пестицидами та внесення мінеральних добрив).

6.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці

Для поліпшення умов праці і охорони праці на території господарства потрібно:

1. Посилити контроль за дотриманням робочих заходів з охорони праці та дотримання дисципліни на робочому місці.
2. Покращити освітлення підприємства та приміщень.

3. Придбати сучасні засоби захисту органів дихання при роботі з пестицидами і хімікатами.
4. Зробити душові кабінки в гаражі і на складах зберігання.
5. Відремонтувати кабінки старого комбайну та тракторів, зробити їх герметичними від пилу.

Для поліпшення умов праці і охорони праці при роботі з технікою та виконанні трудових обов'язків колективу варто дотримуватися таких правил :

1. при обробітку ґрунту перед самим початком роботи поле ретельно оглядають та відповідним чином готують: збирають камені, соломку, загортають ями, підготовляють технологічні смуги для розвороту агрегатів.
2. посівні агрегати повертають на швидкості не більш 3-4 км/час, при цьому сівач повинен відійти на безпечну відстань.
3. забивання апаратів, що висівають, сошників, загортачів усувають спеціальними чистиками. Ручне завантаження сівалки виконують тільки при повному зупиненні агрегату.
4. при протруюванні насіння, а також при розвантаженні й упаковуванні їх у мішки обов'язковим є використання індивідуальних засобів захисту органів дихання і шкірних покривів. Протруювання варто проводити при ввімкненій витяжній вентиляції.
5. насінневе протруювання проводити на відкритих площадках, розташованих не ближче 200 м від житлових помешкань, дитячих закладів, місць збереження продуктів живлення і фуражу, а також під навісами або в помешканнях із достатньо ефективно діючою вентиляцією і бетонованими підлогами.
6. перед внесенням добрив у ґрунт їх необхідно відповідним чином підготувати. Не припускається наявність у них сторонніх предметів, грудок.

ВИСНОВОК

Дослідження, проведені упродовж 2021 року з ячменем ярим сорту Вакула в умовах фермерського господарства «Ярина-1» Синельниківського району Дніпропетровської області на чорноземі звичайному, із вивчення впливу способу основного обробітку ґрунту та використання мінеральних добрив, дозволили сформулювати наступні висновки:

2. При вирощуванні ячменю ярого ми бачимо, що продуктивна волога у метровому шарі ґрунту краще накопичується і зберігається після оранки: на кінець вегетації культури цей показник становив 6,5%. Проте після дискування та No-Till на створення одиниці врожаю зерна ячменю ярого її використовується на 169,9 м³/т менше, а також відсутня після культивування втрата вологи у верхньому шарі ґрунту, так як ця операція відсутня.

3. Кущистість ячменю ярого як загальна, так і продуктивна, збільшувалася по всіх способах обробітку ґрунту на ділянках де використовувалися добрива. За полицевого обробітку ґрунту порівняно з двома іншими за час досліджень продуктивний стеблостій ячменю ярого збільшився на 3,9-6,8%. Також використання добрив сприяло створенню кращих умов для формування ячменем ярим надземної біомаси, середньодобового її приросту та висоти рослин. Застосування добрив суттєво впливало на накопичення сирі і сухої надземної біомаси рослин ячменю ярого в усіх варіантах досліду з перевагою за полицевого обробітку ґрунту.

4. Максимальною урожайністю формувалася за внесення добрив 3,21 т/га за полицевого обробітку ґрунту, а найнижчою – на неудобреному контролі 2,15 т/га по технології No-Till. У середньому незалежно від способу обробітку ґрунту на фоні використаної дози добрив урожайність збільшилася на 0,81 т/га відносно контролю, або відповідно на 46 %, що показує високу ефективність їхнього застосування.

5. Після всіх проведених розрахунків ми дійшли висновку, що рівень найвищого прибутку був зафіксований по варіанту полицевого

обробітку(оранка) де вносили добрива і продаж проводився після нетривалого зберігання, його сума зіставила – 8103,0 грн/га, а рівень рентабельності 59 %.

6. Рівень рентабельності найвищий у варіанті технології No-Till на ділянці де не використовувались добрива – 70,4 %. Це можна пояснити тим, що затрати при цій технології були набагато меншими ніж на ділянках технологій-конкурентів.

7. Спосіб обробітку ґрунту не суттєво вплинув на кінцеву рентабельність вирощування ячменю, з невеликою прибавкою при полицевому і становив всього 2,4-2,7 % у порівнянні з двома іншими за роки досліджень.

8. На ділянках де не будуть використовуватися добрива, на мою думку, найдоцільніше застосовувати систему No-Till, тому що чистий прибуток відрізняється не суттєво від безполицевого обробітку, а економія часу та матеріалів значна. Також ця система ідеально підходить в разі вимушених пересівів озимини.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

При вирощуванні ячменю ярого в умовах фермерського господарства «Ярина-1» Синельниківського району Дніпропетровської області на чорноземі звичайному для оптимізації забезпеченості рослин елементами живлення, отримання вищої урожайності зерна на рівні більше 3 т/га та забезпечення високого прибутку з гектара, рекомендуємо:

1. Провести додаткові дослідження ґрунту та застосовувати розрахункові дози мінеральних добрив, які визначають за різницею між необхідною кількістю елементів живлення для формування врожаю заданого рівня та фактичним вмістом їх у ґрунті конкретного поля.

2. Звернути увагу на можливі додаткові обробітки відповідними ЗЗР як за сприятливих умов, так і несприятливих, які обираються після дослідження стану рослин.

3. Оптимізувати строки збирання врожаю задля запобігання втрат.

4. Для підвищення рівня рентабельності проводити продаж продукції у більш пізні строки після закінчення збирання врожаю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Чекалин Н.М., Тищенко В.Н., Баташова М.Е. Селекция и генетика отдельных культур 2009 .–Полтава: Зб. наук. Праць – 42-50 с.
2. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство /Жученко А.А. – Кишинев: Штиинца, 1990. – 431с.
3. Балацкий О.Ф. Еколого-економічні проблеми с.-г. виробництва. – ДО.: Урожай, 1992. – 149 с.
4. Бураков И.И. Возвратить долги... с прибылью // Настоящий хозяин. - № 6. 2006. – с. 9-11.
5. Власюк П. А., Кидаленко А. П., Чернишенко В. А. Крмплексні добрива з мікроелементами і їх ефективність на культурах і основних різновидах ґрунтів Лісостепу і Полісся УРСР. – ДО.: Урожай, 1971. – 220 с
6. Довідник з вирощування зернових та зернобобових культур / В.В. Лихочвор, М.І. Бомба, С.В. Дубковецький та ін.. – Л.: Укр. Технології, 1999. – 408 с.
7. Е. Долгодворов // Моек. с.-х. акад. им. К. А. Тимирязева, каф. Растениеводства. - М. : Изд-во МСХА, 1995. - 22 с.
8. Жізнєвська Г.Я. Мідь, молібден і залізо в азотному обміні. – М.: Наука, 1975. – 142 с.
9. Адаптивное растениеводство /Авраменко А.А. – Кишинев: Штиинца, 1990. – 431с.
10. Захист сільгоспкультур від шкідників, хвороб і бур'янів при інтенсивних технологіях / за ред. Б.А. Арешнікова. – К.: Урожай, 1992. – 224 с.
11. Зінченко О. І. та ін. Рослинництво. Підручник / О. І. Зінченко; За ред. Зінченка. – К.: Аграрна освіта, 2003 . – 591 с.
12. Гуляев Б.И. Фотосинтетическая продуктивность агроэкосистем / Б.И.Гуляев //Физиол. и биох. культ. раст., 2003, т. 35, №5. – С. 371-381.
13. Гуляев Б.И. Фотосинтетическая продуктивность агроэкосистем / Б.И.Гуляев //Физиол. и биох. культ. раст., 2003, т. 35, №5. – С. 371-381.

14. Кант Г. Біологічне рослинництво: можливості біологічних агроєкосистем /Кант Г. - М.: Агропромиздат, 1988. – 207с.
15. Лихочвор В. В. Довідник з вирощування зернових та зернобобових культур / Лихочвор В. В., Бомба М. І., Дубковецький С. В. [та ін.]. - Львів: Українські технології, 1999. - 408 с.
16. Лихочвор В. В. Практичні поради з вирощування зернових та зернобобових культур в умовах Західної України / В. В. Лихочвор. - Львів: Українські технології, 2001. - 128 с.
17. Лінчевський А. А. Сорти ячменю та проблеми виробництва // Посібник українського хлібороба. - 2012. - Т. 2. - С. 198-201.
18. Лісовал А. П. Система застосування добрив / А. П. Лісовал, В. М. Макаренко, С. М. Кравченко - К: Вища школа, 2002. - 317 с.
19. Лопушняк В. І. Продуктивність ярогоячменю залежно від рівня удобрення ґрунтів / В. І. Лопушняк, М. М. Вислободська // Хімія. Агрономія. Сервіс. - 2010. - № 7. - С. 48-51.
20. Лукьянова В. М. Биологические особенности сортов ярого ячменя в ЦЧЗ РФ / В. М. Лукьянова, В. И. Хорева, Н. Д. Никитина // Науч.-техн. ВИР. - 1992. - Вып. 221. - С 19-23.
21. Лэхтиков Н. И. Отзывчивость сортов ярого ячменя на уровень азотного питания / Н. И. Лэхтиков, О. Н. Лэхтиков // Роль адаптивной интенсификации земледелия в повышении эффективности аграрного производства. - 1998. - Т. 2. - С. 230-233.
22. Мазур Т. Минеральное питание сельскохозяйственных культур, урожай и качество продукции / Т. Мазур // Тр. ВИУА. М. - 1990. - С. 92.
23. Макаренко И. А. Влияние сроков полегания на урожай и качество зерна ячменя / И. А. Макаренко // Удобрения, урожай и качество. - 1982. - С. 6469.
24. Макаров Р. Ф. Влияние различных систем удобрения на урожайность и пивоваренные качества ячменя / Р. Ф. Макаров, В. В. Архіпова // Зерновые культуры. - 2000. - № 3.- С. 19-20.

25. Миргород Д. Новые стимуляторы роста от компании Валагро // Настоящий хозяин. - № 6. 2006. – с. 12-14.
26. Моргун Ф. Т. Грунтозахисне землеробство / Моргун Ф. Т., Шикула Н. К., Тарарико А. Г. – К.: Урожай, 1988. – 256с.
27. Ниловская Н. Т. Характеристика и влияние засух, свойственных Нечерноземью, на продуктивность и основные процессы жизнедеятельности зерновых культур / Н. Т. Ниловская // Продуктивность и устойчивость зерновых культур к засухе: Бюл. ВИУА. - № 94. - 1990. - С. 3-9.
28. Ничипорович А. А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. - М.: Изд-во АН СССР, 1956. - 330 с.
29. Ничипорович А. А. Энергетическая эффективность и продуктивность фотосинтетических систем как интегральная проблема / А. А. Ничипорович // Физиология растений. - 1978. - Т. 25, Вып. 5. - С. 922-937.
30. Носов Г. И. Современные ресурсосберегающие технологии - важный фактор устойчивого роста АПК / Г. И. Ноосов, И. В. Крюков // Земледелие. - 2005. - №3. - С. 14-16.
31. Пестициди та агрохімікати України. Практичний довідник для фахівців сільського господарства. Дніпропетровськ Арт-Прес, 2006.-319 с.
32. Покозін Й.Т., Яценко В.Г. та ін. Зменшення пестицидного навантаження. – К.: Урожай, 1991. – 88 с.
33. Постников П. А. Влияние уровня органо-минерального питания, погодных условий развитие ячменя на Среднем Урале: № назва спеціальності / П. А. Постников; установа. - Екатеринбург, 1998. - 20 с.
34. Посыпанов Г. С. Энергетическая оценка технологии возделывания полевых культур: Учеб. пособие для студентов с.-х. вузов / Г. С. Посыпанов,
35. Потопляк О. Продуктивність сортів ячменю ярого залежно від умов мінерального живлення / О. Потопляк // Сер: Агрономія . - 2013. - № 17 (2). - С. 116-120.

36. Практическое руководство по повышению урожайности и качества зерна пивоваренного ячменя в Алтайском крае // РАСХН. ЕНУ АНИИСХ; Сиб. отд-ние. - Барнаул: ОАО «Барнаульский пивоваренный завод», 2006. - 47 с.
37. Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов и др, Под.ред П.П. Вавилова. - 5-е изд, перераб и доп. – М.: Агропромиздат, 1986. – 512 с.
38. Рослинництво з основами кормо виробництва Царенко О.М., Навч. посібник. – Суми 2003 – 284с.
39. Рослинництво: Підручник / В.Г. Влох, С.В. Дубковецький, Г.С. Кияк, Д.М. Онищук; За ред. В.Г. Влоха. – К.: Вища шк., 2005. – 56-59с.
40. Системне ведення сільського господарства в Дніпропетровській області/ Наук. вид.: Дніпропетровськ, - 2005. – 432с.
41. Славгородская-Куприева Л.Е., Славгородский В.Е. Защита сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2001. – 344 с.
42. Соколов О. А. Методология оценки азотного питания сельскохозяйственных культур / О. А. Соколов, В. М. Семенов // Агрехимия. 1994. - № 9. - С. 137-150.
43. Технология переработки продукции растение-водства / под. ред. Н. М. Личко. - М.: Колос, 2000. - 549 с.
44. Тлумачний словник із загального землеробства. За ред. В.П. Гудзя. – К., Аграрна наука, 2004. – 224 с
45. Вирощування ячменю: веб-сайт. URL: <https://superagronom.com/articles/354-viroschuvannya-yachmenyu--osoblivosti-tehnologiyi>
46. Особливості вирощування ячменю ярого на Півдні: веб-сайт. URL:<https://propozitsiya.com/ua/osoblivosti-viroshchuvannya-yachmenyu-yarogo-na-pivdni>
47. Світовий ринок ячменю: веб-сайт. URL:<https://www.apk-inform.com/uk/exclusive/topic/1503945>

48. Вирощування яменю у світі: веб-сайт.
URL:<https://www.yara.ua/crop-nutrition/barley/barley-key-facts/barley-world-production>
49. Ячмінь ярий: сучасні технології вирощування: веб-сайт. URL:<http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/234-iachmin-iaryi-suchasni-tekhnologii-vyroshchuvannia.html>
50. Влияние способов обработки почвы на продуктивность ячменя: веб-сайт.
URL:<https://www.agronom.com.ua/vlyyanye-sposobov-obrabotky-pochvy-na-produktyvnost-yachmenya/>
51. Порівняльна характеристика вирощування ячменю ярого за традиційною технологією та No-Till: веб-сайт. URL: <https://pidru4niki.com/78533386/>
52. Технологія вирощування ярого ячменю: реалізація потенціалу продуктивності: веб-сайт. URL:<https://propozitsiya.com/ua/yachmin-yariy-realizaciya-potencialu-produktivnosti>
53. Технологія та ефективність вирощування ячменю ярого, придатного для пивоваріння: веб-сайт. URL:https://agromage.com/stat_id.php?id=900
54. Урожайність ячменю залежно від елементів інтенсифікації технології вирощування: веб-сайт. URL:<https://www.agronom.com.ua/urozhajnist-yachmenyu-zalezno-vid-elementiv-intensyfikatsiyi-tehnologiyi-vyroshhuvannya>