

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ЕКОЛОГІЇ  
КАФЕДРА АГРОХІМІЇ ТА ҐРУНТОЗНАВСТВА**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

освітній ступінь - МАГІСТР

---

(освітній ступінь)

на тему: **«Оптимізація системи удобрення ярого ячменю на темно-сірому  
опідзоленому ґрунті Львівської  
області»**

Виконав студент VI-го курсу, групи Аг-63  
спеціальності 201 «Агрономія»  
**СОХА Ігор Тарасович**

Керівник: **М.М.ПОЛЮХОВИЧ**

Рецензент: **М.І.БОМБА**

Дубляни 2024 року

**Міністерство освіти і науки України**  
**Львівський національний університет**  
**природокористування**  
**Факультет агротехнологій і екології**  
**Кафедра агрохімії та ґрунтознавства**  
**Освітній ступінь "магістр"**  
**Спеціальність 201 "Агрономія"**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
 (підпис)  
 канд.географ.наук,доцент **О.В.Гаськевич**  
 (наук. ступ., вч. зв.) (ініціали і прізвище)

**З А В Д А Н Н Я**

на дипломну роботу студента **Сохи Ігора Тарасовича**

**1.Тема роботи: «Оптимізація системи удобрення ярого ячменю на темно-сірому опідзоленому ґрунті Львівської області»**

Керівник дипломної роботи Полюхович Марія Матвіївна,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Затверджені наказом по університету від “ 21 ” листопада 2023 р. № 632/к-с

**2.** Строк подання студентом дипломної роботи 10 листопада 2024 року

**3.** Вихідні дані для дипломної роботи: Рівні мінерального живлення ярого ячменю: 1) контроль – без добрив і РР; 2) N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>; 3) N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> + позакореневе підживлення РР Аміно Тотал; 4)N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; 5) N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + позакореневе підживлення РР Аміно Тотал. Сорт ярого ячменю - Орвел. Ґрунт – темно-сірий опідзолений, ґрунтово-кліматична зона – Західний Лісостеп.

**4.**Зміст дипломної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

*Вступ*

*Розділ 1. Огляд літератури*

*Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень*

*Розділ 3. Результати досліджень*

*Розділ 4. Охорона навколишнього природного середовища*

*Розділ 5 Охорона праці та захист населення*

*Висновки і пропозиції виробництву*

*Бібліографічний список. Додатки*

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості)

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень в основній частині роботи (15 шт.) і в додатках (4 шт.)

2. Рисунки гідротермічних умов дослідження (2 шт.) динаміки досліджуваних показників (4).

**6. Консультанти з розділів роботи:**

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис/дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняла	
З охорони навколишнього середовища	<b>Хривський П.Р.,</b> зав.каф.екології, доцент			
З охорони праці та захисту населення	<b>Ковальчук Ю.О.,</b> доц.каф.фізики, інженерної механіки та безпеки виробництва			

7. Дата видачі завдання 20 березня 2024 р.

**Календарний план**

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів	Відмітка про виконання
1	Оптимізація системи удобрення ярого ячменю на темно-сірому опідзоленому ґрунті Львівської області.	3-7м-23р 3-7м-24р	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	3-5м-24р	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	6м-24р	
4	Написання розділу 3. Результати досліджень	7-9м-24р	
5	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	10м-24р	
6	Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення. Формування висновків, бібліографічного списку, додатків.	11м-24р	

Студент \_\_\_\_\_ **І.Т.Соха**  
(підпис)

Керівник дипломної роботи \_\_\_\_\_ **М.М.Полюхович**  
(підпис)

## ЗМІСТ

	Стор.
<b>РЕФЕРАТ</b> .....	5
<b>ВСТУП</b> .....	6
<b>Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	8
1.1. Стан вивчення питання щодо формування продуктивності посівів ячменю ярого.....	8
1.2. Вплив мінерального живлення на продуктивність та якість зерна ярого ячменю.....	14
<b>Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	23
2.1 Агрометеорологічні умови в роки проведення досліджень .....	23
2.2 Характеристика ґрунту дослідної ділянки .....	27
2.3 Методика проведення досліджень .....	30
2.4 Агротехніка вирощування ячменю ярого та характеристика сорту.....	32
<b>Розділ 3. ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ НА ТЕМНО-СІРОМУ ОПІДЗОЛЕНОМУ ҐРУНТІ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ</b> .....	36
3.1 Вплив добрив на агрохімічні показники темно-сірого опідзоленого ґрунту.....	36
3.2 Ріст і розвиток рослин ярого ячменю залежно від удобрення.....	39
3.3 Структура урожаю ячменю ярого залежно від мінерального живлення.....	47
3.4. Ефективність удобрення та позакореневого підживлення ярого ячменю на формування зернової продуктивності.....	53
3.5 Якісні характеристики зерна ячменю ярого.....	56

3.6	Економічна та енергетична ефективності вирощування ярого ячменю на темно-сірому опідзоленому ґрунті за різного рівня удобрення та проведення позакореневого підживлення.....	60
<b>Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО</b>		
<b>СЕРЕДОВИЩА.....</b>		
4.1	Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів.....	66
4.2	Водні ресурси господарства, їх стан та охорона.....	68
4.3	Охорона атмосферного повітря.....	69
4.4	Стан охорони і примноження флори і фауни.....	69
<b>Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ .....</b>		
5.1	Аналіз стану охорони праці в господарстві.....	72
5.2	Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні ярого ячменю .....	73
5.3	Захист населення від надзвичайних ситуацій.....	76
<b>ВИСНОВКИ .....</b>		
<b>РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....</b>		
<b>БІБЛОГРАФІЧНИЙ СПИСОК .....</b>		
<b>ДОДАТКИ .....</b>		
	Додаток А. Технологічна карта вирощування ярого ячменю.....	90
	Додаток Б. Статистичне опрацювання результатів врожайності ярого ячменю за 2023 рік.....	94
	Додаток В. Статистичне опрацювання результатів врожайності ярого ячменю за 2024 рік.....	95
	Додаток Г. Ксерокопія наукових тез.....	96

УДК 631.8:633.63

**Оптимізація системи удобрення ярого ячменю на темно-сірому опідзоленому ґрунті Львівської області. Соха І.Б. Кваліфікаційна робота. Кафедра агрохімії та ґрунтознавства. Дубляни, Львівський національний університет природокористування, 2024.**

**95 с. текст. част., 7 рис., 15 табл., 70 джерел**

Дослідження проводились в умовах фермерського господарства "Лівче" Золочівського району Львівської області на темно-сірому опідзоленому ґрунті впродовж 2023-2024 років.

Результати досліджень показали, що застосування добрив забезпечує покращення поживного режиму ґрунту та підвищення його родючості, підвищуючи вміст мінерального азоту, рухомих форм фосфору та калію.

Покращення поживного режиму ґрунту за внесення добрив забезпечувало інтенсивний розвиток рослини ячменю ярого підвищуючи його лінійний ріст, формування величини листкової поверхні, що в загальному вплинуло на підвищення врожайності зерна ярого ячменю на 11.5-32,5%.

За внесення добрив покращувались показники якості зерна ярого ячменю. Найбільш оптимальним на темно-сірому опідзоленому ґрунті є внесення в основне удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та проведення позакореневого підживлення ячменю ярого у фазу входу в трубку регулятором росту Аміно Тотал.

Визначено енергетичну та економічну ефективність застосування добрив та позакореневого підживлення ярого ячменю на темно-сірому опідзоленому ґрунті. Економічний аналіз отриманих результатів дає підставу пропонувати господарствам вносити під ярий ячмінь мінеральні добрива в нормі  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та проведення позакореневого підживлення регулятором росту у фазу виходу в трубку, що забезпечує найвищий чистий прибуток із рівнем рентабельності 77,8%.

## ВСТУП

Ячмінь - одна із найдавніших культур, яка вирощується в усіх землеробських областях земної кулі. Широкий ареал його поширення зумовлений цінними якостями зерна широким напрямом використання та високим рівнем урожайності. Із-за високої його пристосованості до умов вирощування культивують його високо в горах, на степових просторах, в умовах посухи або підвищеного зволоження. Ця культура одна із перших окультурених людиною, яку вирощували понад 10 тис. років тому. У багатьох країнах світу, ячмінь як харчовий продукт ніколи не втрачав свого важливого значення [ 21 ].

Ячмінь - одна із найскоростигліших продовольчих, кормових і технічних культур. Серед ранніх ярих культур він є найбільш урожайним, тому вирощують як страхову культуру при поганій перезимівлі озимих. Слабо розвинена коренева система ячменю та короткий вегетаційний період не забезпечують сприятливі умови мінерального живлення. В даному аспекті перспективним є використання регуляторів росту, які коригують дефіцит елементів живлення, забезпечують прискорення обмінних процесів, стимулювання зростання біомаси і посилення перебігу в процесі фотосинтезу.

Застосування регуляторів росту з комплексом агрономічно цінних властивостей на даний час є питанням актуальним, оскільки за їх позитивного впливу на продуктивність рослин та якість оптимальної продукції дає можливість зменшити норми використання мінеральних добрив, що обмежить негативний вплив антропогенних чинників на навколишнє середовище.

**Мета і завдання дослідження.** Мета роботи полягала у встановленні можливості отримання стабільного врожайного зерна ячменю ярого високої якості за рахунок внесення мінеральних добрив; збереження родючості ґрунту; вирішенні питання оптимізації живлення рослин макро- і мікроелементами упродовж вегетаційного періоду.

Для вирішення мети дослідження поставлені такі завдання:

- встановити вплив добрив на показники родючості темно-сірого опідзоленого ґрунту;
- вивчити вплив застосування різних рівнів удобрення рослин ячменю ярого на формування листкової поверхні, висоти рослин, тривалості періоду вегетації;
- встановити вплив мінеральних добрив та регулятора росту на врожайність та показники якості зерна ячменю ярого сорту Орвел на темно-сірому опідзоленому ґрунті;
- розрахувати економічну та енергетичну ефективність застосування добрив та позакореневого підживлення регулятором росту ячменю ярого на темно-сірому опідзоленому ґрунті Львівської області.

**Об'єктом дослідження** є процеси, які викликають зміни основних агрохімічних показників темно-сірого опідзоленого ґрунту та продуктивність ячменю ярого за різного рівня мінерального живлення.

**Предметом дослідження** є зміни показників вмісту основних елементів живлення у ґрунті, окремі фізіологічні показники в рослинах ячменю ярого, продуктивність зерна та його якість за використання добрив.

**Методи дослідження.** У вирішенні поставленої мети в процесі вивчення користувалися польовими дослідями, а також лабораторними і статистичними методами, методами економічної та біоенергетичної оцінки.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Уперше в умовах Львівщини вивчено та обґрунтовано оптимальну норму мінеральних добрив для ярого ячменю сорту Орвел на темно-сірому опідзоленому ґрунті, доказана доцільність проведення позакореневого підживлення посіву регулятором росту на початку фази виходу у трубку, що дало можливість отримати вищу продуктивність посіву.



## Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Стан вивчення питання щодо формування продуктивності посівів ячменю ярого

Україна має реальні можливості вирощувати високопродуктивні посіви ячменю ярого з високими технологічними показниками зерна за умови здійснення комплексної системи науково обґрунтованих заходів з врахуванням ґрунтово-кліматичних особливостей регіону. Ячмінь є високоврожайною зерновою культурою, із зерна його виготовляють крупу і борошно, а у загальному його вирощують як продовольчу, кормову і технічну культуру. Як кормова культура використовується для годівлі тварин, поживна цінність становить : у 100 кг зерна знаходяться 120 кормових одиниць, а у соломі - 35 кормових одиниць. Можна використовувати на зелений корм в сумішках із викою, горохом та іншими культурами. Як технічну культуру його вирощують для спиртової промисловості, пивоварної, а також для виготовлення заміни кави [ 21,41 ].

Належить ячмінь до старовинних сільськогосподарських культур, його вирощували 5000 років тому в Єгипті, Італії ,Греції ,Китаї. В Україні відомий він 3000 років тому [ 21 ].

За площами посіву і валовими зборами зерна серед зернових культур ячмінь займає четверте місце після пшениці, рису і кукурудзи. В 2020 році загальна світова площа під цією культурою становила 75млн.га. Багато його висівають в Канаді, Індії, Іспанії, Франції, США та інших країнах. В Україні площі зайняті цією культурою становлять 1,2млн.га. Вирощують його в усіх районах землеробства, у гірських місцевостях сіють на висоті 1000-1500 м над рівнем моря.

Ареал його поширення пояснюється коротким вегетаційним періодом. На півдні він досягає до настання жаркої погоди, а на півночі за умов короткого літа. Залежно від умов його вирощування, а також від особливостей сорту змінюються хімічний склад зерна ячменю, відповідно його напрямок використання, а саме, зерно вирощене у західному регіоні

містить менше білка, а більше крохмалю, а у південних і південно-східних областях - білка у зерні більше (біля 17%), а крохмалю менше ( 50-53%). Плівчастість зерна ячменю менша за вирощування у Західному регіоні і більша у південно-східному. Характерною особливістю ячмінного борошна є те що воно в своєму складі не містить клейковини.

Ячмінь (*Hordeum*) - є однорічною рослиною, у якого суцвіття колос, який складається із стрижня. Стрижень у свою чергу містить членики з виступами угорі на яких розміщені колоски. Кожен виступ стрижня утримую три колоски. Квіткові луски у плівчастого ячменю зростається із зерном.

У ячмені коренева система мичкувата. Проростає зерно зародковими корінцями, котрих буває від 3 до 6. Сходи у ячменю зелену-сизуваті. Стебло сягає висоти 50 -140 см, порожнисте з 5-7 вузлами. Листки за розмірами більші ніж у пшениці. Язичок без зубчиків, короткий, вушка великі, огортають соломину, заходячи одне на другого. За цими ознаками (величині вушка і язичка) ячмінь у період вегетації легко розрізнити від пшениці та вівса.

У ячменю квіти двостатеві, самозапиљна культура цвітіння проходить перед колосінням, у жарку погоду може відбуватися перед колосінням і навіть можливе перехресне запилювання. Зерно зростається з квітковими лусками або голе ,широке, від спинки стиснуте.

У культурного ячменю розрізняють три окремі підвиди: ячмінь дворядний - у якого розвинуті і плодоносять із трьох колосків тільки середній, а бічні є неплідними; ячмінь багаторядний - у нього всі колоски які розміщені на члениках стержня є плідними; і залежно від будови колоска поділяється на дві групи: шестирядний і чотирирядний.

Ячмінь проміжний - цей підвид рідко поширений, у нього на окремих виступах стержня буває різна кількість плідних колосків - від одного до трьох.

В Україні в основному вирощують дворядний і багаторядний підвиди ячменю. Різновидностей у ячменю є багато. Відзначаються вони між собою щільністю колоса, остистістю, плівчастістю, зазубленістю остюків, забарвленням колоска тощо. Плівчастість в середньому становить 9-11% (дворядний ячмінь) і 10 - 13% - багаторядний ячмінь.

В основному в посівах переважають дворядні ячмені, які порівняно з багаторядними характеризуються високими врожайми, менше обсіпаються більш придатні до механізованого збирання.

За біологічними особливостями ячмінь відноситься до маловимогливих культур до тепла. Насіння його починає проростати за температури 1-2°C, оптимальною для проростання є температура 20°C. Приморозки мінус 5-7° на провесні молоді сходи переносять добре. За довгого похолоданням сповільнюється ріст і розвиток рослин ячменю. Ячмінь є чутливим до похолодання та невеликих приморозків у період цвітіння [ 41 ].

Вегетаційний період у ячменю короткий (85-100 днів), що дозволяє йому пристосуватися до різних природних умов та розширити території його вирощування [ 57 ].

У фазу наливання зерна він краще переносить підвищення температури (38 -40°C) ніж пшениця, тому і поширений він у південних регіонах. Короткий вегетаційний період позбавляє його досягнути до настання суховіїв тому він менше терпить від суховію ніж інші зернові культури. У посушливих регіонах вищі врожаї порівняно із пшеницею. У ячменю транспіраційний коефіцієнт невисокий - 300-400. До посухи він є менш чутливий ніж овес. Найбільш чутливий до нестачі вологи у фазі виходу в трубку [57]. За великої кількості опадів після колосіння можуть утворюватися бічні стебла - підгін, які починають рости і колоситись, але не можуть сформувати повноцінне зерно, що впливає на цінність пивоварного напряму використання зерна. Ячмінь дає добрі врожаї в умовах помірного і вологого клімату[ 57 ].

Ячмінь - культура довгого світлового дня за вирощування у північних районах скорочується вегетаційний період. Ку щиться ячмінь сильніше за овес та яру пшеницю. Він є культурою самозапильною, добре пристосовується до різних ґрунтових-кліматичних умов вирощування. Порівняно з іншими зерновими культурами ячмінь є найбільш вибагливою культурою до родючості ґрунту. Це зумовлено інтенсивними нагромадження в ньому органічної речовини у короткий термін та відносно слабо розвинутою кореневою системою яка є досить чутливою перший період росту і розвитку рослин до концентрації мінеральних солей у ґрунтовому розчині [ 3,4 ].

Вирощують ячмінь на дерново-підзолистих, сірих лісових та чорноземних ґрунтах з доброю аерацією та середнім гранулометричним складом. Легкий гранулометричний склад ґрунту забезпечує нижчу продуктивність ячменю, однак за високого окультурення супіщаних ґрунтів та внесення добрив на цих ґрунтах отримують високі врожаї зерна належної якості . Не переносить ячмінь заболочених ґрунтів, які схильні до запливання та кислих засолених ґрунтів [ 5 ].

Оптимальною реакцією ґрунтового середовища є близька до нейтральної (рН = 6-7). Добре ячмінь відносять до вапнування, яке підсилює дію мінеральних добрив, що в кінцевому результаті впливає на величину врожаю зерна та якість зерна, а також поліпшення агрохімічних властивостей ґрунту. Особливо вапнування необхідно проводити на дерново-підзолистих ґрунтах коли у сівозміні під ячмінь всівають конюшину [ 3,41].

Ячмінь вирощують після просапних культур, а саме: цукрових буряків, картоплі, кукурудзи - культур під які вносять органічні добрива. За висівання його після вказаних культур він дає добрі врожаї зерна високої якості.

За вирощування ячменю у посушливих районах його можна вирощувати після озимої пшениці. Зернобобові культури є добрими попередниками для продовольчого і кормового ячменю [ 41].

Так як у ячменю коротким є вегетаційний період і він слабо затіняє ґрунт, він є однією з найкращих покривних культур для конюшини, люцерни та інших трав. Підсівання бобових трав у пивоварній ячмінь є недоцільним оскільки трави можуть буйно рости та погіршувати сушіння зібраного зерна, що вплине на його якість (технологічні показники). [ 18 ].

Великий вплив на величину урожаю та якість зерна ячменю мають удобрення та обробіток ґрунту. Оранку слід провести восени, так як ячмінь вимагає пухкого, чистого і вологого ґрунту. Після просапних проводиться тільки зяблева оранка, на чистих від бур'янів полях, зяблеву оранку можна замінити осіннім та весняним обробітком ґрунту лемішними чи дисковими лущильниками з послідуочим боронуванням і коткуванням поля.

Якщо вирощують ячмінь по зернових культурах то за збиранням попередника проводять лущення стерні, згодом глибоку зяблеву оранку. Поглиблення орного шару ефективно на дерново-підзолистих ґрунтах за одночасного внесення органічних та мінеральних добрив [ 29 ].

Весняний передпосівний обробіток ґрунту треба проводити своєчасно і якісно. На структурних ґрунтах застосовують шлейфування та боронування , на мулистих - культивацію з бронюванням, завдяки чому створюватимуться сприятливі умови для нормального розвитку рослин.

Щодо засвоєння поживних речовин з ґрунту, ячмінь має меншу здатність їх засвоювати, ніж пшениця і овес тому вимагає відповідного удобрення. Для формування 1ц зерна із соломою він використовує, азоту 2,5-3 кг, фосфору - 1,0-1,5 і калію 2,0-2,5 [ 3 ]. Основні елементи живлення впродовж вегетаційного періоду використовується нерівномірно. Найбільшу кількість поживних речовин рослини поглинають у період кушіння і початку стебло утворення та в період закладання, формування і наливання зерна. Надходження поживних речовин у рослин ячмені відбувається інтенсивно вже на початку їх росту та розвитку. У фазу кушіння рослини ячменю від максимальної кількості поглинають: азоту 29-35%, фосфору 18-22 і калію 30-40%. Найбільш інтенсивніше використання поживних елементів відбувається

у період росту рослин, а саме від фази кущіння до колосіння. За цей час (25-30 днів) рослини використовують 40-46% азоту, 50-65% фосфору і 65-70% калію. До фази колосіння рослини ячменю застосовують - азоту 65-80%, 65-91% фосфору, а засвоєння калію до цієї фази закінчується. [ 5,9 ].

Найвищу потребу в азоті у рослин ячменю спостерігається від початку кущіння до колосіння. За нестачі азоту в цей час у рослин ячменю пригнічується ріст і розвиток, формування генеративних органів, що супроводжується різким зниженням врожаю. При надмірній кількості азоту в цей період відбувається переростання рослини що супроводжується виляганням рослин і веде до зниження урожаю зерна [ 45 ].

На ранніх етапах органогенезу важливо забезпечити ячмінь фосфором, що сприятливо позначиться на розвитку кореневої системи, яка поліпшить вбирання рослинами поживних речовин. Найбільша потреба рослин ячменю у калії припадає на перший період вегетації. Забезпечення рослин калієм сприяє зміцненню стебла, стійкості рослин проти хвороб і шкідників, підвищується посухостійкість, прискорюється надходження пластичних речовин у генеративні органи, що впливає на величину зерна та його виповненість. Тому, у вирощуванні високих врожаїв зерна ячменю важливим заходом є забезпечення рослини елементами живлення на початку вегетації.

Забезпечення поживними елементами у пізніші періоди розвитку рослин є неефективні. Відрізняються ячмінь від інших зернових культур тим що основний урожай формує на головному стеблі, тому треба забезпечити задану густоту посіву - 300-400 штук рослин на  $1\text{м}^2$ , щоб запобігти розвитку бічних стебел та оптимізувати азотне удобрення [ 9,22 ].

Для сівби використовують крупне, здорове насіння з доброю схожістю та цінними технологічними показниками. Вирівняне і крупне насіння забезпечує дужі сходи і високий урожай.

Термін сівби ячменю впливає на врожай і залежить від погодних умов регіону, це культура раннього строку сівби і запізнення супроводжує зниження врожаю. З ранніх зернових ячмінь є найбільш чутливою до

погодних умов, за холодної і вологої весни його сходи жовтіють. Тому його сіють після ярої пшениці і вівса, а за сприятливих погодних умов одночасно із ярою пшеницею. Кращим способом сівби ячменю є вузькорядний, що забезпечує рівномірний розподіл насіння на площі [ 41,53,55 ].

На важких вологих ґрунтах глибина згортання насіння становить 3-4 см, на легких супіщаних - 5-6, за посушливих умов - 6-8 см та коткування кільчастими котками.

В догляд за посівами ячменю входить своєчасне боронування, що забезпечує знищення бур'янів, зменшує випаровування вологи забезпечує доступ повітря до кореневої системи. Ячмінь не переносить загущення, тому важливим заходом є обприскування посівів гербіцидами - у фазі куціння, або на початку входу у трубку. За необхідності обприскування можна провести комбіноване з фунгіцидами та інсектицидами [ 33 ].

Важливим моментом є збирання, з яким не можна запізнюватись, бо колос у ячменю стає крихким, колоски ламаються, що впливає величину урожаю. Також при збиранні не достиглого ячменю, зерно у нього буде погано виповнене.

## **1.2. Вплив мінерального живлення на продуктивність та якість зерна ярою ячменю**

Ячмінь є культурою, яка добре відзивається на внесення як органічних так і мінеральних добрив. Безпосередньо під цю культуру органічні добрива не вносять. Розміщують у сівозміні після угноєних попередників, ячмінь добре використовує післядію органічних добрив 2-3го року внесення. На різних ґрунтах та в різних ґрунтово-кліматичних зонах норми внесення мінеральних добрив диференціюють залежно від параметрів ґрунтової родючості, особливостей сорту, мети використання зерна [ 28,39 ].

Найбільш вагомий вплив в живленні ячменю ярою належить азотним добривом, які впливають як на врожай так і на якість зерна. За вирощування ячменю після просапних культур, під які вносили органічні та мінеральні

добрива, обмежується внесенням азоту в нормі  $N_{50-60}$ . [46]. По мало удобрених просапних та зернових культурах норма азоту становить  $N_{60-80}$ , а після багаторічних трав вносять азоту  $N_{30-40}$  кг/га. д.р. Підвищенні норми азоту внесені в допосівний період забезпечують посилення кущіння, що призводить до вилягання посівів, досягання відбувається нерівномірно, зменшується вихід крупнозернистої фракції, підвищується ламкість колосся, що в кінцевому результаті впливає на величину урожаю. За недостатнього азотного живлення сповільнюється кущіння рослин, посилюється редукція продуктивних пагонів, знижується фертильність квіток, вегетаційний період скорочується. Найбільш ефективними економічно вигідними нормами фосфорних і калійних добрив є внесення під ячмінь по 45-60 кг/ га. д.р. РК. На низькородючих ґрунтах, бідних на азот, норму азоту збільшують [37,39].

За вирощування ячменю пивоварного напрямку використання, внесення азотних добрив зменшують, також зменшують норму азоту на чорноземах. Необхідно систему удобрення спланувати так, щоб рівень калійного живлення перевищував над азотним і фосфорним живленням. За вирощування зерна ячменю на кормові та харчові цілі необхідного забезпечити внесення підвищених норм азотно-фосфорних добрив при зниженому калійному удобренні [ 57,59,60,69 ].

Найвища ефективність мінеральних добрив забезпечується за внесення їх з осені під основний обробіток ґрунту, або на провесні на глибину 12-16 см. На ґрунтах легкого гранулометричного складу з достатнім забезпеченням вологою азоті добрива краще вносити весною під культивуацію. Науковими дослідженнями [7,13,14,17] доказано ефективність припосівного внесення добрив  $N_{10}P_{10}K_{10}$ . Щодо проведення підживлень ячменю ярого то його проводять у регіонах підвищеного зволоження та на ґрунтах легкого гранулометричного складу [22]. Ефективність роздрібного внесення азоту під ячмінь не завжди доказується, так як цей агрозахід залежить від дії погодних умов. Але за вирощування ячменю інтенсивних сортів та найчастіше планують внесення азоту до сівби і на IV етапі органогенезу [22].



У науковій літературі є дані про те, що різні сорти однієї культури, вирощування одних і тих же умовах по-різному відносяться на їх удобрення. Відзначається також що добрива є одним із найефективніших прийомів у покращенні якості зерна ячменю. Науковими дослідженнями [18,19,36] проведеними у різних ґрунтово-кліматичних зонах України встановлено, що показники вмісту білка та крохмалю змінюються за рахунок застосування азотних добрив. Встановлено, що основну увагу необхідно приділяти азотному живленню рослин [45].

Дослідженнями З.Б. Борисоніка відзначається, що серед усіх елементів технології вирощування ячменю ярого, оптимізація режиму живлення, зокрема азотного, має найбільш вплив на формування урожаю та якості зерна [9].

Дослідженням із вивчення ефективності різних технологій вирощування ярого ячменю проводились в Інституті сільського господарства Полісся УААН на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті. У досліді вивчали дози мінеральних добрив а саме:  $N_{60}P_{90}K_{120}$  (інтенсивна);  $N_{30}P_{45}K_{60}$  (ресурсозберігаюча), і альтернативна (побічна продукція попередника).

В результаті проведених досліджень виявлено, що на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті в зоні Полісся найвищий урожай зерна ярого ячменю забезпечила інтенсивна технологія ( $N_{60}P_{90}K_{120}$ ). Заміна добрив побічною продукцією попередника для ярого ячменю ефективна лише за додаткового внесення азоту  $N_{30}$  для покращення мінералізації подрібнених рештків пелюшко-вівсяної сумішки, а без внесення азоту врожайність була на рівні контролю. Проведені дослідження також показали, що з підвищенням дози азотних добрив збільшується вміст протеїну і максимум його (18,9%) відмічено у варіанті за внесення  $N_{60}P_{90}K_{120}$  [60].

Науковцями Сумського інституту АПВ УААН [28] проводились дослідження із вивчення доцільності збільшення доз добрив на формування продуктивності у різних сортів ячменю ярого. Ґрунт дослідної ділянки -

чорнозем типовий середньо - суглинковий. Результати досліджень показали, що в їхніх умовах, збільшення доз добрив не супроводжувалось стійким зростанням основних показників, які визначають урожайність посіву ячменю та сприяло проявленню сортових особливостей культури. За використання уніфікованих технологій вирощування ячменю застосування високих доз мінеральних добрив ( $N_{65} P_{50} K_{50}$ ) з метою збільшення урожаю є недоцільним

Наукові дослідження із вивчення впливу після дії добрив у сівозміні на врожайність та якість зерна ячменю проводились в польовому досліді кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва О.І. Душечкіна Національного аграрного університету на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті із середнім забезпеченням азотом і фосфором і низьким - обмінним калієм Н.Білера, 2018. Результатами їхніх досліджень виявлено позитивний вплив на продуктивність ячменю внесенням гною під попередник. За насичення сівозміні гноєм до 12т/га підвищується загальна родючість ґрунту, що забезпечило підвищення врожайності зерна ячменю в середньому на 0,36 т/га. Внесення у сівозміні тільки фосфорних та фосфорно-калійних добрив на фоні післядії гною не забезпечувало істотного підвищення врожаю зерна, який становив в середньому 3.98 та 3.93 т/га. Отримані дані досліджень вказують про недоцільність внесення під культуру фосфору чи калію без внесення азоту, який є лімітуючим у даній зоні. Окрім того дослідженнями виявлено, що на добре угноєному агрофоні (насиченість сівозміні 358 кг/га NPK) за всі роки досліджень вирощене зерно було з підвищеним вмістом білка 11,5; 12,6; 13,3%, яке є цінним кормом для сільськогосподарських тварин. Відзначено також і збільшення натурної маси зерна [19].

У дослідженнях Н. Яригіної та В.Розстального, які проводились в цих же ґрунтово-кліматичних умовах із ярим ячменем виявлено, що від післядії добрив внесених у сівозміні, приріст зерна ячменю складав 6,1-14,7 ц/га, при врожайності на контролі (без добрив) 26,7 ц/га. Післядія мінеральних добрив більшою мірою впливала на величину урожайності в порівнянні з післядією

гною, приріст врожаю зерна встановив 6,9 ц/га. Сумісне внесення гною та мінеральних добрив забезпечило приріст зерна до 14,7 ц/га, що було вищим показником ніж від гною і мінеральних добрив. Сумісне внесення органічних і мінеральних добрив в сівозміні сприяло збільшенню білка в зерні ячменю на 1,45%, за вмісту його на контролі (без добрив) 11,24% [69].

Дослідженнями за виявленням закономірностей формування врожайності зерна ярого ячменю залежно від рівня мінерального живлення проводили на дослідженому полі навчально-дослідного господарства “Ювілейне” Полтавської державної аграрної академії на чорноземі опідзоленому важкосуглинкового гранулометричного складу. Схема досліджень передбачала варіанти внесення добрив: без добрив,  $P_{60}K_{60}$ ,  $N_{30}P_{60}K_{60}$ ,  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ,  $N_{90}P_{60}K_{60}$  і  $N_{120}P_{60}K_{60}$ . Отримані результати досліджень показали, що внесення фосфорно-калійних добрив не впливало на збільшення врожайності сортів ярого ячменю. Внесення азотних добрив у поєднанні з фосфоро-калійними суттєво збільшило врожайність зерна. Найефективнішим виявилось внесення добрив у нормі  $N_{90}P_{60}K_{60}$ . Подальше збільшення дози азотних добрив до  $N_{120}$  немало переваг порівняно з дозою  $N_{90}$ . Така закономірність спостерігалась у всі роки проведення досліджень і у всіх сортів з якими проводили дослідження. Результатами досліджень також виявлено, що під дією добрив збільшується маса 1000 зерен, за внесенням високих доз азотних добрив  $N_{90-120}$  маса 1000 зерен дещо зменшується. [38].

Значна кількість досліджень з вивчення впливу мінерального удобрення на продуктивність та якість зерна ячменю ярого пивоварного напрямку використання проведена О.С.Горашем [17,18]

Польові дослідження проводились в Подільському Державному аграрно-технічному Університеті на типовому чорноземі з середнім забезпеченням легкогідролізованим азотом та високим забезпеченням рухомим фосфором та обміном калієм. Варіанти мінерального удобрення контроль - контроль (без добрив),  $N_{30}P_{45}K_{45}$ ,  $N_{60}P_{90}K_{90}$ ,  $N_{60}P_{120}K_{120}$  і

$N_{90}P_{120}K_{120}$ . У результаті проведеного вивчення встановлено вплив мінерального удобрення - як визначального фактора у формуванні посівів ярого ячменю та якісних показників зерна. Оптимальною нормою удобрення для вказаного типу ґрунту виявився варіант із внесенням добрив у нормі  $N_{60}P_{90}K_{90}$ . [16].

Варіант мінерального удобрення, де передбачено двократне співвідношення фосфору і калію ( $N_{60}P_{120}K_{120}$ ) виявився не результативним. Внесення мінеральних добрив дозою  $N_{60}P_{90}K_{90}$  сприяло значному зростанню вмісту білка відносно варіанта без внесення добрив і варіанта  $N_{30}P_{45}K_{45}$ . Накопичення білка в зерні під впливом удобрення стабільно відповідну оптимальним вимогам нормативів (10,2 – 11,0%). Вплив мінеральних добрив за варіантом удобрення  $N_{60}P_{120}K_{120}$ , де співвідношення NPK становило 1 : 2 : 2 не показав істотного зростання вмісту білка у цьому варіанті порівняно з варіантом  $N_{60}P_{90}K_{90}$  при співвідношенні NPK 1 : 1,5 : 1,5. Різниця була в межах істотних розбіжностей. Збільшення дози азоту до 90 кг/га д.р. при внесенні РК по 120 кг/га д.р. сприяло зростанню вмісту білка. В результаті досліджень встановлено істотну різницю між даними варіантів  $N_{60}P_{120}K_{120}$  та  $N_{90}P_{120}K_{120}$ . Варіант удобрення в дозі 90 кг. д.р./га азоту істино впливав на накопичення білка в зерні ярого ячменю [17,18].

В Західних областях України дослідженням із вивчення ефективності удобрення ярого ячменю на типовому темно-сірому опідзоленому ґрунті проводили: В. Лопушняк, Н. Вега, М. Бомба, В. Шестак. У дослідях В.Лопушняка доведено високу ефективність впливу удобрення попередника - цукрових буряків на формування урожайності та якості зерна ячменю ярого. За рахунок внесення органічних та мінеральних добрив під цукрові буряки, які є попередниками ярого ячменю, він здатний сформувати високий урожай зерна без внесення добрив із добрими якісними показниками, що може бути корисним для кормовиробництва [42].

Дослідження М. Бомби [8] встановлено, внесення підвищених норм азотних добрив  $N_{90-120}$  для нових сортів інтенсивного типу ярого ячменю.

Для повноцінної реалізації біологічного потенціалу рослин ярого ячменю недостатньо організації мінерального живлення основними елементами – макроелементами, важливими для них є мікроелементи.

Застосування нових форм мікродобрив надзвичайно актуальне питання сьогодення.

Мікроелементи підвищують ферментативну активність рослин, поліпшують поглинання рослинами основних елементів живлення, посилюють інтенсивність фотосинтезу і асимілюючу діяльність усієї рослини. Під дією мікроелементів рослини стають стійкими до несприятливих умов зовнішнього середовища, до поразення шкідниками і хворобами, що в кінцевому результаті позначається на величині урожайності та формуванні якості продукції [10]. Застосування мікродобрив у 1,5 – 2,0 рази збільшує коефіцієнт використання основних елементів живлення рослинами як із добрив так і ґрунту, знижує пестицидне навантаження у сівозмінах, підвищує економічну ефективність використання агрохімікатів у землеробстві. Вища ефективність застосування мікродобрив спостерігається за доброго забезпечення рослин основними елементами живлення : азотом, фосфором і калієм. Науковими дослідженнями [11,12] вказується на можливість певною мірою управляти ростовими процесами посівів ярих зернових культур застосовуючи мікроелементи. Зокрема, дослідники відзначають позитивний ефект при використанні мікроелементів на збільшення листкової поверхні рослин, підвищення фотосинтетичного потенціалу посівів, чистої продуктивності ярих зернових культур, підвищують стійкість рослин до посухи та холодів, прискорюють цвітіння.

Кожна вкладена на застосування мікродобрив гривня забезпечує чистий прибуток залежно від культури від 4 до 50 і більше гривень [51]. Застосування нових форм мікродобрив на посівах ярих колосових є актуальним напрямком рослинництва. Високоєфективними виявилися такі добрива, як екстрасол, реаком, нутрібор, фолікар, листове, вулкан.

Дослідженнями А. Мельника доведено високу ефективність підживлення рослин кристалом спеціальним: натурна маса зерен збільшувалася на 32-48 г/л, маса 1000 зерен – на 2,9-3,3г. Високу ефективність кристалону для позакоренових підживлень посівів відзначає В.Антонов . Найбільш ефективними дозами для позакоренового підживлення були : 1 кг/га , що забезпечило підвищення врожайності зерна на 3.2-5.1 ц/га, збільшення маси 1000 зерен на 2,5-3.7 г.

Дослідження із вивчення впливу позакоренового підживлення ярого ячменю добривом нового покоління Фортігрейн Фоліар проводилось на дослідному полі кафедри агрохімії та ґрунтознавства продовж 2013-2015 років на темно-сірому опідзоленому ґрунті. Метою досліджень було вивчення ефективності препарату на різних фонах мінерального живлення ярого ячменю. Встановлено, що позакореневе підживлення посіву ячменю ярого мікродобривом Фертігрейн Фоліар на різних фонах мінерального живлення суттєво впливає на показник урожайності зерна. Приріст зерна за внесенням препарату становив – 2,1 ц/га , також відзначено підвищення вмісту білка в зерні. Приріст вмісту білка відносно фону (мінеральних добрив) становив 0,27% [11].

Отже, за результатами проведеного аналізу наукових джерел, слід зазначити, що із потребою збільшення валового виробництва зерна в умовах зростання цін на енергоресурси важливого значення набуває питання вивчення ефективності комплексного застосування макродобрив і мікродобрив нового покоління для росту і розвитку рослин в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Крім основних елементів живлення рослини для живлення використовують мікроелементи. У зв'язку з ростом урожайності збільшується винос різних елементів з ґрунту, значно зростає в живленні рослин значення мікроелементів. Вони є каталізаторами багатьох ферментних процесів у рослинній клітині, покращують обмін речовин і позитивно впливають на урожай та якість зерна. Використовують їх для передпосівної обробки

насіння та при позакореновому підживленні. Застосування мікроелементів забезпечує підвищення врожайності та якості продукції, зменшує негативний вплив інтенсивних технологій на навколишнє середовище. Роль мікроелементів мінеральному живленні рослин як складової ферментативних систем - біокатализаторів важко переоцінити. Вносять їх під час підготовки насіння або обприскують посіви під час вегетації. Особливо ефективним є використання мікроелементів на хелатній основі, які легко розчиняються у воді і дуже добре доступні рослинам. Коефіцієнт використання рослинами біогенних елементів становить 80- 95%. Найкраще забезпечити рослину необхідними мікроелементами уже на початку росту.

Враховуючи велике значення мікроелементів у живленні рослин, завдання наших досліджень полягало у вивченні впливу удобрення та проведені позакоренового підживлення регулятором росту на продуктивність ярого ячменю на темно-сірому опідзоленому ґрунті.

## **Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **2.1 Агрометеорологічні умови в роки проведення досліджень**

Дослідження із наукової роботи проводились у виробничих умовах – фермерського господарства «Лівче» Золочівського району Львівської області розташованого у зоні Західного Лісостепу.

Зона західного Лісостепу відзначається різноманітністю клімату. Характерною ознакою якого є помірна зволоженість та м'якість, яка виявляється в невеликих різницях температур літа та зими.

Для зони характерні часті відлиги, значна хмарність, дощ. Проте їй не властиві сильні морози, посухи та пилові бурі. Середньорічна температура повітря становить 7-8°C з відхиленням в окремі роки +, -1°C. Середня температура найхолоднішого місяця січня мінус 4-5°C, в окремі роки – 10-12°C нижче нуля. Середня температура повітря найтеплішого місяця – липня + 18-19°C. Абсолютний мінімум температур повітря 34-35°C морозу і плюс 35-36°C тепла.

Початок і кінець зими, тобто стійкий перехід середньодобової температури через 0°C спостерігається 25 листопада – 2 грудня і 10-15 березня. В середньому тривалість зими 102-106 днів. Перехід середньодобової температури повітря через +5°C відбувається з 7 квітня, закінчується цей період 3-8 листопада. Тривалість його становить 210-215 днів.

Перехід активної вегетації сільськогосподарських культур, який обмежується датами переходу середньодобової температури повітря через +10°C триває із 23-26 квітня по 4-8 жовтня, тобто 161-166 днів.

Заморозки навесні закінчуються переважно 21-24 квітня, але в окремі роки можуть набагато пізніше (23-24 травня) або значно раніше особливо в останні роки (10-12 березня). Перші заморозки восени -12-14 жовтня, найбільш ранні 18-20 вересня, найбільш пізні – 30 жовтня - 2 листопада. Середня тривалість без морозного періоду - 181-191 день. Максимум безморозних днів 299, мінімум – 159.



За період активної вегетації сільськогосподарських культур сума ефективних температур (вище 10°C) становить 2400-2600 градусів. Наявна кількість температур достатня для вирощування у даній зоні всіх сільськогосподарських культур: зернових, зернобобових, круп'яних культур, цукрових буряків, картоплі та овочевих культур.

Кількість опадів у зоні розділяється нерівномірно. Найбільше опадів випадає у північній та північно-східній частинах - 550-600 мм, а в центральній частині – 600-650 мм. Із них 70% припадає на теплий період (квітень-жовтень), решту в холодний – (листопад-березень). За середніми багаторічними показниками, танення снігу (якщо він буває) починається в лютому і закінчується у першій декаді березня. Відтавання ґрунту на всю глибину відбувається в третій декаді березня. Масові польові роботи розпочинаються в кінці першої декади квітня. Разом з тим на весні, літом та восени трапляється 4-5 днів за період з перезволоженням ґрунту, що перешкоджає проведенню польових робіт. Для сільськогосподарських культур необхідні запаси продуктивної вологи в орному шарі 20-40 мм. При запасах менше 10мм проростання насіння та одержання сходів затримується [41]. В загальному ґрунтово-кліматичні умови Західного регіону України є досить різноманітними, але в основному сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур, зокрема зернових.

Так як, польові дослідження ми проводили впродовж 2023 і 2024 років то ми більш детально характеризуємо погодні умови, які склались у вказані роки.

Погодні умови в роки проведення досліджень відрізнялись між собою та від середньо багаторічних показників, особливо під час вегетації рослин (таблиці 2,1 і 2,2). У 2023 році середньомісячна температура повітря під час вегетаційного періоду становила 14,3°C при нормі 11,8°C, а опадів за цей період випало 279 мм опадів за норми 323 мм. Проте, таке поєднання температури повітря та опадів було оптимальним для росту і розвитку рослин ярого ячменю та формування врожаю зерна.

Таблиця 2.1. – Середньомісячна температура повітря (°C) в роки проведення досліджень  
(за даними Львівської метеостанції)

Роки	Місяці												Середньо- річна
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2023	-0,2	-0,6	4,5	9,9	12,5	18,5	20,3	17,3	17,1	10,1	1,9	-1,7	10,1
Відхилення від багаторічної	3,6	1,7	3,1	1,8	-1,5	1,6	1,5	-0,5	3,7	2,7	-0,8	-0,1	2,3
2024	0	2,7	3,8	10,8	13,5	17,5	19,1	18,5	13,8	6,7	3,0	-	8,9
Відхилення від багаторічної	3,8	0,4	1,4	2,7	0,5	0,6	0,3	0,7	0,4	-0,7	0,3	-	1,1
Середні багаторічні	-3,8	-2,3	1,4	8,1	14,0	16,9	18,8	17,8	13,4	7,9	2,7	-1,8	7,8

Таблиця 2.2 - Розподіл опадів (мм) в роки проведення досліджень  
(за даними Львівської метеостанції)

Роки	Місяці												Сума за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Середня багаторічна	28	31	33	42	75	84	89	74	59	38	41	34	628
2023	24	23	19	66	54	79	61	59	50	44	40	53	572
Відхилення від середньобагаторічної	-4	-8	-14	24	-24	-5	-28	-15	-9	6	-1	19	-56
2024	26	19	18	34	48	66	56	29	38	42	47	-	473
Відхилення від середньо багаторічної	-2	-12	-15	-8	-27	-18	-33	-23	-21	4	3	-	-155

Вегетаційний період 2024 року характеризувався підвищеною температурою повітря та недостатньою кількістю опадів. Дефіцит вологи у кінці березня та на початку квітня створили несприятливі умови для проростання ярих колоскових, що в деякій мірі проявило вплив на формування величини урожаю за роками досліджень.

## 2.2 Характеристика ґрунту дослідної ділянки

У Західному Лісостепу України дуже різноманітні природні умови, що зумовило строкатість їх ґрунтового покриву. Лісостепова зона вкрита опідзоленими Лісостеповими ґрунтами. Досліди проводились у виробничих посівах господарства на типових для даного регіону темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах. Ці ґрунти утворилися за накладання підзолистого процесу ґрунтоутворення на раніше сформований дерновий процес утворення чорноземних ґрунтів. Характеризується слабокислою і близькою до нейтральної реакцією ґрунтового розчину з низькою забезпеченістю гумусом структурні, із високою природною родючістю порівняно із світло сірими опідзоленими, ґрунтами [6].

У генезисі темно-сірого опідзоленого ґрунту розрізняють дві фази розвитку: степову (чорнозему) і лісову (підзолисту). Більш тривалою у них була лісова фаза, що виражено на будові їхнього профілю. У природі їх розташування обумовлюється обрамленням масивів сірих лісових ґрунтів. Ознаки опідзолення в порівнянні з сірими лісовими ґрунтами в них виражені слабо, проте процеси акумуляції, гумусу в них інтенсивніше виражені і у профілі чітко вирізняється гумусний слабо ілювіальний горизонт. На глибині 120-150 см залягає ґрунотвірна порода (лесовидний суглинок). Переміщення колоїдів по їхньому профілю відбувається меншою мірою, тому цей ґрунт буває важкого і середнього гранулометричного складу. Характеризується ця відміна ґрунту структурою, хоча вона є з дуже низькою водостійкістю. Щільність зложення коливається від 1,20 до 1,42 г/см<sup>3</sup>. Вміст продуктивної вологи в метровому горизонті 150-175 мм.

### Профіль темно-сірого опідзоленого ґрунту

<p>He <u>0 – 42 см</u></p>	<p>He – гумусово-елювіальний горизонт потужністю 0-42 см, темно-сірого забарвлення, структура грудкувато-зерниста, містить значну кількість борошністої присипки <math>\text{SiO}_2</math>, перехід у наступний горизонт виражений.</p>
<p>HI <u>43-70 см</u></p>	<p>HI - гумусово-ілювіальний горизонт потужністю 43-70 см; темно-бурого забарвлення із червонувато-бурим відтінком, структура горіхувата. У верхній частині структурні агрегати можуть бути припудрені <math>\text{SiO}_2</math> з натьоками <math>\text{R}_2\text{O}_3</math>. Горизонт щільний з неодинокими червоточинами і пустотами від коренів колишньої рослинності. Перехід до наступного горизонту поступовий.</p>
<p>I <u>71-140см</u></p>	<p>I - ілювіальний горизонт потужність якого сягає до 140 см, забарвлення червонувато-буре або буре, структура призматична, щільна. За гранулометричним складом є важчою ніж у попередніх горизонтах. Грані структурних агрегатів червоно-бурого забарвлення із колоїдним лакуванням. Спостерігається натьоки <math>\text{R}_2\text{O}_3</math>. Перехід поступовий.</p>
<p>Rk <u>&gt;141 см</u></p>	<p>Rk - ґрунотвірна порода, лесоподібний суглинок, жовто-палевого забарвлення, містить карбонати у формі журавчиків, прожилок або псевдоміцелію.</p>

Рис. 2.1. - Морфологічна будова профілю темно-сірого опідзоленого ґрунту

Таблиця 2.3 – Гранулометричний склад темно-сірого опідзоленого ґрунту

Гори-зонт	Глибина, см	Розмір фракцій в мм, вміст %						Вміст фізичної глини 0,01мм
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	
He	0-40	0,30	23,94	53,16	5,28	6,98	8,66	20,92
НІ	41,70	0,35	22,45	57,30	7,30	7,38	5,48	20,16
I	71-140	-	17,98	51,98	5,46	5,48	17,00	27,94
Рк	>141	-	17,62	52,22	4,34	6,04	17,54	27,92

Із даних таблиці 2.3 за гранулометричним складом ґрунт грубопилуватий легкосуглинковий. Перерозподіл колоїдів по профілю слабо виражений. Переважає фракція грубого пилу (0,05-0,01 мм) 53,16-51,98% та грубого піску (0,25-0,05) – 17,62,-23,94. Ґрунт характеризується вираженою розпиленою грудкуватою структурою у верхньому горизонті, добрими агрофізичними властивостями, менше запливають ніж сірі та світло сірі лісові ґрунти.

В таблиці 2.4 подані агрохімічні властивості даного типу ґрунту. Із даних видно, що вміст гумусу в орному шарі становив 2,38 %, із глибиною вміст його зменшується, що є характерним для опідзолених ґрунтів, у яких проходив опідзолений процес ґрунтоутворення. Реакція ґрунтового середовища близька до нейтральної. Величина гідролітичної кислотності 2.41 мг/екв на 100 г ґрунту з поступовим зниженням, що вказує про проходження промивного типу водяного режиму. Рухомими формами поживних елементів фосфором і калієм ґрунт достатньо забезпечений, дещо

нижчим є забезпечення легкогідролізованим азотом, вміст якою у орному шарі до закладки досліду становив 118 мг/ кг ґрунту ( низький рівень забезпечення) [2] .

Таблиця 2.4 - Агрохімічні властивості темно-сірого опідзоленого ґрунту

Тип ґрунту	Глибина, см	Гумус, %	рН сольове	Гідролітична кислотність ммоль/100 г ґрунту	Сума ввібраних основ	Вміст рухомих форм, мг/кг		
						N легкогідролізований	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Темно-сірий опідзолений легкосуглинковий	0-20	2,38	6,0	2,41	16,8	118	92	98
	20-40	2,15	5,7	2,03	15,2	94	80	84

В загальному ці ґрунти є високо родючі, придатні для вирощування усіх сільськогосподарських культур, що культивуються у Лісостеповій зоні України.

Заходи підвищення родючості цих ґрунтів полягають у проведенні вапнування та внесенні органічних та мінеральних добрив [6] .

### 2.3 Методика проведення досліджень

Вивчення оптимізації удобрення ярого ячменю провадили у польових та лабораторних дослідженнях. Польові дослідження виконували у виробничих посівах ФГ “Лівче” Золочівського району Львівської області, лабораторні проводили у науково-дослідній агрохімічній лабораторії при кафедрі агрохімії та ґрунтознавства ЛНУП. Метою досліджень було встановити ефективність дії регулятора росту рослин Аміно Тотал за різних рівнів удобрення ячменю ярого на темно-сірому опідзоленому ґрунті. Дослідження проводились протягом 2023-2024 років.

Досліди закладали згідно схеми:

1. Без добрив – контроль і РР
2.  $N_{45}P_{45}K_{45}$
3.  $N_{45}P_{45}K_{45}$  + позакореневе підживлення РР Аміно Тотал
4.  $N_{60}P_{60}K_{60}$
5.  $N_{60}P_{60}K_{60}$  + позакореневе підживлення РР Аміно Тотал

Повторність досліду 3-ох разова, розміщення варіантів систематизоване (рис.2.2).

1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
I					II					III				

Рисунок 2.2 – Схема розміщення польового досліду

1,2,3,4,5 – варіанти; I, II, III - повторення.

Площа загальної ділянки -  $44m^2$ , облікової -  $30m^2$ . Із добрив використовували комплексне добриво нітроамофоску із вмістом поживних речовин 17:17:17, вносили навесні в передпосівну культивуацію.

Позакореневе підживлення посіву регулятором росту проводили у фазу трубкування у дозі 100 г на 250л води.

Відбір і підготовка зразків ґрунту (з глибини 0-20 см) і рослин проводили за загальноприйнятими методиками досліджень в агрохімії. В зразках ґрунту визначали : вміст легкогідролізованих сполук азоту (метод Корнфільда), вміст рухомих сполук фосфору і калію проводили в одній витяжці за методом Чирикова в модифікації ЦІНАО, (ДСТУ-4114-2002) з наступним визначенням фосфору – колориметрично, а калію - на полуменовому фотометрі, визначення рН сольового - потенціометричним методом (ДСТУ ISO 10390-2001).

Спостереження, виміри, обліки, і аналізи проводили за загальноприйнятими методиками наукових досліджень, зокрема: висоту



рослин - шляхом вимірювань; площу листя - методом висічок; відбір зразків рослин і підготовка їх до аналізу - за методикою А.П. Лісовала; фенологічні спостереження за методикою В.О. Ещенко, натуру зерна згідно стандарту України ДСТУ 4233:2003, масу 1000 зерен зважуванням 2х наважок по 500 зерен; вміст білка – методом К'ельдаля; за ДСТУ 4117:2007; збирання врожаю та його облік проводили поділяночно, методом пробного снопа.

Економічну оцінку варіантів досліду за загальноприйнятими методиками з врахуванням витрат із технологічної карти по цінах 2023 року. Енергетичну ефективність за методикою О.К. Медведовського та П.І.Іваненка.

Статистичну обробку результатів досліджень та визначення достовірності отриманих результатів проводилися методом дисперсійного аналізу за методикою В.О. Ещенко.

В дослідженнях використовували регулятор росту Аміно Тотал застосовують його для обробки насіння, позакореневого підживлення рослин, в системах фертигації. Це добриво підвищує толерантність рослин до стресових чинників, що виникають внаслідок дії пестицидів, несприятливих погодніх умов (посухи, мінусових, низьких, ризьких перепадів температур повітря) грибкових та бактеріальних хвороб. Можна використовувати разом із пестицидами, розчинами мінеральних добрив, не змінюючи їхню діючу речовину. Препарат взаємодіє з ґрунтовим колоїдним поглинальним комплексом, характеризується стійкістю до розкладання мікроорганізмами. Невисокі витрати ( 3-5 доларів на 1га) за істотного прибутку роблять його доступним і привабливим як для дрібних фермерських господарств, так і для великих сільгоспвиробників.

## **2.4 Агротехніка вирощування ячменю ярого та характеристика сорту**

Агротехніка вирощування ячменю у господарстві загальноприйнята для зони. Попередником була кукурудза на зерно. Звільнене поле від

попередника орали на глибину орного шару 20-25 см. Зяблева оранка проводилась у третій декаді жовтня. Обробіток ґрунту навесні був спрямований на створення сприятливих умов для проростання насіння. Для збереження вологи була проведена ранньовесняна культивуація із боронування (за умов виходу техніки в поле) на глибину 10-12 см, а відтак проведена передпосівна культивуація на глибину 5-6см із боронуванням, під яку згідно схеми досліду внесли мінеральні добрива. Посів ярого ячменю проводили сівалкою СЗУ-3,6 у строки : 2023 рік - 2 декада квітня, а 2024 рік - 1ша декада квітня. Сіяли вузькорядним способом, насіння протруєне, норма висіву 4,5 мм шт./га, спосіб посіву вузькорядний, глибина за загортання насіння 2-3 см.

Для боротьби з комплексом хвороб насіння ячменю протруювали системним препаратом Вітавакс 200 ФФ, 34% в.с.к. ( 2,5 л/т). Проти бур'янів (лисохвіт польовий, вівсюг звичайний, куряче просо) використовували гербіцид - базагран, 48% в.р. нормою витрати 2,5-3,0 л/га. Опрыскували ОП-2000 у фазу кушення, старалися проводити у безвітряну похмуру погоду. Проти шкідників у фазу кушення та молочної стиглості проводили обпрыскування посіву інсектицидами Фюрі, в.е. ( 0,10л/га) та Онеркот, з.н (0,15 л/га). Для боротьби з комплексом хвороб ( летюча сажка, боришниста роса) використовували байлетон, 25%-ний з.п з нормою витрат 0,5 кг/га.

Збирали урожай зерна ячменю за повної стиглості, прямим комбайнуванням. Перед збиранням урожаю відбирали пробні сніпки для визначення структури урожаю.

Характеристика досліджуваного регулятора росту Аміно Тотал. Регулятор росту Аміно Тотал водорозчинний препарат, який містить комплекс амінокислот рослинного походження (не менше 42%) і органічного азоту (17%) та хелатованих мікроелементів (10%). Кожна амінокислота відповідає за певні функції в рослин, чим більше амінокислот у препараті тим більшого ефекту ми досягаємо. Амінокислоти взаємодіють з

поживними речовинами, підвищуючи їхню доступність рослинам. Комплекс амінокислот у продукті виконує регулюючу функцію та балансує вміст поживних речовин, що використовуються рослиною. Вільні амінокислоти мають енергетичну дію на фактори росту, також підвищують рівень фізіологічного захисту рослин. Застосування РР Аміно Тотал сприяє збільшенню зеленої маси рослин і як наслідок фотосинтезу, отримання більш високих якісних і кількісних показників урожаю. У досліді використовували регулятор росту Аміно Тотал позакоренево, обприскування проводили на початку фази виходу в трубку, поєднували з обробкою фунгіцидами, норма витрат 100 г препарату на 250л води на один гектар.

Характеристика досліджуваного сорту ячменю ярого - Орвел.



Рис.2.3 Загальний вигляд колоса ячменю ярого сорту Орвел

Цей високоврожайний сорт занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні з 2017 р. Рекомендується для виробництва продовольчого, технічного та фуражного зерна Лісостепу та Поліссі України.

Оригіатор – Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН. Сорт виведено шляхом індивідуального відбору з гібридної комбінації Роланд х Азимут різновидність – нутанс.

**Біологічні ознаки.** Вегетаційний період 80-90 діб. Висота рослин 75-80 см. Колос дворядний, циліндричний, щільний. Положення безплідного колоска від паралельного до ледь відхиленого, форма верхівки загострена. Зерно плівчасте, волоски основної щетинки довгі.

На інфекційному фоні сорт проявляє імунітет проти поразення летючою і твердою сажкою, борошнитою россою, толерантність до бурої листової іржі і середню стійкість проти септоріозу листя.

**Господарські ознаки.** Сорт проявляє високий потенціал урожайності. Середня врожайність у конкурсному сортовипробуванні становила – 7 т/га, що на 0,7 т/га перевищує врожайність стандарту Оболонь. Зерно крупне, добре виповнене із масою 1000 зерен 44-45г і натурою зерна близько 658-660 грн./л. Вміст білка в зерні 11,9%, екстрактивність 77-78%, плівчастість 8,4-8,5 %.

Пройшов апробацію на 24 сортовипробувальних станціях України в зонах Полісся, Лісостепу і Степу.

Сорт занесений до Державного реєстру сортів рослин України і рекомендований для вирощування в зонах Полісся, Лісостепу і Степу, свідоцтво № 171468 від 25.10.2017р.

### **Розділ 3. ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ НА ТЕМНО-СІРОМУ У ОПІДЗОЛЕНОМУ ҐРУНТІ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Одним із основних і найбільш дієвих чинників регулювання продуктивності ячменю є добрива. Це пов'язано із його морфологією, виносом елементів живлення із зростаючими врожаями. Добрива є також ефективним засобом управління якості продукції та джерелом мінерального живлення рослин. Внесення оптимальної норми мінеральних добрив забезпечує підвищення вмісту рухомих форм елементів живлення у ґрунті, а також підвищує умови росту і розвитку рослин.

#### **3.1. Вплив добрив на агрохімічні показники родючості темно-сірого опідзоленого ґрунту**

Серед усіх показників родючості ґрунту найбільш важливим є вміст гумусу, адже він одне із головних джерел мінерального живлення рослин. Забезпечує рослини найважливішими біологічно активними речовинами, відіграє важливу роль у регулюванні фізико-хімічних і водно-фізичних властивостей, у створенні оптимальних водного, повітряного і теплового режимів, регулює вплив сонячного світла на біологічну активність та родючість верхнього шару ґрунту [35].

Під впливом сільськогосподарського використання ґрунту в ньому змінюються запаси валових форм поживних елементів. Оскільки 98 - 99% всього азоту ґрунту знаходиться в складі органічних сполук, то його вміст у ґрунті і динаміка залежить від динаміки гумусу [4].

В умовах інтенсифікації землеробства найбільший змін зазнає і фосфатний режим ґрунту. Значну частину внесеного з добрими фосфору (близько 80% від загального вмісту) рослини не використовують у перший рік і він залишається у ґрунті. На відміну від азоту залишкові фосфати не переміщуються по профілю і їх втрати обмежуються лише зливом на схилах під впливом процесу ерозії [5].

Щодо забезпеченості ґрунтів калієм, то в цілому в нашій зоні вони є добре забезпеченими. Збільшення вмісту рухомого калію в ґрунтах залежить від внесенням добрив. Низка відомих вчених досліджували зміни родючості ґрунту під впливом добрив: Б.С. Носко (2006), С.А. Балюк (2009), Р.С. Трускаскавецький (2010), Г.М. Господаренко (2015), В.І. Лопушняк (2015) та інші.

Зокрема, дослідженнями В.М. Ніконенка (2021) проведеними на чорноземі типовому Лівобережного Лісостепу України встановлено, що вміст мінеральних сполук азоту на природному агрофоні за період досліджень знижується, а за внесення азотних добрив підвищився на 35,7 мг/кг ґрунту. За внесення азотних і фосфорних добрив вміст мінеральних сполук азоту підвищився на 58,9 мг/кг ґрунту. Фосфорні і калійні добрива окремо або в парному поєднанні не впливали на вміст мінерального азоту в ґрунті. Дослідженнями також виявлено, що внесення  $P_2O_5$  та  $K_2O$  з добривами забезпечує підвищення вмісту рухомих сполук фосфору та калію в ґрунті.

Вивчення впливу мінеральних добрив на зміну показників родючості ґрунту присвячені дослідження В.П. Бойка (2020). Науковець встановив, що від особливостей застосування добрив залежить поживний режим ґрунту. На ділянках без добрив спостерігається зменшення вмісту азоту легкогідролізованих сполук, рухомих сполук фосфору і калію порівняно з вихідним значенням відповідно на 7; 12 і 6%. У варіанті досліду з внесенням  $P_{60}K_{80}$  спостерігається поліпшення поживного режиму ґрунту, про що свідчать підвищення вмісту азоту легкогідролізованих сполук і рухомих сполук фосфору у шарі 0,20 см відносно вихідного рівня відповідно на 13 і 6%.

Нами також у дослідженнях вивчався вплив рівня удобрення на динаміку основних елементів живлення у ґрунті. Результати лабораторних аналізів подані у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Динаміка вмісту основних елементів живлення у темно-сірому опідзоленому ґрунті за різних рівнів удобрення ярого ячменю (середнє за 2023 - 2024 рр).

Варіант досліджу	Вміст елементів живлення, мг/кг ґрунту								
	сходи			колосіння			перед збиранням		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Контроль - без добрив і РР	103	98	101	95	95	96	92	90	92
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	109	105	115	102	99	110	98	94	105
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + позакореневе підживлення РР	110	105	117	103	102	110	101	95	107
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	113	107	120	106	103	114	103	96	108
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + позакореневе підживлення РР	112	107	121	106	105	116	104	96	109

Як бачимо із таблиці 3.1 на ділянках, де мінеральні добрива не вносились різко знижувався вміст рухомих форм елементів живлення, особливо фосфору і калію. Так, якщо у фазу сходів вміст фосфору у ґрунті за внесення N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> становив 105 мг/кг, то в кінці вегетації його вміст у ґрунті знизився і становив 95 мг/кг. У варіанті за внесення добрив N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> вміст фосфору у ґрунті на початку вегетації ярого ячменю становив 107 мг/кг, при колосінні - 103, а в кінці вегетації 96 мг/кг ґрунту. За динамікою вегетаційного періоду зміни вмісту фосфору по нормах удобрення становили відповідно: 105; 99; 94 і 107, 103, 96 мг/кг ґрунту, а відносно контролю збільшення вмісту фосфору становило 4 - 6 мг/кг ґрунту. Калійний режим

грунту під впливом удобрення змінювався у таких параметрах: у динаміці вегетаційного періоду за рівнем удобрення відповідно на 115; 110; 105 і 120, 114, 108 мг/кг, а відносно контролю без удобрення за внесення  $N_{45}P_{45}K_{45}$  вміст його збільшився на 13 мг/кг ґрунту, а за  $N_{60}P_{60}K_{60}$  - на 16 мг/кг ґрунту порівняно із вмістом 92 мг ( контроль).

Отже, результати досліджень вказують на позитивний вплив добрив на поживний режим темно-сірого опідзоленого ґрунту. Виявлено збільшення вмісту фосфору і калію у ґрунті за різних норм добрив внесених під ячмінь, яке відповідно становило: 4,5-6,4 і 14,1-17,4%. Що стосується азоту то також виявлено збільшення вмісту легкогідролізованих сполук у ґрунті , проте цей показник є досить мінливий, нестабільний. За проведення позакореневого підживлення дослідженнями не виявлено його впливу на зміну показників родючості ґрунту.

### **3.2 Ріст і розвиток рослин ярого ячменю залежно від удобрення**

Формування продуктивності рослин певною мірою залежить від величини утвореного фотосинтетичного апарату, тривалістю його функціонування. Для зернових культур оптимальною площею листової поверхні вважають 35-50 тис.м<sup>2</sup>/га.

За дослідженнями З.Синяговської проведеними в останні роки, виявлено, що для отримання урожайності зерна 60-80 ц/га і більше, площа оптимальної листової поверхні повинна сягати 40-50 тис.м<sup>2</sup>/га. Величина листової поверхні залежить від розмірів листків, тривалості їх функціонування на що впливає рівень зволоження. У рослин ярих зернових культур спостерігається пряма залежність між величиною листків і урожайністю М.Кузенко, 2011. Основним показником стану посіву як фотосинтезуючої системи є ріст рослин і розвиток поверхні листків. Від їх величини залежить величина поглинутої посівом світлової енергії, сумарна транспірація та первинна продукція органічних речовин А. Рожков, 2014р.



Вважають, що кожен із елементів технології буде ефективний за умови швидкого росту і розвитку рослин, формування оптимальної площі листків та тривалому їх функціонуванні в активному стані, що забезпечує підвищення фотосинтезу та сприяє кращому використанні продуктів фотосинтезу для утворення вегетативних і репродуктивних органів і нагромадженні в них максимальної кількості органічної речовини.

Тому на наш погляд, вивчення закономірностей впливу удобрення ячменю на формування площі листкової поверхні, висоту рослин та тривалості вегетаційного періоду представляє науковий інтерес.

Результати досліджень - зміни площі листків ярого ячменю за різних умов живлення подано у таблиці 3.2 .

Із отриманих даних, величина площі сформованого листя агроценозом ярого ячменю змінювалась під впливом удобрення, а також і від позакореневого підживлення регулятором росту. Значно вищі показники забезпечило внесення добрив (таблиця 3.2). Якщо на контролі середня величина сформованої листкової поверхні становила в середньому за роки досліджень 11,2 тис. м<sup>2</sup>, то від внесення добрив у нормі N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> величина її сягала 11,9 тис. м<sup>2</sup>/га. Приріст площі листків - 0,7 тис. м<sup>2</sup>/га. Більшою величиною листкової поверхні характеризувався варіант із внесенням добрив у нормі N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. Приріст величини листкової поверхні відносно контролю становив 1,7 тис. м<sup>2</sup>/га.

Регулятор росту також проявив свій вплив на формування величини листкової поверхні. Покращення умов живлення забезпечувало приріст листкової поверхні на варіанті з удобренням в нормі N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> в обсязі 1,0 тис. м<sup>2</sup>/га (8,9%). Максимальну площу листків ячменю в усі фази розвитку забезпечило комплексне удобрення N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + позакореневе підживлення РР у фазу кущення. У фазу цвітіння вона становила 18,7 тис. м<sup>2</sup>/га, що було у дослідженнях найвищим показником . Приріст до контролю (без добрив) становив 2.1 тис. м<sup>2</sup>/га (18,7%).

Таблиця 3.2 - Площа листової поверхні ячменю ярого залежно від рівня удобрення та позакореневого підживлення РР, тис м<sup>2</sup>/га

Варіант досліджу	2023 р						2024 р						Середнє					
	Колосіння			Цвітіння			Колосіння			Цвітіння			Колосіння			Цвітіння		
	Площа, тис.м <sup>2</sup> /га	приріст		Площа, тис.м <sup>2</sup> /га	приріст		Площа, тис.м <sup>2</sup> /га	приріст		Площа, тис.м <sup>2</sup> /га	приріст		Площа, тис.м <sup>2</sup> /га	приріст		Площа, тис.м <sup>2</sup> /га	приріст	
тис.м <sup>2</sup> /га		%	тис.м <sup>2</sup> /га		%	тис.м <sup>2</sup> /га		%	тис.м <sup>2</sup> /га		%	тис.м <sup>2</sup> /га		%	тис.м <sup>2</sup> /га		%	
Контроль - без добрив і РР	7,5	-	-	10,5	-	-	8,4	-	-	11,8	-	-	7,9	-	-	11,2	-	-
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	7,8	0,3	5,4	11,1	0,6	5,7	8,8	0,4	4,8	12,6	0,8	6,7	8,5	0,6	7,6	11,9	0,7	6,3
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + позакореневе підживлення РР	8,0	0,5	6,7	11,4	0,9	8,6	9,5	1,1	13,1	12,9	1,1	9,3	8,7	0,8	9,7	12,2	1,0	8,9
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	8,8	1,3	17,3	12,0	1,5	14,2	10,3	1,9	22,6	13,7	1,9	16,1	9,6	1,7	21,5	12,9	1,7	15,2
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + позакореневе підживлення РР	9,6	1,8	18,4	12,5	2,0	19,0	10,5	2,1	25,0	14,0	2,2	18,6	9,8	1,9	24,1	13,3	2,1	18,7



Рисунок 3.1 - Загальний вигляд посіву ярого ячменю у фазу кушення, 2024 рік

Мінеральні добрива, внесені під культивуацію під ярий ячмінь, забезпечували більшу ефективність приросту листкової поверхні ніж позакореневі підживлення регулятором росту.

Крім визначення площі листкової поверхні нами проводились заміри висоти рослин за варіантами дослідів.

У науковій літературі ( А.О. Рожков, 2014) [58]. доведено домінуючу роль добрив у варіюванні показників висоти рослин. У наших дослідях показник висоти рослин змінювався як за роками досліджень, впливали умови зволоження, так і за варіантами удобрення, впливали норми мінерального живлення. Висота рослин ячменю ярого за різних норм удобрення подана у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3. – Динаміка росту рослин ячменю ярого за фазами розвитку залежно від умов мінерального живлення, см (середнє за 2023 - 2024 рр).

Варіант дослідів	Фаза розвитку рослин			Приріст висоти	
	вихід у трубку	колосіння	цвітіння	см	%
Контроль - без добрив і РР	40,3	66,5	85,3	-	-
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	42,6	69,6	88,7	3,4	3,9
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + позакореневе підживлення РР	43,0	70,1	90,3	5,0	5,9
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	44,7	73,8	92,0	6,7	7,8
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + позакореневе підживлення РР	45,1	74,4	92,5	7,2	8,4

Із отриманих даних, висота рослин ячменю (середні дані) за варіантами удобрення змінювались у всі фази розвитку. Менші прирости

висоти рослин відмічено у початкових фазах, максимальний ефект виявлено у фазу цвітіння. Прирости висоти за варіантами досліджень становили 3,4-7,2 см. Найбільші зміни висоти рослин забезпечували варіанти за комплексного застосування добрив та проведення позакореневого підживлення РР посіву ярого ячменю. Вплив підживлень на приріст висоти у фазу цвітіння становив за нормами удобрення відповідно 5,9 і 8,4 % .

За літературними даними С.Павлюк, 2007, висота рослин у зернових культур досягає свого максимального значення до фази цвітіння, після чого рослини починають старіти і відтік асимілянтів відбувається у генеративні органи .

В завдання наших досліджень входило вивчити вплив удобрення та проведення позакореневого підживлення посіву ярого ячменю на строки настання фенофаз розвитку рослин, що дає можливість провести контроль за розвитком рослин. Дані за результатами оцінки тривалості фаз розвитку ячменю ярого залежно від рівня удобрення та застосування регулятора росту РР подані у рис. 3.1 і 3.2.

За різних рівнів удобрення та позакореневого живлення ячменю ярого виявлено розбіжності у тривалості проходженні фаз розвитку. За підживлень РР зменшувалася тривалість фаз колосіння та цвітіння. Період наливання зерна, навпаки, за впливу підживлень був тривалішим. Розбіжності у проходженні етапів вегетації за різних рівнів удобрення вплинули на тривалість періоду вегетації посіву ярого ячменю у загальному. За внесення добрив у нормі  $N_{45}P_{45}K_{45}$  тривалість вегетаційного періоду продовжувалась на 3-4 дні, а за норми удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – на 8-10 днів порівняно із контролем. Позакореневі підживлення рослин ячменю ярого на вказаних рівнях удобрення забезпечили подовження періоду вегетації відповідно на 2-3 дні у роки проведення досліджень. З отриманих результатів досліджень виявлено, що досліджуванні елементи технології, зокрема рівень удобрення та позакореневе підживлення ячменю ярого мають важливе значення в управлінні біометричними показниками рослин.

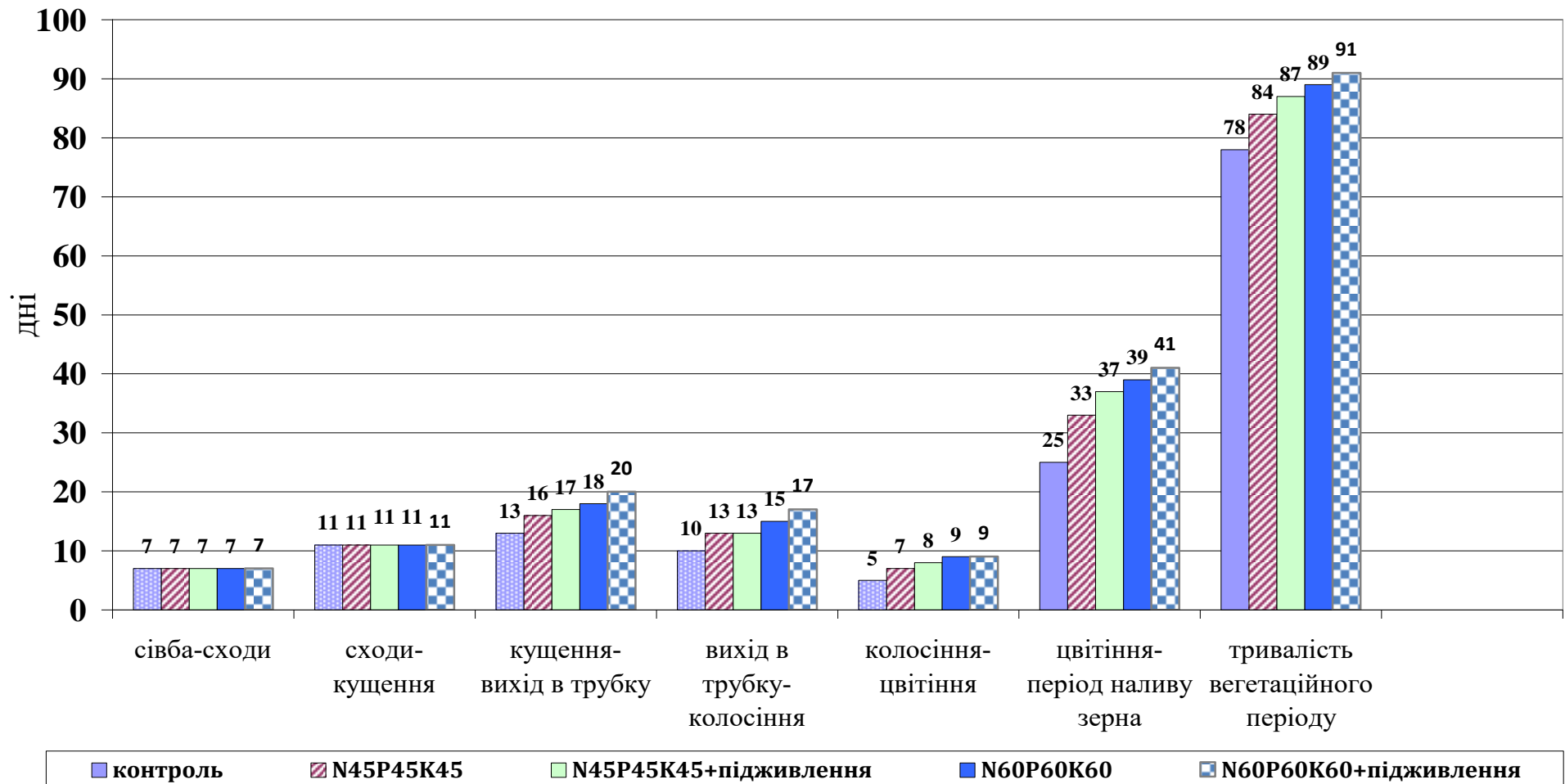


Рисунок 3.1. - Динаміка тривалості фаз росту та розвитку рослин ячменю ярого залежно від рівня мінерального живлення, 2023 рік

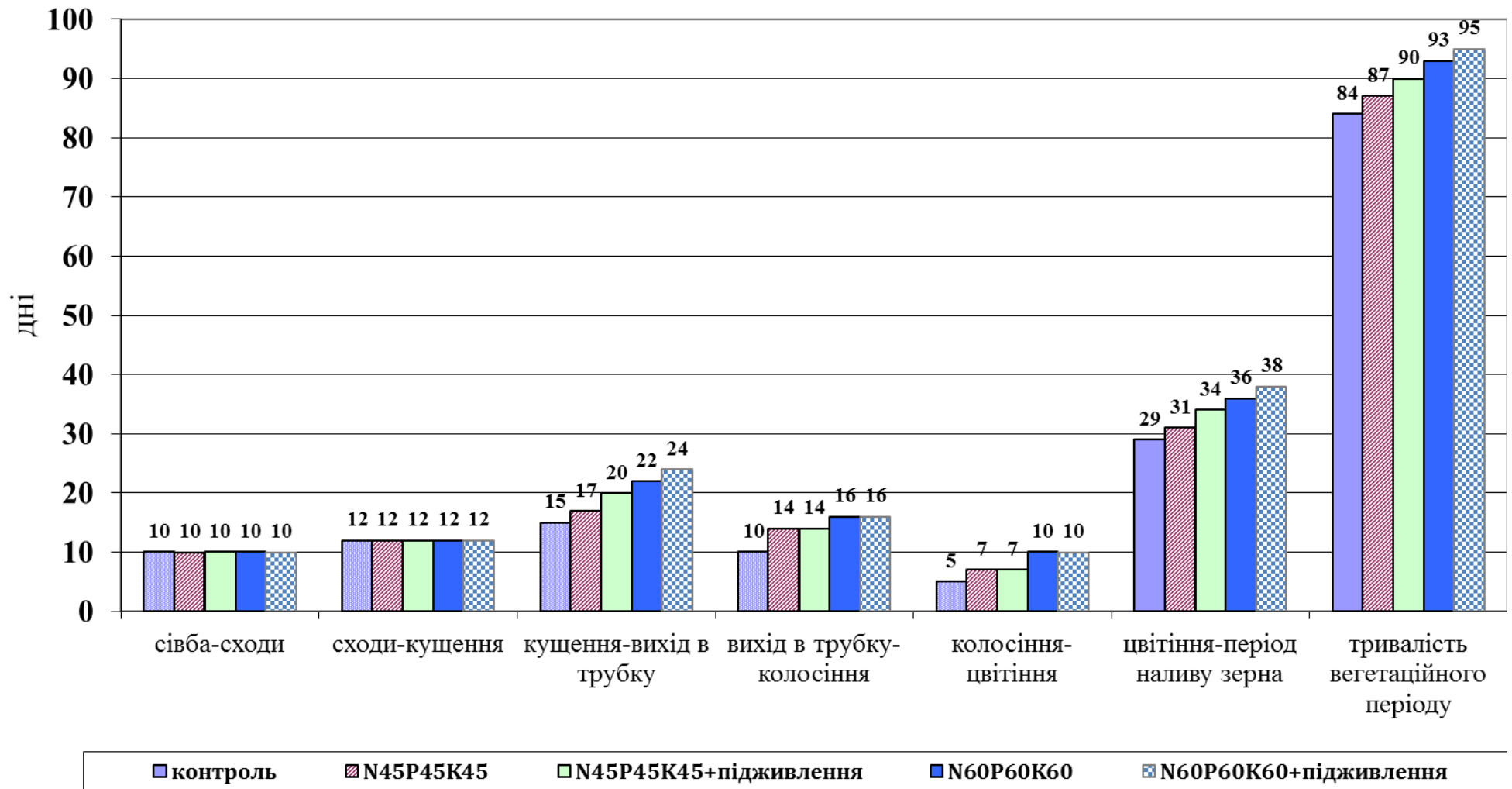


Рисунок 3.2. - Динаміка тривалості фаз росту та розвитку рослин ячменю ярого залежно від рівня мінерального живлення, 2024 рік

Позитивно впливають на ріст рослин їх розвиток упродовж вегетаційного періоду, тривалість фази куціння і міжфазного періоду цвітіння – воскова стиглість зерна збільшенням тривалості вегетаційного періоду.

### **3.3 Структура урожаю ячменю ярого залежно від мінерального живлення**

Найважливішими структурними елементами урожайності зернових культур є показник кількості колосконосних пагонів на площі та їх продуктивність. Саме вони і відіграють основну роль у створенні урожайності. Агрномічне втручання у регулювання контрольованих чинників забезпечує можливості формування продуктивності колоса Ф.Куперманом відзначено, що закладання майбутньої озерненості колоса починається на перших етапах розвитку ( III фаза органогенезу) тому необхідно спрямувати аерозаходи із підсилення росту і розвитку саме на цей період. Ці заходи повинні забезпечувати багато озерненість колосків, саме на цей період необхідно скерувати елементи технології, зокрема проведення позакореневого підживлення посіву препаратами, які б забезпечували вирішення цього завдання. Численними дослідженнями доведений вплив позакорневих підживлень на структуру врожаю, на масу зерна з колоса зернових культур, у тому числі ячменю ярого. Якщо у початковий період розвитку колоса добрива сприяють збільшенню кількості колосків, то у пізній період - збільшенню кількості квіткових зародків у колосках, зниженню редукції квіток [58]. Підживлення РР у період формування колоскових горбків сприяє збільшенню кількості квіткових зародків з початком диференціації зародкових колосків.

Нашими дослідженнями виявлено високу ефективність удобрення та позакореневого підживлення у зміні показників продуктивності колоса ячменю ярого (табл.3.4). Довжина колоса змінювалась за роками досліджень на що впливали гідротермічні умови .



Таблиця 3.4 – Довжина колоса ячменю ярого залежно від  
рівня удобрення та позакореневого підживлення РР

Варіант дослідю	2023 р.		2024 р.		Середнє		
	довжина колоса, см	приріст +, - до контролю, см	довжина колоса, см	приріст +, - до контролю, см	довжина колоса, см	приріст до контролю	
						см	%
Контроль - без добрих і РР	9,5	-	8,3	-	8,9	-	-
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	9,8	0,3	8,7	0,4	9,3	0,4	4,8
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + позакореневе підживлення РР	10,0	0,5	8,9	0,6	9,5	0,6	6,7
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	10,3	0,8	9,3	1,0	9,8	0,9	10,1
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + позакореневе підживлення РР	10,7	1,2	9,7	1,4	10,2	1,3	14,6

Таблиця 3.5 – Вплив рівня удобрення ярого ячменю на зміну кількості зерен із колоса  
за роками досліджень

Варіант досліджу	2023 р.		2024 р.		Середнє		
	кількість зерен, шт.	приріст +, - до контролю, шт.	кількість зерен, шт.	приріст +, - до контролю, шт.	кількість зерен, шт.	приріст до контролю	
						см	%
Контроль - без добрив і РР	20	-	18	-	19	-	-
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	21	1	20	2	20,5	1,5	7,8
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + позакореневе підживлення РР	22	2	21	3	21,5	2,5	13,0
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	23	3	23	5	23,0	4,0	21,0
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + позакореневе підживлення РР	25	5	24	4	24,5	4,5	23,0

Весняно-літній (квітень-липень) період вегетації ячменю ярого 2024 року характеризувався як недостатньо зволожений та надмірно теплий. Погодні умови у фазу кушіння - трубкування були досить посушливими, що в деякій мірі впливало на формування величини колоса ячменю ярого. За варіантами досліджень, нормами добрив, довжина колоса змінювалась із 8,9 см на контролі (без добрив) до 9,3 см, за внесення  $N_{45}P_{45}K_{45}$  і до 9,8 см за удобрення в нормі  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Приріст колоса відносно контролю становив 0,4-0,9 см. За проведення позакореневого підживлення посіву ярого ячменю на удобрених варіантах приріст довжини колоса становив відповідно – 0,6-1,3 см в порівнянні із контролем.

Результати досліджень з вивчення впливу ефективності рівня удобрення на озерненість колоса ячменю ярого подані у таблиці 3.5.

Аналіз даних показує, формування кількості зерен у колосі головного пагона ячменю ярого свідчить про залежність цього показника від погодних умов та від елементів технології вирощування. Більш сприятливі погодні умови у період формування квіток у 2023 році забезпечили дещо більшу кількість зерен у колосі порівняно із 2024 роком. Елементи технології, які ми вивчали у досліджах, впливали на реалізацію потенціалу зернової продуктивності із початку розвитку рослин. Так, за впливу рівня удобрення кількість зерен у колосі у середньому за два роки досліджень збільшилась на 1,5 шт зернин за норми  $N_{45}P_{45}K_{45}$  і 4,0 шт. за норми  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Порівняно із контролем озерненість колоса головного пагона була більшою на варіантах за удобрення та позакореневого підживлення і відповідно становила 21,5 і 24,5 шт. зерен з колоса. Позакореневе підживлення за рівня удобрення  $N_{45}P_{45}K_{45}$  забезпечило приріст зерен у колосі в кількості – 1,0 шт, а на варіанті із нормою удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та підживленням PP приріст становив – 1,5 штук.

У завдання наших досліджень також входило вивчити ефективність удобрення на продуктивність колоса за масою зерна. Результати отриманні в процесі дослідження поданні у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Маса зерна з колоса головного пагона рослин ячменю ярого залежно від удобрення, г

Варіант досліджу	2023 р.	2024 р.	Середнє	Приріст +, - до контролю	
	маса зерна, г	маса зерна, г	маса зерна, г	г	%
Контроль - без добрив і РР	1,11	1,09	1,10	-	-
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	1,20	1,18	1,19	0,09	8,1
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + позакореневе підживлення РР	1,24	1,20	1,22	0,12	10,9
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1,28	1,24	1,26	0,16	14,5
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + позакореневе підживлення РР	1,30	1,26	1,28	0,18	16,3

Із отриманих результатів досліджень маса зерна із колоса змінювалась залежно від рівня удобрення ячменю ярого. Середня маса зерна у контрольному варіанті (без удобрення) становила 1,10г. За внесення добрив у нормі N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> вона збільшилась проти контролю на 0,09г і становила 1,19г. Більші прирости маси зерна спостерігались у роки досліджень на варіанті із удобренням в нормі N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> в середньому вона становила 1,26г проти контролю (без добрив) – 1,10г. Надвишка становила – 0,16 г.

Більшою мірою збільшення маси зерна із колоса ячменю ярого спостерігалось на варіантах за комплексного застосування добрив та проведення позакореневого підживлення РР у фазу трубкування. Так, на варіанті із нормою добрив  $N_{45}P_{45}K_{45}$  та підживленням РР маса зерна становила 1,22г, приріст проти контролю становив 0,12г, а відносно рівня удобрення – 0,03 г (2,8%).

У таблиці 3,7 подані результати продуктивності колоса ячменю ярого за комплексного внесення добрив та проведення підживлення РР у фазу трубкування за два роки досліджень.

Таблиця 3.7 – Основні елементи продуктивності колоса ячменю ярого за комплексного внесення добрив та позакореневого підживлення, (середнє за 2023 - 2024 рр).

Варіант досліджу	Довжина колоса, см	Кількість, шт.		Маса зерен з колоса, г
		колосків у колосі	зерен в колосі	
Контроль - без добрив і РР	8,3	20,0	19,0	1,10
$N_{45}P_{45}K_{45}$	8,7	23,0	20,5	1,19
$N_{45}P_{45}K_{45}$ + позакореневе підживлення РР	8,9	23,5	21,5	1,22
$N_{60}P_{60}K_{60}$	9,3	25,0	23,0	1,26
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + позакореневе підживлення РР	9,7	25,8	24,5	1,28

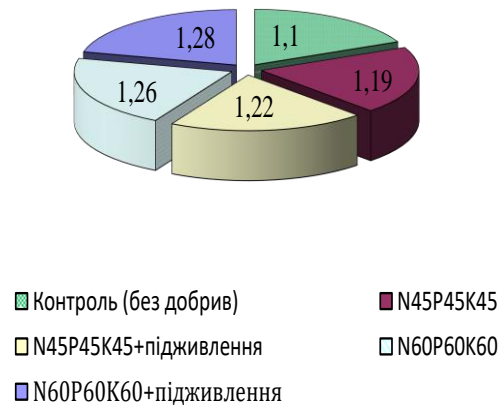


Рисунок 3.3 - Маса зерна з одного колоса залежно від рівня мінерального живлення, г

На підставі отриманих результатів за роки проведення досліджень можна зробити висновок про позитивний вплив добрив та позакореневого підживлення посіву ярого ячменю регулятором росту у фазу трубкування на формування елементів продуктивності колоса.

### 3.4 Ефективність удобрення та позакореневого підживлення ярого ячменю на формування зернової продуктивності

Рівень урожайності сільськогосподарських культур відображає вплив загального комплексу абіотичних і технологічних чинників.

Ячмінь ярий за найважливішими показниками - урожайністю зерна, кормовими якість, стійкістю до несприятливих умов і хвороб, широким діапазоном використання у народному господарстві як зернофуражна, продовольча, кормова і технічна культура поступається лише пшениці, рису й кукурудзі (в Україні - тільки пшениці). Добрива є одним із основних чинників контролювання за його продуктивністю та засобом управління якістю зерна [36].

Таблиця 3.8 - Вплив рівня удобрення та позакореневого підживлення РР на зміну врожайності зерна ячменю ярого за роками досліджень

Варіант досліджу	Урожайність, ц/га	До контролю	
		ц/га	%
2023 рік			
Контроль - без добрив і РР	43,8	-	-
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	48,5	4,7	10,7
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + позакореневе підживлення РР	50,1	6,3	14,4
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	56,5	12,8	29,2
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + позакореневе підживлення РР	59,0	15,2	34,7
НІР <sub>0,5, ц/га</sub>	1,7		
2024 рік			
Контроль - без добрив і РР	38,6	-	-
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	43,4	4,8	12,5
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + позакореневе підживлення РР	45,5	6,9	17,9
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	49,6	11,0	28,5
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + позакореневе підживлення РР	52,3	13,7	35,5
НІР <sub>0,5, ц/га</sub>	1,9		
Середнє за 2023-2024 р.р.			
Контроль - без добрив і РР	41,2	-	-
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	45,9	4,8	11,5
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + позакореневе підживлення РР	47,8	6,6	16,0
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	53,1	11,9	28,9
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + позакореневе підживлення РР	55,7	14,5	35,2

Сучасні досягнення показують, що чим вищий потенціал продуктивності, тим вищими можуть бути норми удобрення, проте це не є завжди оправданим, оскільки за вирощування ячменю для пивоварної промисловості слід чітко дотримуватись системи удобрення з метою отримання зерна відповідної пивоварної якості.

Ми також вивчали вплив рівня удобрення ячменю ярого та проведення позакореневого підживлення регулятором росту на формування урожаю зерна. Результати отримані в досліді подані у таблиці 3 8..

Із показників таблиці урожайність зерна ярого ячменю на контролі (без добрив) становила 43,8 ц/га. За внесенням добрив у нормі  $N_{45}P_{45}K_{45}$  вона підвищилась на 4,7 і становила 48,5 ц/га. Вищий рівень урожайності - 56,5 ц/га отримали при удобренні ячменю в нормі  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Приріст в порівнянні з контролем становив -12,8 ц/га (29,2%). Щодо впливу регулятора росту на урожайність зерна ярого ячменю то він змінювався таким чином: при удобренні  $N_{45}P_{45}K_{45}$  і позакореновому підживленні обсяг урожайності сягав 50,1 ц/га, відносно контролю приріст становив 6,3 ц/га, а відносно рівня удобрення 1,6 ц/га (3,7%). Дещо вищий приріст зерна отримали за рівня удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  і проведення позакореневого підживлення, в загальному він становив – 15,2 ц/га, з них - 12,8 ц/га забезпечили добрива і 2,5 ц/га (5,5%) регулятор росту.

У досліді 2024 року рівень урожайності був нижчий в порівнянні з попереднім роком, про це ми вже згадували у попередньому розділі, так як погодні умови забезпечили дефіцит вологи за підвищених температур. Середній урожай на контролі (без добрив) становив 38,6 ц. Рівень мінерального живлення  $N_{45}P_{45}K_{45}$  забезпечив величину врожаю зерна в обсязі 45,4 ц/га. Надвишка відносно контролю складала - 45,4 ц/га (12,5%). При удобренні посіву  $N_{60}P_{60}K_{60}$  урожайність зерна ярого ячменю зросла до показника 49,6 ц/га і приріст в порівнянні із контролем становив 11,0 ц/га (28,5%). За проведення позакореневого підживлення на цьому варіанті рівень



урожайності підвищився і становив 52,3 ц/га, а приріст відносно удобрення був в обсязі 2,7 ц/га (6,9%).

Як бачимо із таблиці тенденція щодо підвищення урожайності зерна ярого ячменю залежно від рівня удобрення та позакореневого підживлення регулятором росту збереглась і в цьому посушливому році.

В середньому за роки досліджень (2023-2024) на контролі (без внесення добрив) урожай зерна ярого ячменю становив 41,2 ц/га. Вищі показники рівня урожайності формуються на варіантах із внесенням добрив залежно від норми їх внесення і прирости становлять відповідно: 4,8 і 11,9ц/га (11,5 і 28,9%).

За комплексного застосування добрив у нормах  $N_{45}P_{45}K_{45}$  та  $N_{60}P_{60}K_{60}$  і позакореневого підживлення у фазу трубкування рослин ярого ячменю регулятором росту рівень урожайності збільшився на 1,9 і 2,6 ц/га (4,5 і 6,3%), що вказує на високу ефективність у технології вирощування ячменю ярого. Зміни показників урожайності тісно пов'язані зі змінами структурних елементів зокрема довжиною колоса, озерненістю, кількістю зерен у колосі.

### **3.5 Якісні характеристики зерна ячменю ярого**

Ярі колосові культури є досить вимогливими до умов живлення. Якість зерна змінюється як за впливу добрив так і ґрунтово - кліматичних умов, біологічних особливостей сорту [53].

Найважливішим якісним показником зерна є вміст білка, проте цей показник обумовлений генетично, але може змінюватися за впливу як екологічних так і технологічних чинників. На думку науковців (В.В.Кириченко, С.І.Попова 2014 р) амплітуда коливань показника вмісту білка у зерні залежно від технології вирощування становить - 8%, за впливу абіотичних чинників досягає 11%. Найкращим чинником технології, спрямованим на поліпшення якості зерна, є азотне підживлення. Забезпечення рослин елементами мінерального живлення гарантує

нормальний ріст і розвиток сільськогосподарських культур та якість отримуваної продукції. Рослини ярого ячменю найбільш інтенсивно використовують азот та зональні елементи до фази колосіння і закінчують використання у фазу цвітіння, однак він є необхідний у наступні періоди росту - до молочної стиглості зерна і навіть дозрівання [4,5]. Істотним резервом щодо підвищення врожайності та якості зерна ярих зернових є застосування регуляторів росту які є складовою ланкою важливих фізіологічно активних процесів у рослині.

За їх застосування поліпшується ферментативна активність рослин, підвищується вбирання поживних речовин, посилюється інтенсивність фотосинтезу і в загальному асиміляційна діяльність рослин від періоду проведення позакорневих підживлень залежить їх ефективність. Проведення підживлень у початковій фазі більшою мірою впливає на величину врожаю, а у пізніші фази (колосіння) впливає на покращення якості зерна. Дослідження С.І.Гриба (2004) вказують, що позакореневі підживлення препаратами у період виходу в трубку забезпечували істотне збільшення врожайності зерна та поліпшення його якісних показників.

Важливою якісною ознакою зерна є маса 1000 зерен, яка вказує про запас поживних речовин у зерні, що забезпечує посівні і технологічні властивості. Маса 1000 зерен характеризує його виповненість і крупність, визначається в більшій мірі сортовими особливостями і є стабільним показником.

Серед якісних показників виділяють і натуру зерна. Науковці вважають, що змінюється цей показник більшою мірою за впливу абіотичних чинників [63].

У наших дослідженнях також вивчали зміни показників вмісту білка, маси 1000 зерен та натури зерна за різних умов мінерального живлення ячменю ярого. Отримані результати у роки проведення досліджень подані у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 Вплив мінеральних добрив та позакореневого підживлення РР ярого ячменю на деякі показники якості зерна

Варіант досліджу	Маса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Вміст білка, %		Вихід білка, кг/га		
			показник	до контролю	показник	до контролю	
						кг/га	%
2023 рік							
Контроль - без добрив і РР	45,8	624	9,9	-	433	-	-
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	47,1	638	10,3	0,4	499	66	15,2
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + позакореневе підживлення РР	47,3	641	10,7	0,8	536	103	23,8
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	48,0	647	10,8	0,9	610	177	48
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + позакореневе підживлення РР	48,3	650	10,9	1,0	643	210	48,5
2024 рік							
Контроль - без добрив і РР	44,8	616	11,1	-	428	-	-
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	45,3	630	11,6	0,5	503	75	17,5
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + позакореневе підживлення РР	45,5	635	11,8	0,7	537	109	25,5
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	46,0	639	12,1	1,0	600	172	40,2
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + позакореневе підживлення РР	46,5	643	12,3	1,2	643	215	50,2
Середнє за 2023-2024 р.р.							
Контроль - без добрив і РР	45,3	620	10,5	-	431	-	-
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	46,2	634	11,0	0,5	505	74	16,6
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + позакореневе підживлення РР	46,4	638	11,3	0,8	540	107	24,7
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	47,0	643	11,4	0,9	605	172	39,7
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + позакореневе підживлення РР	47,4	647	11,6	1,1	646	213	49,2

Із даних таблиці фізичні показники якості зерна ярого ячменю зазнавали істотних змін. Більші зміни відзначено за показниками маси 1000 зерен ніж натури зерна. Середні дані за роками досліджень показують, що внесення мінеральних добрив у нормі  $N_{45}P_{45}K_{45}$  підвищувало масу 1000 зерен, у порівнянні з варіантом без добрив на 1,9%, а за норми удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  - на 3,8%. На варіантах із добривами та позакореневим підживленням маса 1000 зерен збільшилась проти контролю на 1,1- 2,1 г або 2,4- 4,6%. Отримані результати підтверджуються раніше проведеними дослідями науковців [36].

Натурна маса зерна у середньому за роки досліджень змінювалась у діапазоні 620- 647 г/л. Варіанти із добривами забезпечили збільшення цього показника на 14 - 23 г/л (2,2-3,7%). Дещо вищі показники натури маси зерна забезпечувало комплексне застосування добрив та проведення позакореневих підживлень, діапазон змін становив 18-27 г/л (2,9-4,3%). Ефективність застосування досліджуваних елементів визначена в обидва роки проведення досліджень.

Що стосується вмісту білка у зерні ячменю ярого та його вміст зазнавав змін від погодних умов року та від рівнів удобрення посіву. За внесення добрив у нормі  $N_{45}P_{45}K_{45}$  середній вміст білка збільшувався відповідно контролю на 0,5% , норма удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  забезпечило величину цього показника на 11,4%, що є вищим відносно контролю на 0,9% . На варіантах із поєднанням і внесенням мінеральних добрив та проведенням позакореневих підживлень вміст білка був вищим і відповідно становив 11,3 і 11,6% проти 10,5% на контролі. Збільшення цього показника становило 0,8 і 1,1% відносно контролю (без добрив). За обчислення виходу білка з одиниці площі то цей показник на всіх варіантах досліді був значно вищим порівняно із контролем (таблиця 3.9). Діапазон змін цього показника за варіантами досліді становив 74 - 213 кг/га. Рівні удобрення забезпечили надвишку виходу білка в середньому за два роки досліджень 74 і 172 кг/га (16,6 і 39,7%).

За впливу поєданого внесення добрив і позакореневого підживлення вихід білка збільшувався на 107 і 213 кг/га в порівнянні із контролем (без добрив) і 33 і 41 кг/га - в порівнянні із рівнями удобрення.

Максимальний вміст білка у зерні ячменю ярого 11,6% був у варіанті з нормою внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та позакореневим підживленням рослин регулятором росту у фазу виходу в трубку.

Із вище наведеного можемо зробити висновок, що оптимізація умов живлення рослин позитивно впливає на покращення якісних показників зерна. Вищі показники формувалися за рівня удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та проведення позакореневого підживлення ячменю ярого у фазу виходу трубку регулятором росту.

### **3.6 Економічна та енергетична ефективність вирощування ярого ячменю на темно-сірому опідзоленому ґрунті за різного рівня удобрення та проведення позакореневого підживлення**

Критерієм оцінки будь-якого агрозаходу, котрий забезпечує підвищення урожайності сільськогосподарської культури є показник економічної ефективності. Підвищення урожайності та поліпшення якісних показників продукції завжди пов'язане із витратами додаткових коштів і користь від впровадження нової технології чи агрозаходу в більшій мірі залежатиме не від величини урожаю, а від показників економічної ефективності.

Економічну ефективність аграрного виробництва слід розглядати у комплексі взаємопов'язаних показників, які включають та характеризують використання матеріально-технічних засобів, трудових ресурсів, прями витрати праці, вартість валової продукції і всі інші витрати пов'язані із виробництвом продукції.

В умовах ринкової економіки найголовнішим критерієм економічної ефективності є чистий прибуток.

Обчислення економічних показників ефективності застосування різного рівня удобрення ярого ячменю та проведення позакореневого підживлення проведено згідно методичних рекомендацій. В розрахунках використовували такі показники: урожай зерна (ц/га) за варіантами дослідів, вартість продукції грн./ц, виробничі витрати на 1га (грн.), собівартість 1ц продукції, грн., умовно чистий прибуток (грн./га), рентабельність виробництва (%).

В обчисленнях використовували формули:

$$\text{Собівартість зерна: } C_b = \sum B_3 : Y, \quad (1)$$

де  $C_b$  - собівартість 1 ц зерна, грн.

$\sum B_3$  - сума виробничих затрат, грн..

$Y$  – середня урожайність зерна, ц/га

$$\text{Чистий прибуток: } ЧП = B_pBP - \sum B_3, \quad (2)$$

де ЧП - чистий прибуток

$B_pBP$  - вартість валової продукції зерна з 1 га, грн.

$$\text{Рівень рентабельності: } P_p = \frac{ЧП}{\sum B_3} \times 100 (\%) \quad (3)$$

Результати обчислень показників економічної ефективності вирощування ярого ячменю за різного рівня удобрення та позакореневого підживлення наведені у таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Економічна оцінка застосування різних норм мінеральних добрив та проведення позакореневого підживлення ярого ячменю (середнє за 2023-2024 р.р.)

Показник	Варіант дослідю				
	Контроль – без добрив і РР	$N_{45}P_{45}K_{45}$	$N_{45}P_{45}K_{45}$ + позакореневе підживлення РР	$N_{60}P_{60}K_{60}$	$N_{60}P_{60}K_{60}$ + позакореневе підживлення РР
Урожайність, ц/га	41,2	45,9	47,8	53,1	55,7
Вартість продукції, грн./га	24720	27540	28680	31860	33420
Виробничі затрати, грн./га	15450	16550	16980	18250	18835
Собівартість 1ц зерна, грн.	375	360	355	344	338
Умовно чистий прибуток, грн./га	9270	1099	11700	13610	14585
Рівень рентабель- ності, %	60	66,5	68,9	74,6	77,8

Результати обчислень показників економічної ефективності вирощування ярого ячменю за різних умов мінерального живлення (таблиця 3,10) вказують про доцільність застосування добрив, що підтверджено економічними показниками. Зокрема, за варіантами дослідів отримали вищий прибуток із-за вищих показників отриманих від реалізації продукції. Вартість врожаю зерна ярого ячменю ( закупівельна ціна) у даний час становить - 600грн. Собівартість 1 ц зерна, як бачимо із отриманих результатів, змінюється за варіантами дослідів із 375 грн. (контроль) до 338 грн. на варіанті за удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  + позакореневе підживлення. Різниця цін за варіантами дослідів 37 грн.

На варіантах із застосуванням добрив отримано показник, що вказує на збільшення чистого прибутку, який зростає із 9270 грн. на контролі до 14585грн за внесення норми добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  проведення позакореневого підживлення РР. Різниця в отриманні умовно чистого прибутку на цьому варіанті становить 3385грн/га, від застосування добрив в обсязі - 2410 грн./га і від впливу позакореневого підживлення в обсязі 975грн/га. Максимальний рівень рентабельності отриманий у таких варіантах:  $N_{60}P_{60}K_{60}$  - 74,6% та  $N_{60}P_{60}K_{60}$  + позакореневе підживлення регулятором росту - 77,8%, що є вищим відносно контролю (без добрив) відповідно на 14,6 - 17,8%.

В теперішній час, за умов ринкової економіки в умовах вільного ціноутворення постійної зміни курсу валюти, інфляцією та іншими процесами більш об'єктивною і стійкою є біоенергетична оцінка ефективності технології вирощування сільськогосподарських культур. Вона дає можливість порівняти енергоємність агрозаходу за різних умов проведення. Для проведення оцінки енергетичної ефективності обчислюємо енергію акумульовану врожаєм та енерговитрати на отримання врожаю. Результати обчислення показників енергетичної ефективності за різних умов живлення ячменю ярого подані у таблиці 3,11.



Таблиця 3.11 – Біоенергетична ефективність вирощування ярого ячменю за різних умов мінерального живлення (середнє за 2023-2024 р.р.)

Показник	Варіант дослідю				
	Контроль – без добрих і РР	$N_{45}P_{45}K_{45}$	$N_{45}P_{45}K_{45} +$ позакореневе підживлення РР	$N_{60}P_{60}K_{60}$	$N_{60}P_{60}K_{60} +$ позакореневе підживлення РР
Урожайність, ц/га	41,2	45,9	47,8	53,1	55,7
Акумуляована врожаєм енергія, МДЖ/га	39674	40872	41569	43639	43991
Витрати не поновлюваної енергії МДЖ/га	41322	11417	11471	11731	11846
Коефіцієнт енергетичної ефективності (К <sub>еє</sub> )	3,50	3,58	3,62	3,72	3,79

У досліді більш високі показники біоенергетичної ефективності ярого ячменю були на варіантах із комплексним внесенням добрив та проведенням позакорневих підживлень. У середньому на варіантах із добривами К<sub>еє</sub> становив відповідно до норми удобрення 3,58 і 3,72 , що є вищим ніж на контрольному варіанті на 0,08-0,22. Це зумовлено вищою врожайністю зерна та вищими витратами не поновлюваної енергії на 1 га .

Позакореневе підживлення посіву ярого ячменю регулятором росту також забезпечувало підвищення показника біоенергетичної ефективності порівняно із контрольним варіантом та варіантами із застосуванням добрив. На цих варіантах  $K_{ee}$  становив 3,62 і 4,75, що є вищим на 0,04 і 0,07 відносно рівня удобрення мінеральними добривами посіву ярого ячменю.

В загальному показники обчислень економічної ефективності та біоенергетичної вказують на доцільність оптимізації норми удобрення ярого ячменю та впровадження у технологію вирощування позакореневого підживлення посіву у фазу трубкування хелатним добривом Аміно Тотал. Вищі економічні та енергетичні показники формуються за внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та проведення позакореневого підживлення регулятором росту.

## **РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА**

Інтенсифікація сільського виробництва, яка здійснюється головним чином хімізацією, меліорацією та механізацією, забезпечила підвищення врожаїв та збільшення валової продукції.

У сучасних умовах для отримання якісної продукції рослинництва і тваринництва недостатньо застосування технологій, вільних від надмірної хімізації, необхідно також чисте повітряне середовище, відсутність шкідливих викидів промислових підприємств, автомобільного транспорту.

Великі витрати ресурсів зумовили негативні явища у землеробстві, які призвели до погіршення структури земельних ресурсів, посилення ерозійних процесів, зникнення родючості ґрунту в усіх його проявах, забруднення пестицидами, добривами.

Важливе місце в охороні довкілля належить екологічному моніторингу, систематичному спостереженню за станом природних чинників.

Отже, технології вирощування сільськогосподарських культур, які включають в себе обробіток ґрунту, використання мінеральних добрив, хімічних засобів боротьби з шкідниками і хворобами, повинні опрацьовуватись з глибоким знанням справи, науково обґрунтовано, щоб зберегти життєве середовище екологічно чистим, придатним для життєдіяльності людини [32].

### **4.1. Стан ґрунтів та ефективне використання земельних ресурсів у господарстві**

Земля - основне джерело одержання продуктів харчування, сільськогосподарської сировини для промисловості, а також кормів для тваринництва.

Охорона земель - важливий державний захід. На відміну від інших засобів виробництва, земля продукт самої природи. Землю не можна

замінити іншими засобами, збільшити площу чи перемістити в просторі за бажанням людини.

Орні землі в Золочівському районі Львівської області розташовані на темно-сірих опідзолених ґрунтах. Ґрунт - найцінніший і незамінний природний ресурс. Основною властивістю ґрунту є його родючість, тобто здатність забезпечити рослини водою, поживними речовинами і повітрям. Родючість ґрунту залежить від його природних властивостей, а також від впливу людини у процесі сільськогосподарської діяльності.

Екологічне забруднення значною мірою пов'язане з ущільненням ґрунту, яке відбувається в результаті впровадження у сільськогосподарському виробництві енергомістких тракторів, що призвело до зменшення врожайності зернових культур на 20%. Ущільнює ґрунт і руйнує його структуру застосування колісних тракторів класу Т - 150К, К - 700.

Переущільнення негативно впливає на водно-фізичні властивості ґрунту. Зменшує пористість, водопроникність, аерацію, що різко погіршує умови для формування кореневої системи, згодом впливає на урожайність.

Для цього нам потрібно зменшити кількість проходів машинно-тракторних агрегатів по полю, особливо після оранки. Тому всю норму фосфорно-калійних добрив вносять перед оранкою, щоб зменшити ущільнення поля.

Зменшує ущільнення ґрунту застосування комбінованих агрегатів, що виконують декілька операцій за один прохід. Тому що через ущільнення ґрунту колесами важких тракторів і комбайнів погіршують властивості ґрунту, що впливає на родючість. Оптимальною є об'ємна маса структурного ґрунту  $1,1-1,2 \text{ г/см}^3$  на багатьох полях змінюється аж до  $1,6-1,7 \text{ г/см}^3$ , що значно перевищує критичні величини.

При підготовці ґрунту під посіви ячменю використовують агрегат РВК-3,6, який за один прохід виконує такі операції: розпушування, вирівнювання і коткування ґрунту, що зменшує кількість проїздів та покращує структуру ґрунту.

Схили крутизною близько 3° підлягають спеціальному обробітку, так як на них вже починається ерозія ґрунту. Щоб її не допустити, потрібно змінювати напрямок обробітку, на схилах обробіток проводять впоперек схилу.

Сьогодні дедалі більш відчутними стають негативні наслідки хімізації сільського господарства - погіршуються властивості ґрунту, його стан, через нагромадження в ньому шкідливих хімічних речовин, що вносились без необхідних розрахунків та врахування екологічних законів.

Внаслідок внесення високих доз мінеральних добрив ґрунт забруднюється баластними речовинами - хлоридами, сульфатами.

Значно зменшуються витрати пестицидів при використанні стрічкового шлангового обприскувача. У господарстві дотримуються встановлених правил по використанню пестицидів, що запобігає нагромадженню їх в ґрунті і цим самим зменшує шкідливий вплив на навколишнє середовище та ґрунт.

## **4.2. Водні ресурси, їх стан та охорона**

Значну увагу в господарстві приділяють охороні водних ресурсів. Це передбачає раціональне використання води. На території господарства створені всі умови для того, щоб не забруднювались ставки, струмки, річки відходами сільськогосподарського виробництва, проводиться скошування трав по берегах ставків, в прибережній зоні не застосовують пестициди.

Основні забруднювачі водойм: стічні води житлових об'єктів; стоки сільськогосподарських виробництв. Є первинне та вторинне забруднення води. Хімічні забруднювачі концентруються в ланцюгах живлення.

Водні ресурси в господарстві використовують неефективно: необхідно привести в належний стан меліоративні системи, недостатньо ефективно використовуються ставки, які заросли водоростями, йде процес замулення, в ставках необхідно розводити продуктивні види риб.

Аналізуючи водну проблему вчені доводять, що при раціональному використанні водних джерел, забезпечення їх від забруднення - наявність

прісної води в природі забезпечить потребу людей. Охорона водних ресурсів, на даний час, одна з важливих проблем людства.

### **4.3. Охорона атмосферного повітря**

Забруднення атмосфери було завжди небажаним для людства, тварин і рослин. Концентрація димових відходів, які викидають у повітря заводи, фабрики, шахти збільшується. Це призводить до утворення токсичних туманів, які згубно діють на людей, фауну і флору, викликаючи захворювання або летальні випадки, випадають кислотні дощі, зменшується озоновий шар.

На території господарства немає промислових підприємств, які б своїми відходами забруднювали навколишнє середовище, але є такі забруднювачі, як машинно-тракторний парк.

Група технічного контролю стежить за правильним використанням двигунів з метою зменшення токсичності їх викиду та економії пального. В господарстві використовують вітчизняні сільськогосподарські машини, які є енергомісткими. Необхідно зменшити використання етилованих бензинів - в яких міститься свинець.

Необхідно правильно використовувати пестициди, при необхідності застосовувати малооб'ємне обприскування. У господарстві відмовилися від обпилювання посівів, так як цим способом забруднюється повітря, а з повітря отруйні речовини можуть попадати в річки, ставки і озера.

### **4.4. Стан охорони і примноження флори і фауни**

Роль тварин в біосфері важлива. Кожен вид тварин використовує лише частину поживних речовин, яку споживає в їжі.

Найбільша група тварин - комахи і вони мають велике значення в біоценозі. Без них в природі не було б рослин, що запилюються комахами, багато риб, птахів та звірів існують також за рахунок комах. Важливе значення їх у формуванні ґрунту та розкиданні органічних решток. Крім

комах важливе значення мають риби, птахи, черви. Отже, збереження флори і фауни одне з головних завдань.

В господарстві проводиться ряд заходів по охороні рослинного і тваринного світу. Серед різних способів захисту рослин від шкідників найпоширенішими є хімічний метод захисту рослин.

Він дозволяє при найменших затратах людської сили і засобів ліквідувати в короткі строки вогнища масового розмноження шкідливих організмів.

При проведенні робіт з пестицидами керівництво завчасно повідомляє власників пасік про ізоляцію бджіл від можливої дії пестицидів. Щоб не допустити загибель риби, пестициди застосовують на відстані 500 м від водоймищ. При застосуванні отруйних приманок проти гризунів необхідно стежити, щоб ними не отруювались інші тварини.

Рослини є основним джерелом існування життя на землі. В процесі фотосинтезу із вуглекислого газу вони синтезують органічні речовини, які служать продуктами життя людей і тварин. Рослини захищають ґрунт від вітрової і водної ерозії, приймають участь у регулюванні кругообігу води нашої планети. Рослинний покрив виконує надзвичайно важливу санітарно-гігієнічну та ландшафтно-естетичну роль [32].

Природоохоронна діяльність в нашому господарстві ґрунтується на раціональному використанні ресурсів рослинного світу шляхом повного і комплексного використання рослинної маси; відтворення рослинності в місцях, де вона знищена, створення лісів, поліпшення властивостей малородючих земель, створення лук і пасовищ, вирощування цінних рослин, охорона від забруднення, прямого знищення шкідників і хвороб.

При вирощуванні зернових оранку з боронуванням слід проводити впоперек схилу. При застосуванні пестицидів, обробку ними слід проводити вранці або ввечері в безвітряну погоду, попередньо попередивши власників пасік, які розташовані поблизу поля, яке обробляється. Щоб зменшити

ущільнення ґрунту необхідно використовувати гусеничні трактори, використовувати пристрої, які б відлякувати тварин і птахів.

Для покращення стану охорони в господарстві слід звернути увагу на дотримання заходів по збереженню багатств флори і фауни:

- необхідно захищати ґрунт на схилах крутизною близько 3° для зменшення ерозійних процесів, на схилах крутизною близько 3° проводити обробіток поля поперек схилу, також висівати багаторічні трави;

- застосовувати комбіновані агрегати, які виконують декілька операцій за один прохід, такі як РВК - 3,6;

- ефективно використовувати мінеральні добрива, дотримуватись встановлених норм внесення добрив у ґрунт: фосфорні і калійні добрива вносять восени під оранку, азотні - під весняну культивуацію;

- провести озеленення території, а саме: вздовж доріг, які проходять через господарство садити дерева: в'яз, клен, тополя, каштани;

- не допускати миття сільськогосподарських машин біля водоймищ, які є в господарстві.

Для покращення стану флори і фауни важливе значення має розширення природоохоронних знань, залучення населення до екологічної освіти. Людина повинна усвідомити яку важливу роль відіграють в її житті зникаючі та рідкісні рослини та тварини.

Екологічні проблеми, які зараз стоять перед людством потрібно негайно вирішувати, оскільки вони стосуються всіх без винятку мешканців планети Земля та їх наступних поколінь. “Мислити – глобально, діяти – локально” – лозунг екологів повинен впроваджувати в життя кожен.

В першу чергу необхідно добиватися раціонального використання пестицидів, які є джерелом постійного надзвичайно токсичного забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод і атмосферного повітря, що несе загрозу для здоров'я людей та довкілля.



## **РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ**

Конституційне право громадян нашої держави на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності відображено у Законі України «Про охорону праці», прийнятому Верховною Радою України 14 жовтня 1992 року. Дія закону поширюється на всі підприємства, установи і організації незалежно від форми власності і виду їх діяльності, на всіх працюючих, незалежно від їх посади і рівня кваліфікації.

Закон затвердив гарантії прав громадян України на охорону праці. Покращення умов праці - важлива соціальна і економічна проблема, вирішення якої вимагає від керівників і спеціалістів сільськогосподарського виробництва досконалих теоретичних знань і практичних навиків в галузі охорони праці.

### **5.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони в господарстві**

Управління охороною праці входить складовою частиною в загальну систему управління підприємствами. Його здійснює керівник підприємства (головний інженер), а також керівники структурних підрозділів.

Управління охороною праці - це підготовка, прийняття і реалізація рішень, здійснення організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних, профілактичних і інших заходів для забезпечення безпеки збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Основними завданнями системи управління охорони праці є: забезпечення безпечності виробничого устаткування, виробничих процесів, нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці; забезпечення працівників засобами індивідуального захисту; забезпечення оптимального режиму праці і відпочинку працівників; організація лікувально-профілактичного обслуговування та ін. [20].

У досліджуваних господарствах, питання охорони праці поставлені на належному рівні. Тут регулярно перевіряється посадовими особами стан

охорони праці, вимагається дотримання всіма працівниками діючих стандартів, норм і правил, інструкцій з охорони праці; впроваджуються прогресивні технології вирощування сільськогосподарських культур, які забезпечують заміну монотонної ручної праці механізовано і автоматизовано, проводяться навчання робітників і службовців безпечним заходам праці; своєчасно і якісно проводиться інструктаж з охорони праці; забезпечується проведення атестації і паспортизації санітарно-технічного стану робочих місць; своєчасно підписуються колективні договори і угоди з охорони праці.

## **5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні ярого ячменю**

Оскільки мінеральні добрива можуть створювати пожежовибухову небезпеку, склад, де вони зберігаються, обладнують технічними засобами, стелажми, піддонами, щитами розділяють на окремі відсіки. Через вибухонебезпечні властивості розміщують окремо сухі мінеральні добрива (крім селітри) і рідкі добрива.

Добрива затарені у мішках, укладають стосами на спеціальних щитах. Висота насипу для добрив, що злежуються, не повинна перевищувати 2 м, а для тих, що не злежуються - 3 м. Не дозволяється зберігати добрива біля опалювальних приладів і печей ближче 2 м.

Склад мінеральних добрив обладнують первинними засобами пожежегасіння. На складі мінеральних добрив, які не утворюють горючих і вибухових сумішей, необхідно мати один хімічний вогнегасник на 200 м<sup>2</sup> площі, ящик з піском (0,5м<sup>3</sup>), лопату, бочку з водою і два пожежні відра.

Склади розміщують відповідно до існуючих правил і санітарних норм та обладнують необхідними пристроями, засобами захисту і пожежегасіння.

Особливу увагу слід приділяти гігієні праці в час роботи з пестицидами. Перед початком роботи слід ознайомити всіх працюючих з пестицидами, правилами техніки безпеки та засобами першої допомоги при отруєнні. Для виконання цих робіт допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли

медичний огляд. Забороняється допускати до роботи з пестицидами вагітних жінок і жінок, що годують немовлят грудним молоком. За працюючими на весь період робіт закріплюється комплект захисних засобів: противогаз, респіратор, спецодяг, спецвзуття, захисні окуляри і рукавиці. При виготовленні робочих розчинів треба остерігатись попадання в очі, ніс, губи та інші частини тіла, особливо вологі від поту. Забороняється під час роботи палити цигарки, приймати їжу і пити. Для цього відводять спеціальне місце, яке повинно знаходитись не ближче 100 м від місця роботи. Перед їжею треба обов'язково зняти спецодяг і помити милом руки і обличчя.

Перед хімічною обробкою посівів повідомляють населення про місця їх проведення, строки робіт, а пасічників попереджують про вжиття необхідних заходів по охороні бджіл.

Кабіни тракторів і машин, які використовуються для роботи з пестицидами, повинні бути справними, а механізатори - забезпечені засобами індивідуального захисту.

Всі роботи з пестицидами у спеку (від 29°C і вище) слід проводити в ранні і вечірні години, а у похмуру і прохолодну погоду - також і у денний час.

Посіви не можна обробляти у вітряну погоду, тому, що це призведе до розсіювання пестицидів на інші посіви, а також нанесе шкоду як культурним рослинам, так і живим організмам.

Після закінчення роботи невикористаний розчин пестицидів, а також транспортні засоби після перевезення знезаражують вапном (дерев'яні частини) і обливають бензином чи гасом [18].

Використання в сільськогосподарському виробництві тракторів, сільськогосподарських машин, пестицидів, мінеральних та органічних добрив підвищує не тільки продуктивність, але і значно полегшує працю людини. Та невміння користуватись технікою, незнання та недотримання вимог техніки безпеки і охорони праці призводить до виробничих травм і професійних захворювань. Цьому можна запобігти, дотримуючись техніки

безпеки при виконанні технологічних операцій при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Перед виконанням сільськогосподарських робіт проводять огляд поля, очищають його від зайвих предметів, видаляють каміння, соломку, засипають ями і канави, біля ярів і крутих схилів встановлюють запобіжні знаки і проводять контрольні борозни глибиною не менше 30 і шириною 50 см. На полях відбивають поворотні смуги.

Слід розробити та затвердити в господарстві маршрутні карти руху агрегатів і транспортних засобів. Ознайомити з ними трактористів-машиністів. Тільки на цих маршрутах дозволяються переїзди транспортними агрегатами в поле, на місце роботи і назад з поля.

Кожна машина чи агрегат повинні бути забезпечені пристроями для регулювання й очищення робочих органів.

Повороти навісних і напівнавісних машин здійснюють в піднятому положенні, а причіпних - з витягнутими з ґрунту робочими органами. Перед посівом зернових потрібно перевірити комплектність і надійність кріплення всіх механізмів і вузлів сівалки. В насінні ящики не можна класти сторонні предмети. Завантаження насіння виконується лише при повній зупинці двигуна.

Збирання врожаю проводимо за допомогою комбайнів.

До роботи на комбайні допускаються тільки комбайнери, які пройшли спеціальне навчання і мають документ на право управління комбайном. Як підсобні робітники можуть працювати особи не молодші 18 років. Перед початком роботи працівники проходять інструктаж з техніки безпеки.

Не допускається до роботи несправний агрегат. Тому слід перевірити наявність і справність запобіжних кожухів і загороджень карданної зубчастої передачі. Сидіння, площадки обслуговування, сходи, перила повинні бути чистими, не полонаними. Трактор повинен мати дзеркало заднього виду, справне рульове управління, добре відрегульовані гальма.

Забороняється під час роботи агрегату перевіряти і регулювати робочі органи і механізми, надівати і натягати ланцюги, очищати ріжучі деталі, транспортери. В часі грози роботу припиняють, а людей відводять від агрегату на відстань 30-50 м. Після закінчення роботи агрегат очищають від пилу і бруду.

### **5.3. Захист населення у надзвичайних ситуаціях**

Актуальність проблеми природно - техногенної безпеки населення України і її території у останні роки обумовлена тривожною тенденцією зростання числа небезпечних явищ, промислових аварій та катастроф, які призводять до значних матеріальних втрат, пошкодження здоров'я та загибелі людей. У зв'язку з цим зростає роль цивільного захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій різного походження.

Із набуттям Україною незалежності почалося законодавче оформлення принципу цивільного захисту населення державою, що проявилось у прийнятті 3-го лютого 1993 року Закону „Про цивільну оборону" та ряду інших нормативних актів [24].

Відповідно до цих документів місцеві держадміністрації, виконавчі органи влади на місцях у межах своїх повноважень забезпечують вирішення питань цивільної оборони, здійснення заходів щодо захисту населення і місцевості під час надзвичайних ситуацій (НС) різного походження.

Керівництво організацій, установ та закладів, незалежно від форм власності та підпорядкування, створює формування для ліквідації наслідків НС та забезпечує їх готовність до практичних дій, організовує забезпечення своїх працівників засобами індивідуального захисту та проведення при потребі евакозаходів та інші заходи ЦО, передбачені законодавством.

Адміністрацією господарства проводиться певна робота по забезпеченню цивільного захисту своїх працівників та населення. Зокрема, створений штаб ЦО, ряд служб і формувань по забезпеченню різних галузей і об'єктів від НС, зокрема: служба оповіщення, служба зв'язку, медична та

аварійно-технічна служби, служби захисту рослин та тварин. Проте у зв'язку з великими фінансовими труднощами ці формування є недостатньо дієздатними і потребують значно більших коштів та уваги із сторони адміністрації.

На території району та прилеглих територіях знаходиться багато потенційно-небезпечних об'єктів техногенного та природного походження, до яких можна віднести: автомагістралі, залізницю при аваріях на якій можливі викиди небезпечних і токсичних речовин; високовольтну ЛЕП та трансформаторну підстанцію, підземний газопровід та лінії зв'язку, пошкодження яких загрожує життю людей; заправочний пункт ПММ, склад пестицидів та міндобрив. До ПНО та НС природного походження треба віднести: часті природні кліматичні НС, а саме урагани, град, заметілі, шквальні вітри та інші, які можуть паралізувати життєдіяльність.

В адміністрації є розроблені плани ліквідації аварій та рятувальних невідкладних аварійно-відновних робіт (РНАВР) при різних НС. Для реалізації цих планів виділяють наявні матеріально-технічні засоби. Плани ліквідації аварій та аварійно-відновних робіт повинні вводитися в дію відразу після отримання сигналу про НС, тому що при запізненні значно зростають розміри втрат та можливі жертви серед населення. Населення, яке попало в епіцентр НС і підлягає евакуації, отримавши повідомлення про це, повинно неухильно виконувати розпорядження уповноважених осіб, взявши з собою документи, медикаменти, гроші та речі першої необхідності.

Велику роль при набутті навиків поведінки при НС має навчання населення з питань цивільного захисту. З цією метою регулярно проводяться лекції і заняття з ЦО з працівниками господарств району, які проводять інженер з техніки безпеки. Основною метою такого навчання є прищеплення навичок і вмінь практичного використання засобів індивідуального захисту, поведінки при сигналах цивільної оборони та інших важливих діях.

Для виконання покладених завдань та функцій на формування ЦО у їх структурі створені такі служби і підрозділи: служба оповіщення і зв'язку, яка

своєчасно інформує керівний склад, працівників і все населення про загрозу і виникнення НС; медична служба, яка забезпечує комплектування і готовність медичних формувань; аварійно-технічна служба здійснює роботу по розбиранню завалів, локалізації і ліквідації аварій на об'єктах; матеріально-технічна служба - забезпечує необхідні ресурси.

Для підвищення дієздатності формувань ЦО та рівня захисту цивільного населення від НС адміністрації необхідно виділяти кошти в необхідних розмірах для різних служб і підрозділів ЦО, регулярно проводити з персоналом навчання з питань цивільного захисту та перевіряти технічну справність і правильність експлуатації всіх потенційно-небезпечних об'єктів на своїй території.

В цілому, стан охорони праці в господарстві задовільний, проте для покращення його ефективності необхідно застосовувати ряд заходів:

- суворо дотримуватися правил і вимог з техніки безпеки при обробітку ґрунту під посів зернових;
- обов'язково проводити інструктажі з техніки безпеки перед посівом, доглядом та збиранням врожаю зернових;
- раціонально використовувати фінансові та матеріальні ресурси господарства, необхідні для запобігання надзвичайних ситуацій та реагування на них;
- щорічно обговорювати питання техніки безпеки на зборах трудового колективу в окремих структурних підрозділах та укласти колективні угоди.

## ВИСНОВКИ

У дипломній роботі подано теоретична оцінка застосування добрив при вирощуванні ярого ячменю та авторське вирішення питання щодо оптимізації норми його удобрення на темно-сірому у опідзоленому ґрунті.

Проведені дослідження та аналіз отриманих результатів дозволяють зробити наступні висновки.

1. Вміст основних елементів живлення у ґрунті залежав від рівня удобрення культури та фази розвитку рослин. Так, у фазу повної стиглості зерна ячменю ярого, за рівня удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  вміст у орному шарі мінерального азоту складав 104 мг/кг, рухомого фосфору 96, обмінного калію 109 мг/кг при контролі відповідно 92; 90; 92 мг/кг ґрунту.
2. Дослідженнями виявлено вплив рівня удобрення ярого ячменю на зміну висоти рослин, площі листкової поверхні та тривалості вегетаційного періоду. Вищі вказані показники формувались за рівня мінерального живлення  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . На цьому варіанті приріст висоти рослин проти контролю (без добрив) становив 7,2 см, площі листкової поверхні 2,1 тис. м<sup>2</sup>/га, а тривалість вегетаційного періоду продовжилась в середньому на 5-7 днів.
3. Виявлено позитивний вплив позакореневого підживлення регулятором росту ярого ячменю на біометричні показники рослин а саме: збільшення висоти рослин на 0,4 см, площі асиміляційної поверхні на 0,5 тис м<sup>2</sup>/га та тривалості періоду вегетації - 3 дні в порівнянні із варіантами удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$ .
4. Застосування  $N_{60}P_{60}K_{60}$  в основне удобрення та регулятора росту у фазу виходу в трубку рослин ячменю ярого посилювало проходження фізіолого-біохімічних процесів у рослинах що, вилинуло на показники продуктивності колоса. Довжина колоса збільшилась на 0,9 см, а озерненість - на 4,5шт проти 19 штук на контролі.



5. Рівень врожайності зерна ячменю ярого значно підвищується під впливом застосування добрив. Залежно від норми внесення добрив приріст урожайності становив 4,8 - 11,9ц/га або 11,5-28,9%. У варіантах із удобренням та позакореневим підживленням приріст урожайності становить 6,6-14,5 ц/га або 16,0-25,2%.

6. Якість зерна ярого ячменю поліпшується за внесення мінеральних добрив. На природному агрофоні вміст білка в зерні становив 10,5% , норма удобрення  $N_{45}P_{45}K_{45}$  підвищила його вміст до 11,0%, а за удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  вміст білка у зерні становив 11,4%. Найбільший показник білка (11,6%)отримано за внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та проведення позакореневого підживлення регулятором росту. Позитивний вплив удобрення відмічено і на зміні фізичних показників зерна ярого ячменю, зокрема збільшенні маси 1000 насінин і натури зерна, прирости цих показників за варіантами дослідів відповідно становили 0,9-2,1г; 14-27г/л.

7. Застосування добрив в основне внесення та проведення позакореневого підживлення регулятором росту посіву ярого ячменю мало високу агрономічну і економічну ефективність. Так, за внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та проведення позакореневого підживлення отримано урожай в обсязі 55,7 ц/га, умовно чистий прибуток склав 14585 грн./га, рентабельність 77,8%. Коефіцієнт біоенергетичної ефективності при вирощуванні ячменю знаходився в межах 3,50-3,79.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання стабільного врожаю зерна ячменю ярого сорту Орвел на рівні 50,0-55,0ц/га на темно-сірому опідзоленому ґрунті Львівщини, за середнього рівня забезпечення ґрунту фосфором і калієм та низького - азотом рекомендуємо вносити мінеральні добрива в нормі  $N_{60}P_{60}K_{60}$  кг/га д.р. в основне удобрення та проведення позакореневого підживлення регулятором росту Аміно Тотал у фазу виходу в трубку (100 г/га), при витраті робочого розчину 200л/га.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Агроскологічні аспекти застосування мікробних препаратів на посівах тритикале озимого / [ П.В. Писаренко, В.В. Москалець, Т.З. Москалець, В.І. Москалець ] . *Вісник Полтавського держ. аграрн. акад.* 2012. №3. С. 11-19.
2. Агрохімічний аналіз / [М.М. Городній, А.П.Лісовал, А.В.Бикін та ін]; за ред. М. М. Городнього. Київ: Арістей, 2005. 256 с.
3. Агрохімія: підручник / [М. М. Городній та ін.] .Київ: Алефа, 2003. 778 с.
4. Агрохімія: підручник. Г.М. Господаренко. Київ: ННЦ «ІАЕ», 2010. 400с.
5. Агрохімія: підручник. І. М. Карасюк, О. М. Геркіял, Г. М. Господаренко; за ред. І. М.Карасюка. Київ: Вища школа, 1995. 471 с.
6. Андрущенко Г.О. Ґрунти західних областей України: навч. посібник Львів, 1970. 180 с.
7. Барат Ю.М. Вплив мінерального живлення та норм висіву насіння на продуктивність пивоварних сортів ярого ячменю. *Науковий вісник НАУ.* Вип.37. 2009. С.28-36.
8. Бомба М.І, Дудар І.Ф., Литвин О.Ф. та ін.. Структура врожаю сортів ячменю ярого залежно від норми мінерального удобрення. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія.* № 23. Львів, 2019. С.93-96.
9. Борисонік З.Б. Ярі колисові культури : монографія. Київ. Урожай, 1975-176с.
- 10.Булигін С.Ю., Демішев Я. Ф., Доронін В.А. Мікроелементи в сільському господарстві. 3-тє вид., доп. Дніпропетровськ: Січ, 2007, 100с.
- 11.Вега Н.І. Вміст білка в зерні ячменю ярого залежно від фону мінерального живлення на темно-сірому опідзоленому ґрунті Західного Лісостепу. *Вісник Львівського національного аграрного університету.* 2021. №25. С.154-157.

- 12.Вега Н.І. Закономірності зміни висоти рослин та формування урожайності ячменю ярого під впливом мінеральних добрив і позакореневих підживлень. *Вісник Львівського державного аграрного університету: агрономія.* № 23. Львів, 2019. С.249-252.
- 13.Вислободська М.М., Лопушняк В.І. Вплив удобрення на врожай та якість зерна ячменю ярого в умовах Західного Лісостепу України. *Вісник Львівського державного аграрного університету: агрономія.* № 10. Львів, 2006. С.365-368.
- 14.Вирощування екологічно чистої продукції : за ред. В.Г. Дегодюка. Київ: Урожай, 1992. 320 с.
- 15.Ворона Л.І., Мисловська О.І, Копчик Г.М.. Вплив способів обробітку й удобрення на родючість ґрунту. *Агрохімія і ґрунтознавство.* Спеціальний випуск . Кн 2. 2002. С. 32-34.
- 16.Гораш О.С. Взаємозв'язок якості пивоварного ячменю залежно від норм висіву та мінерального удобрення. *Вісник аграрної науки.* Київ 2007. №7. С.27-30.
- 17.Гораш О.С. Вплив норм висіву, мінерального удобрення на ріст і розвиток ячменю. *Вісник аграрної науки.* Київ, 2006. № 9. С 115-117.
- 18.Гораш О.С. Залежність вмісту білка у пивоварному ячмені від міндобрив і норм висіву. *Вісник аграрної науки.* Київ, 2006. №10. С.42-43.
- 19.Городній М.М., Білера Н.М. Вплив 50-річного застосування добрив в зерно- буряковій сивозмінній зоні Лісостепу на врожайність та якість зерна ячменю ярого. *Науковий вісник НАУ* Вип. 23. 2008. С.155-159.
- 20.Гряник Г.М., Лахман С.Д., Бутко Д.А. Охорона праці. Київ: Урожай, 1994. 272 с.
- 21.Губернатор В.С. Ячмінь. Київ. : Урожай, 1997. С.37, 44-46.
- 22.Гусьєв М.Г. Норми добрив і системи удобрення в інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Зб.наукових праць Уманського державного аграрного університету. Умань, 2003. С.950-955.

23. Дем'янюк О.С. Економічна та енергетична ефективність вирощування ярого ячменю при різних системах застосування добрив і біопрепарату *Науковий вісник НАУ*, 2000. №31. С.200-203.
24. Депутат О.П., Коваленко Г.В., Мужик І.С.. Цивільна оборона: навч. посібник
- 25.. Львів: Афіша, 2001. 336 с.
26. Добрива та їх використання /[І.У. Марчук, В.М. Макаренко, В.Е.Розстальний, А.В. Савчук]. Київ: Юні вест Маркетинг, 2002. 245 с.
27. Долежал Я, Бовсуновський О. Сучасні пивоварні ячмені та технологія їх вирощування. *Пропозиція*. 2003 N2. С.47
28. Жатов О.Г, Гуліда Г.В. Роль мінеральних добрив у процесі формування високоврожайного посіву ячменю. *Вісник Сумського аграрного університету* Вип. 4., 2011. С. 61-64.
29. Жемела Г.П Добрива, урожай і якість зерна. Київ: Урожай, 1991. 136 с.
30. Жемела Г.П., Мусатов А.Г Агротехнологічні основи підвищення якості зерна . Київ: Урожай, 1989.- С.102-120.
31. Зв'язок між густиною посіву, строками сівби, нормами мінеральних добрив, урожаєм і якістю зерна ярого ячменю. М.П. Попов, А.А. Майстер, Л.П. Салей та ін. *Вісник с.-г. науки*, 1984. N1. С.42-43.
32. Злобін Ю.А. Основи екології. Київ: Лібра, 1998. 248 с.
33. Зуза В.С., Рябчук В.К. Урожайність ранніх ярих зернових культур залежно від погодних умов і добрив. *Вісник ХНАУ*. 2002. №5. С. 146-148.
34. Карасюк І.М., Чорна Л.В. Система удобрення і фізико-хімічні та агрофізичні властивості чорнозему опідзоленого. Збірник наукових праць. Умань, 2009. С.83-89.
35. Ковалишин А.У, Плантонова Г.Ю., Андріяш Р.Д. Зміна родючості і властивостей дерново-підзолистих ґрунтів Українського Полісся під впливом тривалого застосування добрив. *Агрохімія і ґрунтознавство*, 1982. Вип. 43, С.12-18.

- 36.Конащук І.О. Вплив мінеральних добрив на урожай зерна ячменю озимого і ярого. Бюл. ін-ту зерн. гос-ва. 2008. №33,34. С.87.-91.
- 37.Кончик З.М., Федько В.І. Вплив доз і строків внесення азотних добрив на врожай і якість зерна сортів ярого ячменю. *Вісник с.-г. науки*, 1980. №9. С.27-29.
- 38.Лень О.І. Формування асимілюючої поверхні та її вплив на продуктивність ячменю за різних технологій вирощування. *Вісник. Полтавського. держ. аграр. Академії*. 2009. №1. С. 119-121.
- 39.Лихочвор В.В. Практичні поради з вирощування зернових та зернобобових. : навч.-наук.-практ. вид. Львів, 2001. 128с.
- 40.Лихочвор В.В. Практичні поради з вирощування зернових і зернобобових культур в умовах Західної України. Львів: НВО “Українські технології”, 2001. 128 с.
- 41.Лихочвор В.В., Проць Р.Р, Долежал Я. Ячмінь. Львів: Українські технології, 2003. 53с.
- 42.Лопушняк В.І. Агрохімічні та агроекологічні аспекти систем удобрення в Західному Лісостепу України. Монографія. ТзОВ «Простір М». Львів, 2015. 217 с.
- 43.Мазур Г.А., Роснотнюк В.Л. Продуктивність сільськогосподарських культур у залежності від якості ґрунтів. Збірник наукових праць інституту землеробства УААН. Київ: Нора-Прінт, 1999. С.27-31.
- 44.Мазуркевич Л., Ященко Л. Урожайність ярих зернових культур при застосуванні мікробіологічних препаратів у Лісостепу України. *Вісник Львівського державного аграрного університету: агрономія*. №15 (2). Львів, 2011. С.104-107.
- 45.Макрієнко В.А., Дмитришак М.Я.. Технологія вирощування ячменю ярого. *Сучасні аграрні технології*. Київ, 2013. С.22-23.
- 46.Манько К.М. Урожайність сучасних сортів ячменю ярого залежно від попередників та фону живлення. Зб.наук.праць інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. Вип.14. Київ: 2012. С.86-89.

47. Мамонтов В. Т. Зміна родючості чорнозему глибокого західного Лісостепу України під впливом тривалого сільськогосподарського використання. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 1974. Вип 26. С. 21-29.
48. Марчук І.І., Макаренко В.М., Балабайко В.Ф. Вплив добрив на ефективну родючість ґрунту та продуктивність основних культур зерно-бурякової сівозміни Лісостепу України. *Науковий вісник*. Київ. №32. С.152-157.
49. Медведовський О.К., Нікіфоренко Л.Й. Дослідженню та регулюванню родючості ґрунтів – системний біоенергетичний підхід. *Вісник с.г.науки*, 1986. С.37-40.
50. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ: Урожай, 1988. 208с.
51. Мікроелементи в сільському господарстві: посібник українського хлібороба: наук.- вироб. щорічник. С.Ю. Бумогін, Л.Ф Деменшев, В.А. Дорін та ін. Київ: Академпрес, 2008. С. 53-60.
52. Мойсиченко В.Ф, Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник. Київ: Вища школа. 1994. 334с.
53. Науково-методичні рекомендації з оптимізації мінерального живлення сільськогосподарських культур та стратегії удобрення: за ред.. М.М. Городнього. Київ: Алефа, 2004. 36 с.
54. Недвига М.В. Структура ґрунту. Навчальний посібник, Умань, 2005. 231с.
55. Оничко В.І., Шевченко О.М.. Продуктивність сортів ячменю в залежності від умов вирощування. Матеріали міжн. наук. - практ. конференції. Суми, 2008. С.74-76.
56. Основи наукових досліджень в агрономії. В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз, Київ: Дія, 2005. 288с.
57. Петриченко В. Ф., Лихочвор, В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник 5-те вид., виправ. допов. Львів : НВФ “Українські технології”, 2020. 806с.

- 58.Рожков А.О. Формування продуктивності тритикале ярого в Лівобережному Лісостепу України : [кол. монографія] А.О. Рожков, В.К. Пузік, С.М. Калянська, М.А.Бобро. Харків : Майдан, 2014. 340 с.
- 59.Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур : навч. посіб. / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко, П.В. Іващук, О.В. Корнійчук. Львів: Укр. технології, 2010. 1088с.
- 60.Сторожук В.В. Продуктивність ярого ячменю за різних рівнів удобрення на Поліссі. *Вісник с.-г науки* . 2003. N3. С 70-74.
- 61.Улич Л., Загинайло М. Нові пивоварні сорти ячменю – основа високої врожайності й добротного пива. *Пропозиція*. 2002. № 4. С.47-48.
62. Федько В.І., Волинець М.Я. Ефективність застосування мінеральних добрив під сорти ярого ячменю. *Передгірне і гірське землеробство*. Київ: Урожай, 1986. Вип. 24. С. 34-37.
63. Федько В.І. Продуктивність ярого ячменю, якість зерна при комплексному використанні способів хімізації. *Передгірне і гірське землеробство і тваринництво*. Київ:Урожай, 1991. Вип. 25. С. 38-41.
- 64.Шпаар Д. Зернові культури: вирощуванн, збір врожаю і його зберігання. Київ: «Зерно». 2012. 704 с.
- 65.Тараріко О. І. Проблеми сучасного землеробства і охорона ґрунтів в Україні: аналіз, стан і пропозиції . *Вісник аграрної науки*. 1996. N13. С.15-21.
- 66.Цвей Я.П. Родючість ґрунтів і продуктивність сівозміни: монографія. Київ, 2014. 415 с.
- 67.Шикула Н.К, Гнатенко О.Ф. та ін. Відтворення родючості у ґрунтозахисному землеробстві. Київ.: Оранта, 1998. 680с.
- 68.Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення: за ред..Мельничука, Дж. Хофмана, М. Городнього . Київ: Арістей, 2004. 488 с.



69. Яригіна Н.Я., Розстальний В.Е. Вплив післядії органічних та мінеральних добрив при систематичному внесенні на врожайність та якість зерна ячменю та сіна люцерни на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті. *Науковий вісник НАУ*. Вип.32. 2002. С.170-174.
70. The influence of 50-years fertilizers in grain-beet rotation of the forest steppe on grain yield and quality of spring barley. M.Gorodnie, N. Bilyera. 2000, P.24-27.

## ДОДАТКИ

**Додаток А**  
**Технологічна карта вирощування ярого ячменю**

Площа – 100 га      Попередник – кукурудза      Природна зона – Західний Лісостеп  
 Урожайність, ц/га      Валовий збір, ц  
 ◀ основної продукції 60 ц/га      ◀ основної продукції 60000 ц/га  
 ◀ побічної продукції 60 ц/га      ◀ побічної продукції 60000 ц/га

№ п/п	Назва робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал		Норма виробітку	Кількість нормозмін	
			фізичний, га	умовний еталонний, га	трактор, машина	сільсько-господарська машина	трактористів	інших працівників		трактористів	інших працівників
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
1	Дискове луцнення стерні	га	100	41,5	Т-150	ЛДГ-10	1	-	28	3,6	-
2	Подрібнення та змішування мінеральних добрив	т	50	5,5	ЮМЗ	СЗУ-20	1	1	40	1,3	1,3
3	Навантажен. мінеральних добрив	т	50	4,9	МТЗ	ПФ-0,75	1	-	50	1	-
4	Транспортування та внесення мінеральних добрив (5 ц/га)	га	100	15,2	МТЗ	1РМГ-4	1	-	32	3,1	-
5	Оранка плугом з передплужн. на глиб. 25-27см	га	100	160,2	ДТ-75М	ПЛН-4-35	1	-	4,8	20,8	-
6	Протруєння насіння	т	25	-	ел.дв.	ПСШ-5	-	1	30	-	0,8
7	Передпосівна культивация з боронуванням	га	100	20,3	Т-74	2КПС-4	1	-	34,7	2,9	-
8	Транспортування насіння до 5км та завантаження в сівалку	т	25	8,33	МТЗ	2ПТС-4	1	1	15	1,7	1,7
9	Сівба з одночасним боронуванням	га	100	31,5	ДТ-75М	СЗУ-3,6(2)	1	2	22	4,5	9
10	Подрібнення і навантаження азотних добрив	т	25	2,08	МТЗ-82	Пг-0,75	1	2	60	0,4	0,8
11	Підвезення мінеральних добрив до розкидача	т	25	8,33	МТЗ	2ПТС-4	1	-	15	1,7	-
12	Підживлення посівів азотними добривами	га	100	19,6	МТЗ	МВД-0,5	1	1	25	4	4
13	Приготування розчину інсектицидів та транспорт.	т	30	37,24	МТЗ	АПЖ-12	1	1	42	0,7	0,7

## Продовження додатку А

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
13	Обприскування посівів проти шкідників	га	100	15,6	МТЗ	ОН-400	1	1	13	7,6	7,6
14	Приготування розчину туру	т	30	3,4	МТЗ	АПЖ-12	1	1	42	0,7	0,7
15	Транспортування розчину на віддаль до 5 км	т	30	5,0	МТЗ	ЗЖВ-1,8	1	-	30	1,0	-
16	Внесення туру (4-6 кг/га)	га	100	14,7	МТЗ	ОПШ-15	1	1	33	3,0	3,0
17	Пряме комбайнування	га	100	-	СК-6	-	1	1	9,5	10,5	10,5
18	Транспортування зерна на тік до 5 км	т/км	2000	-	авто- машина ГАЗ-53	1	-	-	-	-	-
19	Перша очистка зерна	т	400	-	ел.дв.	ОВП-20	-	3	20	-	60
20	Друга очистка зерна	т	360	-	ел.дв.	СВУ-5	-	3	16	-	67,5
21	Стягування соломи	га	100	54,4	МТЗ	ВТУ-10	2	-	18	11,1	-
22	Скиртування соломи	т	430	59,7	МТЗ	ПФ-0,5	1	3	35	12,3	36,9
23	Згрібання залишків	га	100	13,0	Т-28	ГПП-6	1	-	22	4,5	-
24	Тюкування залишків соломи	т	20	9,8	МТЗ	ПС-1,6	1	-	10	2,0	-
25	Навантажен. тюків на транспорт	т	20	-	вручну	-	2	6	-	6,6	-
26	Транспортування тюків до місця зберігання	т	10	4,06	МТЗ	2ПТС-4	1	-	12	0,83	-
27	Непередбачені витрати	х	х	14,0	х	х	х	х	х	х	х
28	<b>Всього по культурі</b>	х	х	624,95	х	х	х	х	х	х	х

№ п/п	Розряди		Заграти праці, люд.-год.		Тарифна ставка, грн.		Тарифний фонд, грн.		Паливо		Автотранспорт, т-км	Живе тягло, к-дні	Електроенергія, кВт-год.
	трактористів	Інших працівників	трактористів	інших працівників	трактористів	інших працівників	трактористів	інших працівників	на одиницю, кг	На весь обсяг, ц			
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
1	ІУ	ІІІ	9,1	9,1	3,25	2,27	29,57	20,66	0,5	0,25	-	-	-
2	ІУ		7	-	3,25		22,75		0,2	0,1	-	-	-
3	ІУ		21,7	-	3,25		70,52		1,34	1,34	-	-	-
4	У		145,6	-	3,78		550,4		14,6	14,6	-	-	-
5		УІ	-	5,6	-	3,94	-	22,06	-	-	-	-	112
6	ІУ		20,3	-	3,25		65,97		2,3	2,3	-	-	-
7	ІІІ	ІІІ	11,9	11,9	2,93	2,27	34,87	27,01	1,2	0,3	-	-	-
8	У	ІІІ	31,5	63	3,78	2,27	119,07	143,01	3,7	3,7	-	-	-
9	ІУ	ІІІ	2,8	5,6	3,25	2,27	9,1	12,7	1,0	0,25	-	-	6,0
10	ІІІ		11,9		2,93		34,87		1,2	0,3	-	-	-
11	ІУ	ІІІ	28	28	3,25	2,27	91,0	63,56	2	2			
12	У	УІ	4,9	4,9	3,78	2,55	18,5	12,49	1,2	0,36	-	-	-

Продовження додатку А

	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
13	VI	IV	53,2	53,2	4,39	2,55	233,5	135,7	1,05	1,05	-	-	-
14	У	IV	4,9	4,9	3,78	2,55	18,52	12,49	1,2	0,36	-	-	-
15	III		7		2,93		20,51		1,2	0,36	-	-	-
16	VI	IV	21	21	4,39	2,55	92,19	53,55	1,4	1,4	-	-	-
17	VI	У	73,5	73,5	4,39	3,39	322,66	249,16	9,5	9,5			
18											10,0		
19		III		420		2,27		953,4					850
20		II		472,5		2,27		1072,6					680
21	III		77,7		2,93		227,66		2,7	2,7			
22	У	III	86,1	258,3	3,78	2,27	325,45	586,3	0,6	2,6			
23	III		31,5		2,93		92,3		1,2	1,2			
24	У		14,0		3,78		52,92		4,0	0,8			
25		III		46,2		2,27		104,87					
26	II		5,81		2,66		15,45		1,2	0,12			
27			2886	12,7			103,6	296,6		1,7			153
28			1838,77	1707,04			3022,1	4001,67		58,74			1806,2

**ДОДАТОК Б****Статистичне опрацювання результатів врожайності ярого ячменю  
за 2023 рік**

ВАРІАНТ 1 :	СУМА V = 131,4	X CP. = 43,8
ВАРІАНТ 2 :	СУМА V = 145,5	X CP. = 48,5
ВАРІАНТ 3 :	СУМА V = 150,3	X CP. = 50,1
ВАРІАНТ 4 :	СУМА V = 169,5	X CP. = 56,5
ВАРІАНТ 5 :	СУМА V = 177,0	X CP. = 59,0

СУМА P:

1 = 253,2

2 = 266,5

3 = 254,1

СУМА X=773,7

X СЕРЕДНЄ = 51,58

N = 15

КОРЕКТУЮЧИЙ ФАКТОР C = 50,0

СУМА КВАДРАТІВ ВІДХИЛЕНЬ:

C<sub>д</sub> = 519,42

C<sub>п</sub> = 22,10

C<sub>ж</sub> = 490,61

C<sub>з</sub> = 6,71

CP. КВАДРАТ ДЛЯ ВАРІАНТІВ : 122,68

CP. КВАДРАТ ДЛЯ ЗАЛИШКУ: 0,81

КРИТЕРІЙ ФІШЕРА ФАКТИЧНИЙ: 146,01

Узагальнена помилка середньої (помилка досліду): 0,53ц

Відносна помилка середньої: 1,03%

Помилка різниці середніх – 0,74

HP<sub>01</sub> = 2,54

HP<sub>05</sub> = 1,7

HP у відсотках:

HP<sub>01</sub> = 1,03

HP<sub>05</sub> = 3,04

**Статистичне опрацювання результатів урожайності ярого ячменю за  
2024 рік**

ВАРІАНТ 1 :	СУМА V = 38,6	X CP. = 115,8
ВАРІАНТ 2 :	СУМА V = 43,4	X CP. = 130,2
ВАРІАНТ 3 :	СУМА V = 45,5	X CP. = 136,5
ВАРІАНТ 4 :	СУМА V = 49,6	X CP. = 148,8
ВАРІАНТ 5 :	СУМА V = 52,3	X CP. = 156,9

СУМА P:  
1 = 226,2  
2 = 233,2  
3 = 228,8

СУМА X = 688,2

X СЕРЕДНЄ = 45,88

N = 15

КОРЕКТУЮЧИЙ ФАКТОР C = 45,0

СУМА КВАДРАТІВ ВІДХИЛЕНЬ:

$C_D = 361,84$

$C_{II} = 15,42$

$C_{Ж} = 343,05$

$C_3 = 6,37$

CP. КВАДРАТ ДЛЯ ВАРІАНТІВ : 85,76

CP. КВАДРАТ ДЛЯ ЗАЛИШКУ: 0,79

КРИТЕРІЙ ФІШЕРА ФАКТИЧНИЙ: 41,93

Узагальнена помилка середньої (помилка досліду): 0,58ц

Відносна помилка середньої: 1,25%

Помилка різниці середніх – 0,82

$HP_{01} = 2,78$

$HP_{05} = 1,88$

HP у відсотках:

$HP_{01} = 3,31$



