

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ**  
**КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА**

# **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

освітнього ступеня – **«магістр»**

на тему: **«УРОЖАЙНІСТЬ БОБІВ КОРМОВИХ ЗАЛЕЖНО ВІД  
ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ.»**

Виконав студент групи Аг-63 маг  
спеціальності 201 «Агрономія»

**Ягасик Микола Миколайович**

Керівник: **Т. І. Багай**

Рецензент: **В. Я. Іванюк**

**Дубляни 2021**

**Львівський національний аграрний університет**

**Факультет агротехнологій та екології**

Кафедра тваринництва і кормовиробництва

Освітній ступінь "Магістр"

Спеціальність 201 «Агрономія»

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

(підпис)

доктор. вет. наук, с. н. с. **Н. З. Огородник**

\_\_\_\_\_ наук. ступ., вч.зв.

\_\_\_\_\_ (ініц. і прізвище)

### **ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу студенту

**Ягасику Миколі Миколайовичу**

1. Тема роботи: **«Урожайність бобів кормових залежно від позакорневих підживлень»**

Керівник кваліфікаційної роботи **Багай Тарас Іванович,**

кандидат сільськогосподарських наук

Затверджені наказом по університету № 390 / к-с від «16» листопада 2021 р.

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 2 грудня 2021 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

*1. Літературні джерела*

---

*2. Сорт бобів кормових Візир.*

---

*3. Варіанти досліду: 1) контроль – без внесення Вуксал Мікроплант;*

---

*2) Вуксал Мікроплант 1 кг/га; 3) Вуксал Мікроплант 2 кг/га;*

---

*4) Вуксал Мікроплант 3 кг/га;*

---

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

*Вступ*

---

*Розділ 1. Огляд літератури*

---

*Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень*

---

*Розділ 3. Формування врожаю та продуктивність бобів кормових залежно від листового підживлення мікродобривами*

---

*Розділ 4. Охорона навколишнього природного середовища*

---

*Розділ 5. Охорона праці та захист населення*

---

*Висновки*

---

*Пропозиції виробництву*

---

*Бібліографічний список*

---

*Додатки*

---

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

*Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 21 шт., графіки гідротермічних умов, приросту показників виживаності, площі листкової поверхні, врожайності, чистого прибутку за вирощування бобів кормових – 7 шт.*

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього природного середовища	<b>Хірівський П.Р.</b> , зав. кафедри екології та біології, доцент			
З охорони праці та захисту населення	<b>Ковальчук Ю.О.</b> , доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК			

7. Дата видачі завдання 20 лютого 2020 р.

### Календарний план

№п /п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	Польові дослідження з питання листового підживлення бобів кормових	03.2020 – 08.2021 рр.	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	01.09.2020- 20.12.2021 рр.	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	01.08.2020-	

		30.09.2021 рр.	
4	Написання розділу 3 Формування врожаю та продуктивність бобів кормових залежно від листового підживлення мікродобривами	21.09.2020- 20.10.2021 рр.	
5	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	21.11.2020 – 30.12.2020 рр.	
6	Написання розділу 5. Охорона праці і захист населення. Формування висновків, списку використаних джерел і додатків	01.09.2.2021- 28.10.2021 рр.	

Студент

**М. М. Ягасик**

---

(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи

**Т. І. Багай**

---

(підпис)

## ЗМІСТ

<b>РЕФЕРАТ</b>		6
<b>ВСТУП</b>		8
<b>РОЗДІЛ 1.</b>	<b>ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	12
1.1	Біологічні особливості та вимоги до умов вирощування бобів кормових.....	12
1.2	Вплив внесення азотних добрив на врожайність бобів кормових.....	14
<b>РОЗДІЛ 2.</b>	<b>ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ і МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	23
2.1	Місце проведення та кліматичні умови за час досліджень.....	23
2.2	Агрохімічна характеристика ґрунту дослідних ділянок.....	29
2.3	Методика досліджень.....	30
2.4	Технологія вирощування бобів кормових на дослідних ділянках.....	32
<b>РОЗДІЛ 3.</b>	<b>ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ БОБІВ КОРМОВИХ ЗАЛЕЖНО ВІД ЛИСТКОВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ МІКРОДОБРИВАМИ .....</b>	34
3.1	Тривалість періоду вегетації залежно від норм мікродобрив	34
3.2	Висота рослин бобів кормових та товщина стебла залежно від норм внесення мікродобрив.....	35
3.3	Формування густоти рослин та показник виживаності залежно від норм мікродобрив .....	37
3.4	Вплив застосування мікродобрив на симбіотичну діяльність бобів кормових та бульбочкових бактерій.....	39
3.5	Динаміка наростання листкової поверхні у рослин бобів	44

	кормових залежно від листкових підживлень.....	
3.6	Елементи структури врожаю бобів кормових залежно від внесення мікродобрив .....	46
3.7	Кількісні та якісні показники урожаю бобів кормових залежно від застосування мікродобрив .....	48
3.8	Економічна ефективність елементів технології вирощування бобів кормових.....	51
3.9.	Енергетична ефективність технології вирощування бобів кормових.....	53
<b>РОЗДІЛ 4</b>	<b>ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО</b>	
	<b>. СЕРЕДОВИЩА.....</b>	<b>56</b>
4.1	Стан ґрунтів та використання земель.....	56
4.2	Водні ресурси, їх стан та охорона.....	58
4.3	Охорона атмосферного повітря.....	59
4.4	Стан охорони та примноження флори і фауни.....	60
<b>РОЗДІЛ 5.</b>	<b>ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ</b>	<b>63</b>
5.1	Аналіз стану охорони праці та захист населення у ННЦ Львівського НАУ .....	63
5.2	Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні бобів кормових.....	64
5.3	Захист населення в надзвичайних ситуаціях.....	68
<b>ВИСНОВКИ .....</b>		<b>71</b>
<b>ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....</b>		<b>73</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>		<b>74</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>		<b>83</b>
Додаток А Технологічна карта вирощування бобів кормових.....		84
Додаток Б Статистичний аналіз даних урожайності за 2020 р.....		94
Додаток В Статистичний аналіз даних урожайності за 2021 р.....		95
Додаток Г Ксерокопія наукової публікації автора.....		96

**УДК 631.8:631.454**

**Урожайність бобів кормових залежно від позакореневих підживлень..**

Ягасик М. М.– Кваліфікаційна робота. Кафедра тваринництва і кормовиробництва. – Дубляни, Львівський національний аграрний університет, 2021.

**98 стор. текст. част., 21 табл., 7 рис., 98 літ. джерел, 4 додатки.**

Дослідження проводились на дослідних полях ННЦ Львівського НАУ впродовж 2020-2021 рр. Мета встановити вплив листових підживлень на врожайність зерна бобів кормових. Програма досліджень містила спостереження за тривалістю проходження фенологічних фаз бобів кормових, біометричні виміри, аналізи хімічного складу ґрунту, здійснено економічну та енергетичну оцінку листового підживлення за різних норм мікродобрива.

Досліди включали в себе три норми внесення мікродобрива Вуксал Мікроплант, а саме: 1, 2 та 3 кг/га, які вносили у фазу бутонізації та контрольний варіант, де листові підживлення не проводили. В подальшому проводили порівняльний аналіз отриманих результатів досліджень

Ми встановили, що внесення Вуксалу Мікропланту певним чином впливає на тривалість періоду вегетації та проходження окремих фенологічних фаз розвитку, а саме: застосування препарату у нормі 2 кг/га та 3 кг/га подовжило період повні сходи-повна стиглість на дві доби. Внесення мікродобрив за норми 1 кг/га не вплинуло на проходження фенологічних фаз і було тотожним тривалості їх у контрольному варіанті.

Застосування мікродобрива позитивно впливає на ростові процеси рослин бобів кормових, при чому цей вплив зростає із збільшенням норми внесення препарату. Максимальної висоти рослини були зафіксовані у



варіанті внесення нормою 3 кг/га 80,1 см за фази початок цвітіння, 131,1 см – кінець цвітіння, 156,6 см – повна стиглість.

Листкові підживлення позитивно вплинули на показник виживаності рослин бобів кормових, який максимальним був у варіанті за норми внесення Вуксалу Мікропланту 3 кг/га і склав 95,1 % . У порівнянні до контролю це більше на 2 %.

Внесення мікродобрива Вуксал Мікроплант позитивно впливає на показники маси та кількості бульбочок, що у свою чергу сприяє збільшенню інтенсивності азотфіксації та подовжує тривалість симбіозу.

Наші дані свідчать про позитивний ефект внесення Вуксалу Мікропланту на показник листової поверхні. Максимальною поверхня листків була у варіанті із нормою внесення 3 кг /га і коливалась у період вегетації від 700 до 1615 см<sup>2</sup> на 1 рослину, для порівняння у контролі цей показник коливався у межах 700-1520 см<sup>2</sup> на 1 рослину. Варіанти з нормами внесення 1 та 2 кг/га хоч і в меншій мірі також мали позитивний ефект на площу листків.

Кількість насіння з однієї рослини, маса насіння з однієї рослини та маса 1000 насінин були максимальними у варіанті із нормою внесення Вуксалу Мікропланту 3 кг /га (19,98 шт, 7,49 г та 375 г відповідно), приріст до контролю складає (0,81 шт, 0,4 г, 5 г відповідно)

Максимальну урожайність ми отримали у варіанті із внесенням 3 кг /га Вуксалу Мікропланту у середньому за роки дослідження 3,53 т/га. Це більше на 0,28 т/га у порівнянні з контролем та на 0,02 та 0,16 т/га більше у порівнянні із нормами внесення мікродобрива 2 та 1 кг/га відповідно.

Оптимальною з точки зору економічної ефективності є норма внесення Вуксалу Мікропланту 2 кг/га, яка забезпечила отримання найбільшого чистого прибутку у розмірі 16840 грн/га, що більше у порівнянні із контролем на 1080 грн/га та на 340-620 грн/га більше у порівнянні із нормами внесення 1 та 3 кг/га.

Максимальний коефіцієнт енергетичної ефективності отриманий у варіантах із застосуванням мікродобрива і коливався в межах 3,44-3,65 одиниць, що більше у порівнянні із контролем на 0,05-0,26.

Заходи щодо охорони праці та довкілля за вирощування бобів кормових додані у двох заключних розділах.

## ВСТУП

Кормові боби дуже давня культура, її вирощували у стародавніх державах Риму, Єгипту та Греції. На даний час вирощування цієї культури зосереджене у Франції, Марокко, Великобританії, Республіці Польща, Італії, Іспанії. В Україні найбільші площі сконцентровані у західних регіонах (Полісся, Лісостеп).

В наш час боби кормові в основному вирощують як кормову культуру головним чином для свиней та ВРХ. Насіння цієї культури за правильного зберігання не втрачає своїх поживних цінностей впродовж 10-12 років. Вміст білку у зерні складає 28-35 %, а у зеленій масі 18-21 % [52, 52].

Боби кормові висівають у змішаних посівах разом з такими культурами, як соняшник, кукурудза [11].

У бобів кормових важливе агротехнічне значення, оскільки вони вступають у симбіоз з бульбочковими бактеріями та засвоюють атмосферний азот у кількості 120-180 кг/га, половина з якого залишається у ґрунті разом із поживними рештками [14].

В Україні занесено до реєстру такі сорти бобів кормових: Віват, Візир, Піканті, Білун, Тіфані, Фанфаре та ін.

**Об'єкт досліджень** – фізіолого-біохімічні процеси, кількісні та якісні показники рослин, рівень урожайності зерна бобів кормових залежно від листового підживлення.

**Предмет досліджень** – хелатні мікродобрива, боби кормові сорту Візир, ґрунт.

**Мета досліджень** – встановити та вивчити вплив листового підживлення на урожайність бобів кормових в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу західного.

Для вивчення впливу листового підживлення на врожайність зерна бобів кормових необхідно розв'язати наступні **завдання**:

- ✓ встановити вплив листкового підживлення мікродобривом на тривалість проходження фенологічних фаз та періоду вегетації в цілому;
- ✓ підтвердити або спростувати залежність формування висоти рослин та товщини стебла від застосування хелатних мікродобрив;
- ✓ вивчити вплив листкових підживлень на густоту рослин та виживаність;
- ✓ встановити який вплив на симбіотичну діяльність бобів кормових мають листкові обприскування мікродобривами;
- ✓ дослідити динаміку наростання асиміляційної поверхні рослин залежно від досліджуваного чинника;
- ✓ визначити чи має вплив внесення мікроелементів у формі хелатів на елементи структури врожаю;
- ✓ встановити урожайність та вихід сирого протеїну з гектара у зерна бобів кормових;
- ✓ зробити аналіз технології вирощування з точки зору економічної доцільності та енергетичної ефективності.

**Методи досліджень:** окомірний - фіксуємо дати настання фенологічних фаз рослин, ваговий – визначаємо масу зерна з одиниці площі, розрахунково-порівняльний – визначення енергетичної та економічної ефективності технології вирощування, аналітичний – встановлення вмісту елементів живлення, рН середовища та вмісту гумусу досліджуваного ґрунту, статистичний – встановлення достовірності отриманих результатів.

**Наукова новизна отриманих результатів** полягає у встановленні впливу листкового підживлення мікродобривами у хелатизованій формі на усі процеси що проходять у бобах кормових, та формування врожаю. Наведено економічне та енергетичне обґрунтування використання мікродобрив.

***Апробація результатів досліджень.*** Результати досліджень були апробовані на Міжнародному студентському форумі *Студентська молодь і науковий прогрес в АПК Львів 5-7 жовтня 2021*.

***Практичне значення одержаних результатів*** полягає у впровадженні у систему удобрення бобів кормових сорту Візир листкового підживлення Вуксалом Мікроплантом в умовах Лісостепу Західного (Грядового Побужжя).

# РОЗДІЛ 1

## ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1. 1 Біологічні особливості та вимоги до умов вирощування бобів кормових

Боби (*Vicia faba*) рослина, яка належить до родини бобових (Fabaceae). На даний час широкого застосування у аграрному виробництві набули дві різновидності: боби звичайні та боби кормові [52, 71].

**Ботанічна характеристика. Боби звичайні (овочеві)** це овочева культура, яка використовується на харчові цілі за настання технічної стиглості культури. Рослини досягають висоти 50-90 см. Розмір бобів достатньо крупний довжиною 7-12 см, насіння плоске, подовгасте та доволі крупне. Показник маси 1000 насінин коливається в межах 1500-3000 г. Квітки білого кольору з темними плямами на крилах.

Овочеві боби характеризуються вкороченим періодом вегетації, який складає 95-105 діб. Вміст білка у зерні досягає 36 % [71].

**Боби кормові (кінські, коричневі).** Рослини виростають до 180 см у висоту. Стебло має чотиригранну форму, пряме, сильно облиственене (формується від 30 до 200 листків), за умови зріджених посівів має здатність до гілкування [82].

Коренева система потужна та глибоко проникає в ґрунт. На коренях внаслідок симбіозу рослин з бактеріями утворюються бульбочки.

Листки парноперисті голі, сизо-зеленого забарвлення, м'ясисті з великими прилисниками та гострі на кінцях.

Квітки зібрані в суцвіття – китиці (по 2-12 шт в кожній), які розміщені в пазухах листків вздовж стебла. Колір квіток як правило білий іноді рожевий з чорними плямами на крилах.

Плід біб довжиною до 15 см, в якому знаходяться 3-8 насінини. З настанням фази стиглості боби чорніють та стають доволі твердими.

Насіння довжиною 0,7-3,0 см чорного, бурого, зеленого кольору.

За показником крупності насіння кормові боби поділяють на три різновидності: дрібнонасінні – маса 1000 насінин 200-450 г (високорослі, середньо- і пізньостиглі), середньо насінні – маса 1000 насінин 500-700 г (середньо- і пізньостиглі), крупнонасінні – маса 1000 насінин до 2500 г., як правило скоростиглі [71].

**Біологічні особливості.** *Вимоги до вологи.* Боби кормові вологолюбна рослина, так наприклад, для проростання насіння необхідно д 120 % води від маси насінини. Критичні періоди у розвитку рослин, щодо волого забезпечення поява сходів та цвітіння. Показник транспіраційного коефіцієнту складає 800. Необхідно відмітити, що боби не витримують перезволоження та застою води.

*Вимоги до температури.* Боби кормові холодостійка культура та може витримувати у фазі сходів приморозки до -3-5 °С, насіння проростає за температури 3-4 °С. Впродовж вегетації оптимальним для росту та розвитку є температурний режим 15-20 °С, за температурних значень більше 30 °С рослини в'януть та пригнічуються.

*Вимоги до світла.* Боби кормові рослина довгого дня, світлолюбива, у північних районах дозріває швидше ніж у південних [14, 35].

*Вимоги до ґрунту.* Високі врожаї боби кормові формують на чорноземах та темно-сірих ґрунтах, задовільними для них є дерново-підзолисті ґрунти Прикарпаття. Дана культура потребує вапнування кислих ґрунтів та добре росте на карбонатах. Завдяки потужній кореневій системі боби мають здатність засвоювати важкорозчинні фосфорні і кальцієві сполуки. Погано боби ростуть на ґрунтах з неглибоким заляганням ґрунтових вод (50-60 см) [71].

## 1.2. Вплив листкових підживлень мікроелементами на врожайність бобів кормових

Фізіологічна роль мікроелементів у ростових процесах рослин багатогранна. Вони покращують обмін речовин, усувають функціональні порушення, сприяють нормальному проходженню фізіолого-біохімічних процесів, підвищують стійкість рослин до грибкових та бактеріальних хвороб та несприятливих гідро-термічних умов довкілля [54].

Значення мікроелементів для зернобобових в порівнянні з іншими культурами посилюється у зв'язку з їх симбіотичними зв'язками з бульбочковими бактеріями та біологічною фіксацією азоту. Вміст мікроелементів у бобових культурах в порівнянні зі зерновими подана в табл. 1 [75].

*Таблиця 1*

**Вміст мікроелементів (в мг на 1 кг сухої речовини за Пейве Л.)**

Культура	Бор	Мідь	Марганець	Молібден	Цинк	Кобальт
Зерно зернових	1-3	4	20-50	0.1-0,2	30-60	0,2-0,3
Солома зернових	1-4	2-6	60-150	0,3-0,7	15-30	0,3-0,4
Зерно люпину	8-10	8-12	70-80	1,0-1,3	40-60	0,3
Стебла люпину	4-7	4-6	130-140	0,4-0,8	15-70	--
Зерно кvasолі	3	9	30	--	33	--
Стебла кvasолі	8	5	80	--	20	--



З таблиці видно, бобові відрізняються від зернових більш високим вмістом бору, міді та молібдену.

Мікроелементи не можуть бути замінені іншими поживними речовинами. Рослини засвоюють лише незначну їх частину, яка знаходиться в рухомій легкодоступній формі.

Слід відмітити, що у розподілі мікроелементів у ґрунтах України прослідковується зональність, суть якої полягає у збільшенні вмісту мікроелементів у напрямку з північного заходу до південного сходу (табл. 2).

*Таблиця 2*

**Валовий вміст мікроелементів у ґрунтах різних зон, мг/кг ґрунту.**

Мікроелементи	Полісся	Лісостеп	Степ
Цинк	42	54	62
Марганець	395	770	670
Мідь	8	20	27
Кобальт	10	14	16
Молібден	2,4	3,5	3,8

На думку Лихочвора В. та Петриченка В.[49, 54] є дві основні причини, які змушують включати у технології вирощування рослин застосування мікроелементів: перша це зменшення їх надходження в ґрунт (із органічними добривами та кислотними дощами), друга інтенсивні технології (зростання виносу мікроелементів із врожаєм).

Нестачу мікроелементів для живлення рослин поповнюють внесенням в ґрунт або нанесенням на насіння або вегетативні органи рослин. За агрегатним станом мікродобрива бувають тверді та рідкі. Тверді мікродобрива відповідно до їх розчинності бувають водорозчинними, розчинними в органічних та мінеральних кислотах.

Мікроелементи у вигляді неорганічних солей, які вносяться в ґрунт (використовувались у 70-80 рр. минулого століття) є малоефективні та доступні рослинам на кислих ґрунтах [6, 13].

В останні десятиліття мікроелементи застосовують у біологічно активній формі у вигляді хелатів (як правило на основі ЕДТА) [1].

Хелати це натуральні або синтетичні речовини, які забезпечують доступ мікроелементів рослинами.

Мікродобрива за ступенем хелатизації поділяють на:

- Нехелатовані
- Хелатовані лігніосульфакислотами – малоцінні
- Хелатовані синтетичними хелаторами
- Добрива хелатовані синтетичними кислотами (синтетична оцтова кислота)
- Концентрати хелатовані натуральними органічними кислотами
- Концентрати поліхелатовані амінокислотами

Фактори які впливають на ефективність листового підживлення:

- Агротехнічні – оптимальна кількість макроелементів у ґрунті, наявність чи відсутність хворих рослин, оптимальна густина стояння рослин.
- Вік рослин – молоді органи рослин краще всмоктують мікроелементи
- Гідро-термічні умови (забороняється проводити обприскування за високих температур та поривів вітру).
- В якій формі наявний елемент внесення (оптимальний варіант хелатна)
- Чинник карбаміду, який покращує пропускну здатність листя (наявний синергізм), крім того зменшується ймовірність отримання опіків рослинами
- Оптимальна концентрація розчину та застосування ПАР (поверхнево активних речовин)

- Фіто санітарний стан посіву сільськогосподарської культури (здорова рослина не уражена хворобами засвоює елементи швидше і в більшій кількості).

В Україні зареєстровані такі виробники мікродобрих (за Лихочвором В., Петриченком В.) [54].

- Intermag – Польща, Олькуш.
- Квантум Україна, Харків, НВК «Квадрат».
- Yara Vita.
- Scudero – Адама.
- Rosier S. A. – Бельгія (Україна Елідон).
- НАЙС – Білоцерківський завод препаративних форм.
- Stoller – США.
- FoliGreen – Агродинаміка – Чехія.
- Terra Тарса – Туреччина.
- Вуксал – Німеччина.
- Валагро – Італія.
- Спектрум – Headlind Agrochemicals, Великобританія.
- Нутриван – ICL Fertilizers
- Agritech – Торговий дім «Насіння»
- Ярило – Україна
- Nanovit – Agrovit Group, Польща-Україна
- Росток – УкрАгроресурс
- Басфоліар – ФДОБ, Польща
- Еколист – Екополон Польща
- Екоорганік – Україна

*Фізіологічна роль мікроелементів.* Бор необхідний для розвитку меристем. Характерною ознакою нестачі цього елемента є відмирання точок росту, порушення в утворенні та розвитку репродуктивних органів,

руйнування судинно-волокнистих пучків. За рахунок бору покращується синтез та транспортування вуглеводів у напрямку від листків до коренів. Як правило однодольні рослини менш вимогливі до цього елемента в порівнянні з дводольними рослинами.

Бор сприяє оптимізації використання кальцію, а його нестача призводить не тільки до зменшення врожаю, а й до погіршення його якості. Особлива роль бору в розвитку бульбочок на коренях бобових.

Молібден особливо необхідний для бобових, оскільки він бере участь у засвоєнні атомарного азоту, оскільки нітратредуктаза містить в собі молібден. Крім цього молібден позитивно впливає на інтенсивність окисно-відновлюваних реакцій та покращує роботу ферментів – аскорбінатоксидази, поліфенолоксидази та пероксидази. Він приймає участь у вуглеводневому обміні, в обміні фосфорних речовин, синтезі вітамінів та хлорофілу. Ознаки дефіциту молібдену у зернобобових тотожні ознакам при нестачі азоту іноді при цьому виникає крапчастість, некрози та кучерявість нижніх листків [84, 85].

Мідь важливий мікроелемент, за потребою до якого бобові можна віднести до другої групи. Відомо, що крупнонасінні зернобобові рослини менш вимогливі до наявності міді у ґрунті. Ознаки нестачі міді подібні до ознак нестачі цинку. Внесення високих норм азотних добрив збільшує потребу рослин у міді, оскільки вона відіграє важливу роль в азотному обміні.

Даний мікроелемент приймає участь у вуглеводневому та білковому обміні та підвищує активність пероксидази, грає велику роль в утворенні хлорофілу, підвищує стійкість рослин до грибкових та бактеріальних хвороб.

Цинк – бобові по відношенню до цього елемента є середньо чутливі. При його нестачі у кормових бобів відбувається опадання листя та квіткових бруньок. Фізіологічна роль цинку дуже широка. Він впливає на проходження окисно-відновлюваних реакцій та вуглеводневий обмін, входить до складу пероксидаз, каталаз, оксидаз, поліфенолоксидаз. Дефіцит цинку призводить

до порушення синтезу білків, сахарози, крохмалю. Цинк також підвищує стійкість рослин засухи та низьких температур.

Роль марганцю схожа з функцією магнію та заліза, він приймає участь у світловій фазі фотосинтезу та розщеплення молекул води, активізує ферментативну систему рослин. Нестача, особливо, відчутна на карбонатах та торфових ґрунтах та проявляється у хлорозі з наступним відмиранням листків.

Марганець приймає участь не тільки у фотосинтезі, а й в синтезі вітаміну С [48, 54].

Кобальт приймає активну участь у азотфіксації бобових та входить в склад вітаміну В<sub>12</sub>, який в свою чергу входить до складу бульбочкових бактерій. Кобальт приймає участь в окисно-відновлюваних реакціях, стимулює цикл Кребса, позитивно впливає на дихання та енергетичний обмін, а також синтез нуклеїнових кислот.

Залізо входить до складу порфіринових ферментів, приймає участь в утворенні генів, активізує процеси дихання, міститься у хлоропластах, бере участь у метаболізмі азоту та сірки, бере участь в азотфіксації (міститься в леггемоглобіні), підвищує вміст білку у врожаї. При нестачі на молодих листях проявляється міжжилковий хлороз.

Йод роль до кінця чітко не встановлена. Він входить до складу амінокислот та білків. Цей елемент має сильну фунгіцидну дію і як наслідок пригнічує розвиток хвороб рослин. За нестачі у рослин погано проходить процес цвітіння, а плоди практично не завязуються.

Хлор один найпоширеніших елементів та легко доступний для рослин. Він підтримує в клітинах тургор та нейтральний заряд. Концентрується у вакуолях та забезпечує осмотичний тиск. Це необхідний елемент при процесах поділу клітин листків та стебел.

Важлива його функція у проходженні процесу фотосинтезу. Дефіцит проявляється в зменшенні розмірів коренів та в'ялені листків

Нікель є складовим елементом таких ферментів як уреаза та гідрогенази, яка приймає участь у азотфіксації. За нестачі нікелю рослини можуть формувати не життєздатне насіння, активізує процеси азотфіксації шляхом регуляції кількості сечовини у зонах бульбочок.

Титан прискорює ростові процеси рослин, збільшує у листках вміст хлорофілу, підвищує стійкість рослин до хвороб. Стимулює процеси запилення рослин та утворення плодів, активізує засвоєння атомарного азоту з повітря бобовими рослинами, забезпечує стійкість до засухи та високих температур.

**Борні добрива** на ринку представлені такими торговими марками:

- ✓ Гранубор Натур покращує продукційні процеси рослин, підвищує стійкість до грибкових хвороб (суха гниль кореня буряка)
- ✓ Борна кислота дрібнокристалічна речовина, яка містить до 17 % бору. Використовується як для передпосівної обробки насіння так і для листових підживлень.
- ✓ Бор магнієве добриво має у своєму складі 2,3 % бору та 13 % магнію. Норми при обробітку насіння складають 10-12 кг/т, а при листовому внесенні 20-25 кг /га.
- ✓ Солюбор ДФ вміст бору складає 17,5 %, який є легкокорозчинним та швидко засвоюється рослиною.

**Інтермаги:** інтермаг бобові, інтермаг олійні, інтермаг цинк, інтермаг залізо, інтермаг марганець.

**Солю:** Солю цинк, Солю бор, Солю молібден та ін.

Добрива **Еколист** містить мікроелементи у легкозасвоюваній формі ЕДТА. Представлені таким торговими марками – Еколист стандарт, Еколист Зернові, Еколист РК-1, Еколист макро 35, Еколист моно цинк, Еколист Кальцієвий та ін.

Німецька компанія «Аглюкон» представлена хелатизованими мікродобривами Вуксал: Вуксал Універсал, Вуксал Борон, Вуксал Цинк, Вуксал сульфат, Вуксал Кальцій, Вуксал Мікроплант та ін.[54].

Позитивний ефект від застосування хелатних мікродобрив, а саме, Вуксалу Мікропланту та сірчано кислого магнію відмітив Багай Т. [6, 7, 9, 67], який вродовж 2013-2015 рр. на темно-сірому опідзоленому ґрунті вивчав вплив внесення мікродобрив на продуктивність бобів кормових. Результати його досліджень такі: тривалість міжфазних періодів зростала за позакореневих підживлень. Максимальним період вегетації був у варіанті з роздрібним внесенням азоту  $N_{30}P_{60}K_{90} + N_{30}$  (підживлення) та при внесенні Вуксалу Мікропланту та Епсоміту – 108 діб. У цих варіантах була і найвища висота рослин відповідно 169,8–167,8 см та найкращий відсоток виживаності – 97,8–97,2.

Виявлено позитивний вплив позакореневих підживлень на симбіотичну діяльність бобів кормових. Так, максимальні значення загального та активного потенціалів – 42,9 та 31,3 тис. кг діб/га – були відмічені у варіанті із внесенням  $P_{60}K_{90}$  та позакореневим підживленням Вуксалом Мікроплантом (2 кг/га).

Позитивно вплинули внесення мікродобрив і на показник фотосинтетичного потенціалу рослин.

Максимальний рівень урожаю зафіксовано у розмірі 3,94 т/га у середньому за роки досліджень у варіанті з позакореневим підживленням Вуксалом Мікроплантом (2 кг/га), при цьому забезпечується найбільший вихід сирого протеїну – 1,23 т/га. Науковець пропонує виробникам вносити мінеральні добрива у поєднанні з застосуванням сірчано-кислого магнію або Вуксалом Мікроплантом.

Вплив мікродобрива Реаком вивчав Іващенко В. [26], який впродовж 2006-2008 рр. обробляв рослини гороху сорту Харківський Еталонний. Результатом дослідження стало отримання приросту до контрольного варіанту у розмірі 0,78 т/га або 37,3 %.

Молібденове мікродобриво вивчали Ігнатюк Ю., Куся О. [24] на рослинах квасолі сорту Буковинка в гідро-термічних умовах Тернопільської області. Науковці відмітили позитивний вплив мікродобрива на показник

висоти рослин (збільшення на 11,3 %) та кількості бульбочок (зростання на 19,9 %).

Заболотний Г., Мазур В. [20] проводили листові обробки Біохелатом 4 л/га рослин сої сорту Вінничанка. Вони отримали такі результати – зростання висоти рослин у середньому на 0,8-1,1 см.

Нутриван Плюс Олійний у нормі 2 кг/га випробовували Гуральчук Ж., Сорокіна С. [18] на рослинах сої та відмітили зростання азотфіксувальної здатності рослин.

Шепілова Т., Петренко Д. [94] обприскували мікроелементами сорт сої Золушка в умовах північного Степу України. Застосування мікродобрив мало позитивний вплив на формування бульбочок, їх кількість зростала на 2,9–4,2 шт., або 8,0–11,5%

Застосування мікроелементів сприяло зростанню числа бобів на 1,1–2,2 шт. (5,0–10,2%), на фоні мінеральних добрив та без мінеральних добрив – на 0,9–1,8 шт. (4,7–9,3%).

Застосування Реакому забезпечило приріст врожайності у розмірі 0,09–0,10 т/га або (5,9–6,1 %).



## РОЗДІЛ 2

### ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Місце проведення та кліматичні умови за час досліджень

ННЦ Навчально-науковий центр Львівського НАУ є місцем проведення досліджень не тільки для викладацького складу, а й для студентів, які проходять переддипломні практики та разом з науковими керівниками здійснюють закладання польових дослідів, обліки та спостереження.

Дослідні ділянки розташовані у м. Дубляни, які географічно розташовані на півночі Львівської МОТГ Шевченківського р-ну, (49°54' північної широти та 24°05' східної довготи). Загальна площа містечка в становить приблизно 5 км<sup>2</sup>.

Місто розташоване на відстані 60 км від кордону з Польською Республікою та за 6 км від обласного центру міста Львова. Через місто протікає річка Підболотка, яка у свою чергу впадає у Полтву.

Львівський НАУ здійснює землекористування в межах Пасмового Побужжя, яке належить до підобласті Внутрішньої рівнини Верхнього Бугу та Стиру Волино-Подільської височини.

До складу Пасмового Побужжя входять 6 пасом: Дмитровецьке, Винниківське, Дорошівське, Грядецьке, Малехівське, Смереківське.

Висота пасм досягає до 50 м, а ширина до декількох кілометрів. Найблищі пасма до міста Дубляни це Грядецьке та Малехівське.

*Грядецьке пасмо* довжиною 12 км та шириною 1,5 км починається поблизу села Гуманець.

*Малехівське пасмо* довжиною 30 км. та абсолютною висотою 277 м біля м. Дубляни.

Пасмове Побужжя знаходиться у зоні помірних широт, а тому тут сформувався помірно-континентальний клімат, який проявляється у відносно теплих та м'яких зимах, довгих веснах, не жаркому літі та теплою осінню.

Кількість сумарної радіації складає до  $96 \text{ ккал/см}^2$ , які розподіляються по порам року наступним чином:

- Зимовий період –  $7 \text{ ккал/см}^2$
- Весняний період –  $33 \text{ ккал/см}^2$
- Літній період –  $4 \text{ ккал/см}^2$
- Осінній період –  $16 \text{ ккал/см}^2$

В цілому радіаційний фон додатній і за рік складає  $40 \text{ ккал/см}^2$

Дослідні ділянки перебувають у зоні впливу континентального полярного та морських повітряних мас (морське арктичне та тропічне повітря проникає рідко). У зв'язку з домінуванням даних повітряних мас тут панують вітри західного напрямку[25].

Середньорічна температура складає  $7, 2-7,6 \text{ }^\circ\text{C}$ . найбільш холодним місяцем року є січень (показник середньомісячної температури коливається в межах  $-3,8-4,2 \text{ }^\circ\text{C}$ . Перші заморозки фіксуються у жовтні місяці, останні – наприкінці квітня. Найтепліший місяць липень з середньомісячною температурою в межах  $17,9-18,3 \text{ }^\circ\text{C}$ . абсолютний температурний мінімум складає  $-35 \text{ }^\circ\text{C}$ , максимум –  $36 \text{ }^\circ\text{C}$ . сума активних температур коливається в межах  $2300-2500 \text{ }^\circ\text{C}$ . Безморозний період триває  $140-160$  діб. Гідротермічний коефіцієнт складає  $1,4-1,7$ . Вегетаційний період триває до  $217$  діб. Річна сума опадів коливається від  $630$  до  $660 \text{ мм}$ .

У літній період часто мають місце рясні зливи до  $0,3 \text{ мм/хв.}$ , що у свою чергу сприяє розвитку водної ерозії. Зимовою встановлюється невеликий сніговий покрив не більше  $20 \text{ см}$ . тривалість зимового періоду складає до трьох місяців.

За даними Львівської метеостанції кліматичні умови років впродовж яких проводили дослідження відрізнялись як між собою так у порівнянні з середньо багаторічними даними. При цьому ця різниця була і щодо температурного режиму і щодо кількості опадів. (табл. 2.1., табл. 2.2., рис2.1., рис 2.2).

## Температурний режим повітря впродовж 2020-2021рр, °С

Місяці	Середньомісячна багаторічна	Роки досліджень	
		2020 р.	2021р
Січень	-4,2	0,7	-1,1
Лютий	-3,1	2,4	-0,4
Березень	1,2	4,6	1,6
Квітень	7,1	8,4	5,8
Травень	13,7	10,6	12,9
Червень	16,2	18,2	18,5
Липень	18,3	19,1	21,6
Серпень	17,1	19,8	17,8
Вересень	12,4	14,7	12,8
Жовтень	7,1	10,6	8,3
Листопад	1,8	6,5	
Грудень	-1,7	0,7	
Середня за період	7.2	9,7	за 10 місяців 9,7

Проаналізувавши температурні показники у період проведення досліджень ми прийшли до таких висновків:

- Відбувається зростання температур (особливо це помітно у 2020 році за зимовий період)
- У весняні періоди досліджень (травень місяць є більш прохолоднішим у порівнянні із середньорічними показниками).
- Доволі спекотним був місяць липень (температура цього місяця складала у 2020 році 19,1 °С, у 2021 році 21,6 °С при середній багаторічній 18,3 °С).

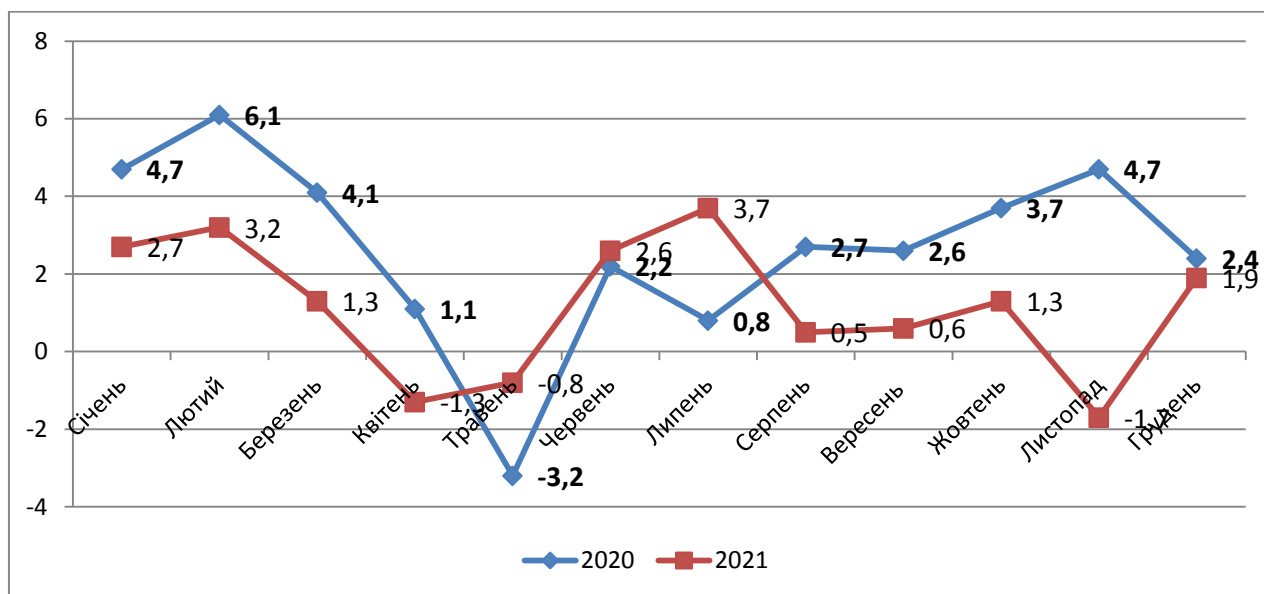


Рис 2.1 Відхилення температури від середньо багаторічних показників °С, за 2020-2021 рр.

Таблиця 2.2

**Річна та місячна сума опадів, мм впродовж 2020-2021рр.**

Місяці	Середньомісячна багаторічна	Роки досліджень	
		2020 р.	2021 р
1	2	3	4
Січень	25	26	33
Лютий	26	77	105

*Продовження Таблиці 2. 2*

1	2	3	4
Березень	32	30	50
Квітень	43	8	36
Травень	50	123	46
Червень	90	120	90
Липень	88	76	46
Серпень	76	32	125
Вересень	50	92	180
Жовтень	44	46	12
Листопад	43	34	
Грудень	30	32	
Середня за період	597	696	за 10 місяців 587

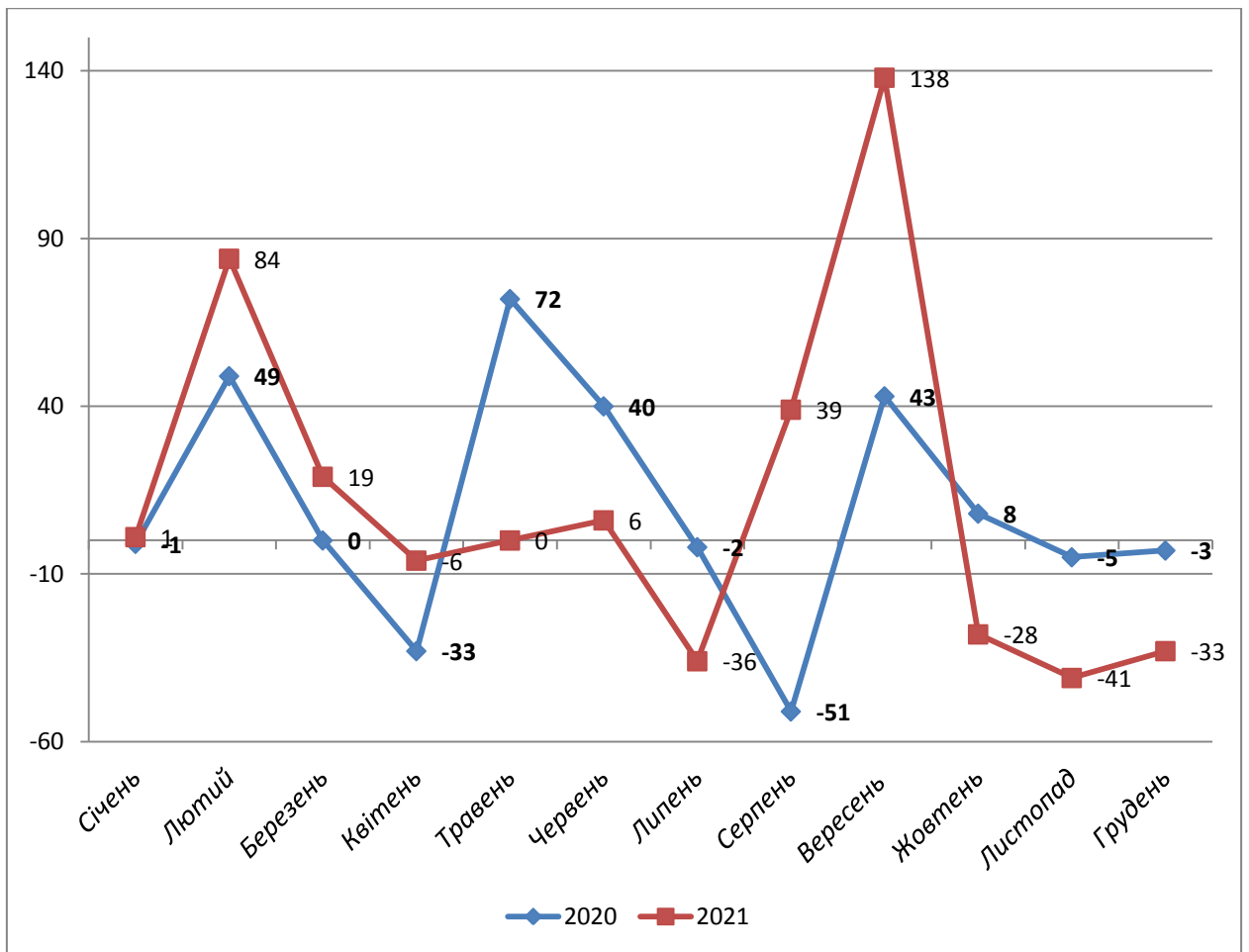


Рис. 2.2 Відхилення опадів від середньо багаторічних показників, мм за 2020-2021 рр.

Зробивши аналіз розподілу опадів по місяцях ми прийшли до таких висновків:

- Вологозабезпеченість впродовж років досліджень була достатньою і переважала середньо багаторічні показники
- Розподіл опадів впродовж місяців характеризувався високим ступенем нерівномірності (найбільша кількість опадів випала у червні липні 2020 року та серпні-вересні 2021 року).

У загальному можна зазначити, що гідро-термічні показники років досліджень були в основному сприятливими для росту та розвитку бобів кормових.

## 2.2 Агрохімічна характеристика ґрунту дослідних ділянок

Ґрунт можна розглядати як окреме органо-мінеральне тіло, яке виникло в результаті складної взаємодії абіотичних та біотичних чинників. Ґрунтовий покрив дуже різноманітний і включає біля 660 видів та біля 4000 таксономічних одиниць [4, 89].

Досліди були закладені на темно-сірому опідзоленому ґрунті (табл. 2.4). Вони сформувались в умовах зріджених лісів та травянистої рослинності. Будова профілю наступна:

- HE - глибина до 35 см, темно сірого кольору, але з помітним сірим відтінком, не міцна грудкувата структура, перехід добре помітний із зволоженням
- H1 – глибиною 50-60 см, верхня гумусова на частина ілювіального горизонту, темно-бурого кольору, добре ущільнений, структура щільна, призматична.
- P1 – глибина 90-95 см, жовто-палевого кольору, з видимими темно-бурими колоїдами, щільність менша.
- Pk – глибина 100-130 см, лесоподібний суглинок

Таблиця 2.3.

### Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Шар ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Сума увібраних уснов мг-екв. на 100 г ґрунту	Гідролітич-на кислотність	рН сольове	Легко-гідролізований азот	Рухомі форми	
						P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
						мг на 1 кг ґрунту	
0-20	2,40	12,1	1,7	5,7	59	84	72
40-50	2,15	12,0	1,8	6,2	55	81	69

Отже ґрунти на яких ми проводили дослідження в основному є придатні для вирощування бобів кормових та повністю забезпечують рослини необхідними елементами живлення для отримання високих рівнів урожаю.

### **2.3 Методика досліджень**

Досліди закладені у 2020-2021 рр у відповідності з методиками [19, 65, 72]. Повторність варіантів трикратна, розміщені вони послідовно. Облікова площа ділянки 60 м<sup>2</sup>. Попередник озима пшениця.

Сіяли сорт вітчизняної селекції Візир нормою 600 тис. схожих насінин / га.

Сорт Візир( Vизур) різновидності faba agrogum l. var. Minor. Напрямок використання кормовий, високобілковий.

Рекомендована зона для вирощування: Лісостеп, Полісся. Група стиглості середньостиглий. Урожайність за роки випробування склала 4,2-5,1 тон/га, стійкий до вилягання та осипання, стійкий до хвороб (особливо шоколадної плямистості) Вегетаційний період складає 102-107 днів. Висота прикріплення нижнього бобу 28,0-30,0 см. Вміст сирого протеїну коливається в межах 28,7-30,1 % Урожайність зеленої маси 65-90 т/га.

Внесений до реєстру сортів у 2005 році. Оригінація Інститут кормів Української академії аграрних наук

Схема дослідження складається з таких варіантів: контроль (без застосування Вуксал Мікроплант), Вуксал Мікроплант 1 кг/га, Вуксал Мікроплант 2 кг/га, Вуксал Мікроплант 3 кг/га.

Схема розміщення варіантів дослідження подана у таблиці 2.4.

Перед закладкою дослідів ми проводили агрохімічний аналіз ґрунту, визначали такі показники: вміст гумусу (за Тюрнімом), кислотність ґрунтового розчину, вміст фосфору та калію (за Чириковим), вміст N (за Корнфільдом).



## Схема розміщення варіантів у досліді

<b>1 повторення</b>	1	Контроль (без внесення Вуксал Мікроплант )
	2	Вуксал Мікроплант 1 кг/га
	3	Вуксал Мікроплант 2 кг/га
	4	Вуксал Мікроплант 3 кг/га
<b>2 повторення</b>	2	Вуксал Мікроплант 1 кг/га
	3	Вуксал Мікроплант 2 кг/га
	4	Вуксал Мікроплант 3 кг/га
	1	Контроль (без внесення Вуксал Мікроплант )
<b>3 повторення</b>	3	Вуксал Мікроплант 2 кг/га
	4	Вуксал Мікроплант 3 кг/га
	1	Контроль (без внесення Вуксал Мікроплант )
	2	Вуксал Мікроплант 1 кг/га

Продовж вегетації спостерігали за рослинами та визначали такі показники дати настання фенологічних фаз розвитку бобів, густоту (у фазу повних сходів та перед збиранням урожаю). Із середніх зразків за загально встановленими методиками визначали S листкової поверхні, кількість та масу бульбочок.

Перед збором урожаю відбирали снопові зразки та визначали елементи структури врожаю бобів кормових.

Врожайність визначали шляхом обмолоту кожної ділянки окремо комбайном Сампо 500. Результати аналізували та проходили математичну обробку.

#### **2.4. Технологія вирощування бобів кормових на дослідних ділянках**

Попередником протягом років досліджень була пшениця озима, після лущення стерні (БДТ-3+ Т-150), проводили внесення гліфосатів у нормі 4-5 л/га. Ранньою весною проводили закриття вологи шляхом боронування (БЗТС-1,0). Передпосівну культивуацію проводили культиватором КПС-4 на глибину загортання насіння.

Сіяли сівалкою «Клен», а через 3-5 днів вносили ґрунтовий гербіцид гезагард (4 л/га) (прометрин).

У фазі бутонізації у різних нормах (згідно схеми досліду) проводили листкове внесення Вуксал Мікроплант.

Для знищення однодольних бур'янів вносили Таргу (2 л/га), при появі шкідників (бобова та горохова попелиця) – Нурел Д (0,9 л/га), для захисту від хвороб– Рекс (0,6 л/га). Обприскування проводили ранцевим обприскувачем.



Рис. 2.3 Загальний вигляд бобів кормових на дослідних ділянках.

Вуксал Мікроплант – комплексний препарат з вмістом багатьох мікроелементів, покращує живлення рослин та посилює продуктивність і фотосинтезу.

Фірма виробник Aglukombh. Хімічний склад: N – 78,5; K – 157; магній – 47,1; бор – 4,71; мідь – 7,85; залізо – 15,7; марганець – 23,6; молібден – 0,157; цинк – 15,7; сірка – 81,6 (г/л).

У своїх дослідях даний препарат ми вносили у фазу бутонізації робочим розчином з розрахунку 200 л/га.

### РОЗДІЛ 3

## ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ БОБІВ КОРМОВИХ ЗАЛЕЖНО ВІД ЛИСТКОВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ МІКРОДОБРИВАМИ

### 3.1 Тривалість періоду вегетації залежно від норм мікродобрив

Впродовж свого життя (онтогенезу) рослина росте та розвивається. Розвиток це якісні зміни, які послідовно проходять в організмі від народження до природної смерті. Рослини бобів кормових належать до монокарпічних, тобто тих, що плодоносять один раз за життя [44, 45].

Процес розвитку (перехід від одного етапу до наступного) обумовлений внутрішніми причинами, які закладені в генетичній основі організму та залежний від зовнішніх умов (температура повітря, ґрунту, наявність чи відсутність вологи та ін.)

Період вегетації бобів кормових включає в себе такі фази розвитку: сходи, бутонізація, початок цвітіння, кінець цвітіння, фізіологічна та повна стиглості. Перехід від одної фази до наступної відмічали органолептично, коли у фазу вступає 75 % рослин.

Норми внесення Вуксалу Мікропланту суттєво впливали на тривалість міжфазних періодів (табл. 3.1).

Провівши аналіз отриманих даних, ми прийшли до висновку про те, що внесення Вуксалу Мікропланту певним чином впливає на тривалість періоду вегетації та проходження окремих фенологічних фаз розвитку, а саме: застосування препарату у нормі 2 кг/га та 3 кг/га подовжило період повні сходи-повна стиглість на дві доби. Внесення мікродобрив за норми 1 кг/га не вплинуло на проходження фенологічних фаз і було тотожним тривалості їх у контрольному варіанті.

**Тривалість міжфазних періодів залежно від норм мікродобрив, діб (у середньому за 2020–2021 рр.)**

Варіант	Сівба-повні сходи	Періоди вегетації				
		повні сходи-бутонізація	бутонізація-початок цвітіння	початок цвітіння-кінець цвітіння	кінець цвітіння-повна стиглість	повні сходи-повна стиглість
Контроль (без внесення Вуксал Мікроплант )	15	26	10	29	24	89
Вуксал Мікроплант 1 кг/га	15	26	10	29	24	89
Вуксал Мікроплант 2 кг/га	15	26	10	30	25	91
Вуксал Мікроплант 3 кг/га	15	26	10	30	25	91

В підсумку можна стверджувати, що листкове внесення мікродобрива Вуксал Мікроплант подовжує період вегетації за норми 2 та 3 кг/га.

### **3. 2 Висота рослин бобів кормових та товщина стебла залежно від норм внесення мікродобрив.**

Ріст це кількісні зміни в організмі рослин. Основними критеріями росту є швидкість наростання маси, розмірів та об'єму рослин. Важливим показником інтенсивності ростових процесів є висота рослин (табл. 3.2).

*Таблиця 3.2*

**Динаміка висоти рослин бобів кормових залежно від норм мікродобрив ,  
см (у середньому за 2020-2021 рр.)**

Варіант	Фаза росту і розвитку			
	Бутонізація	початок цвітіння	кінець цвітіння	фізіологічна стиглість
Контроль (без внесення Вуксал Мікроплант )	37,4	78,1	128,5	151,5
Вуксал Мікроплант 1 кг/га	37,0	79,0	129,7	154,5
Вуксал Мікроплант 2 кг/га	37,3	79,6	130,4	155,4
Вуксал Мікроплант 3 кг/га	37,7	80,1	131,1	156,6

Як бачимо внесення мікродобрива Вуксал Мікроплант позитивно впливає на ростові процеси рослин бобів кормових, при чому цей вплив зростає із збільшенням норми внесення препарату. Максимальної висоти рослини досягли у варіанті внесення нормою 3 кг/га 80,1 см у фазу *початок цвітіння*, 131,1 см – *кінець цвітіння*, 156,6 см – *повна стиглість*. Це більше у порівнянні з контрольним варіантом по фазам розвитку на 2,0, 2,6 та 5,1 см відповідно. Дещо менші прирости показника висоти отримано у варіантах внесення 1 та 2 кг/га.

Незначний вплив внесення листкових підживлень Вуксалом Мікроплантом фіксувався нами на показник товщини стебла (табл. 3.3).

*Таблиця 3.3*

**Товщина стебла залежно від внесення мікродобрив, мм. (у середньому за 2020-2021 рр.)**

Варіант	Товщина основи стебла
Контроль (без внесення Вуксал Мікроплант )	16,8
Вуксал Мікроплант 1 кг/га	17,1
Вуксал Мікроплант 2 кг/га	17,4
Вуксал Мікроплант 3 кг/га	17,4

Максимальною товщиною стебла була за норм внесення у кількості 2 та 3 кг/га і склала 17,4 см, що на 0, 6 см більше у порівнянні з контролем та на 0,3 см у порівнянні із нормою 1 кг/га.

### **3.3 Формування густоти рослин та показник виживаності залежно від норм мікродобрив.**

На проходження росту та розвитку рослин бобів кормових суттєвим чином впливають зовнішні умови в яких відбувається онтогенез. Серед цих умов багато несприятливих чинників це низькі та високі температури,

посухи, надмірна інсоляція, надлишок води і солей у ґрунті, дія мікроорганізмів, комах, гризунів та ін. Здатність виживати в таких умовах називають виживаністю рослин (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Вплив листкових підживлень на густоту та виживаність рослин бобів кормових (у середньому за 2020-2021 рр.)**

Варіант	Густота рослин, тис/га		Польова схожість, %	Вживаність рослин, %
	повні сходи	на період збирання		
Контроль (без внесення Вуксал Мікроплант )	550,0	512,0	91,6	93,1
Вуксал Мікроплант 1 кг/га	549,9	516,9	91,6	94,0
Вуксал Мікроплант 2 кг/га	550,1	520,0	91,7	94,5
Вуксал Мікроплант 3 кг/га	549,8	522,8	91,6	95,1

Внесення Вуксалу Мікропланту позитивно вплинуло на показник виживаності рослин бобів кормових, який максимальним був у варіанті за



норми внесення 3 кг/га і склав 95,1 % . У порівнянні до контролю це більше на 2 %.

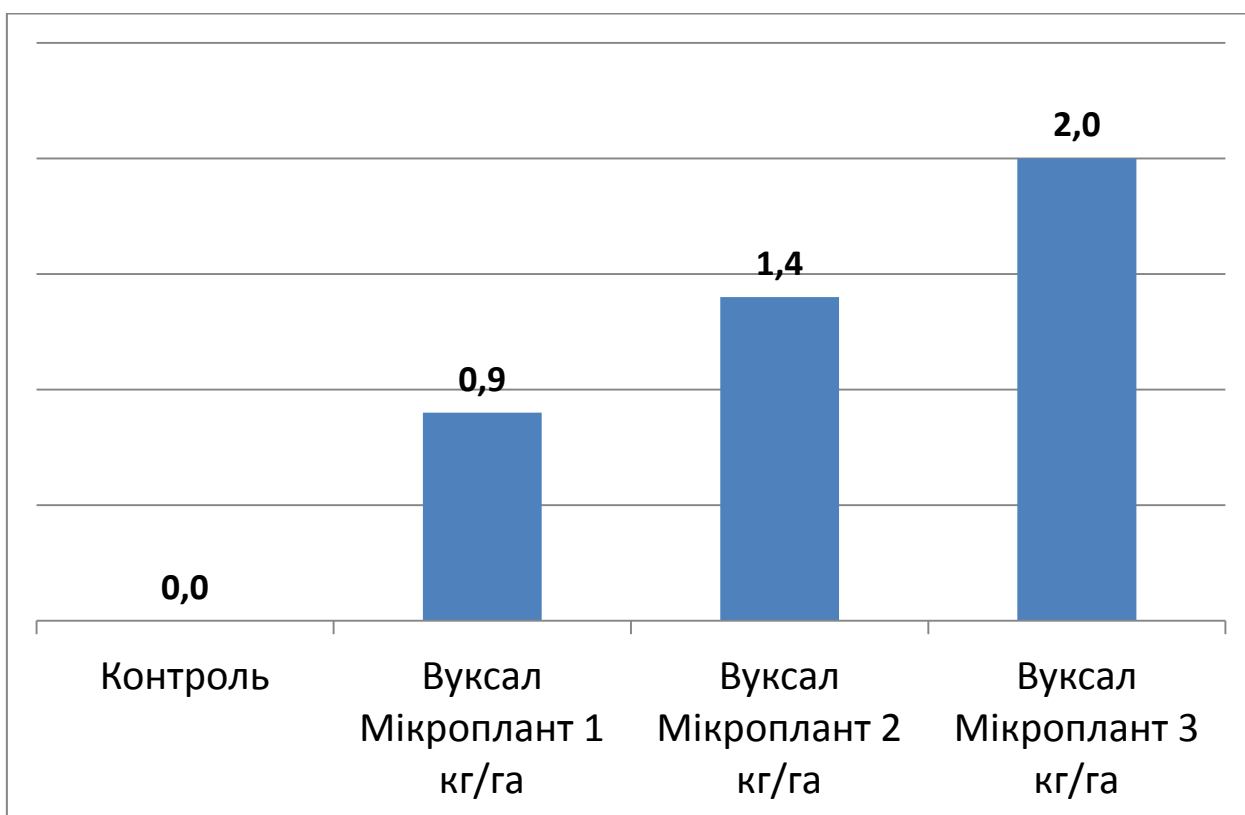


Рис. 3.1 Зростання виживаності рослин бобів кормових залежно від норм мікродобрив, % (у середньому за 2020-2021 рр.)

### **3. 4 Вплив застосування мікродобрив на симбіотичну діяльність бобів кормових та бульбочкових бактерій.**

Рослини з родини бобових та боби кормові зокрема здатні засвоювати молекулярний азот атмосфери за рахунок симбіозу з бульбочковими бактеріями.

Продуктивність азотфіксації залежить від забезпечення рослин мікроелементами, які входять до складу ферментів таких як леггемоглобін, нітроредуктаза та ін.

Видимою величиною азотфіксації є загальна кількість та кількість активних бульбочок, яку ми визначали (табл. 3.5, табл. 3.6) за методикою Посипанова Г. С. [80].

**Формування загальної кількості бульбочок залежно від внесення мікродобрив, шт/рослину (у середньому за 2020-2021 рр.)**

Варіант	Фази розвитку			
	бутонізація	початок цвітіння	кінець цвітіння	фізіологічна стиглість
Контроль (без внесення Вуксал Мікроплант )	31,2	41,6	50,6	34,2
Вуксал Мікроплант 1 кг/га	31,2	44,7	54,6	38,1
Вуксал Мікроплант 2 кг/га	31,0	47,6	57,7	41,2
Вуксал Мікроплант 3 кг/га	31,1	49,1	59,1	42,3

**Вплив листкового підживлення на кількість активних бульбочок,  
шт/рослину (у середньому за 2020-2021 рр.)**

Варіант	Фази розвитку			
	бутонізація	початок цвітіння	кінець цвітіння	фізіологічна стиглість
Контроль (без внесення Вуксал Мікроплант )	21,3	34,0	44,5	15,0
Вуксал Мікроплант 1 кг/га	21,2	35,2	46,5	16,1
Вуксал Мікроплант 2 кг/га	21,2	36,4	48,7	17,2
Вуксал Мікроплант 3 кг/га	21,4	37,6	50,1	17,9

Найбільшу кількість бульбочок ми фіксували у фазу *кінець цвітіння* у всіх варіантах досліді. Нами відмічений стимулюючий ефект на розвиток бульбочок у варіантах із внесенням Вуксалу Мікропланту. Так максимальну загальну кількість та кількість активних бульбочок відмічено у варіанті за норми внесення Вуксалу Мікропланту 3 кг/га – 59,1 та 50,1 шт на 1 рослину відповідно у фазу кінець цвітіння. Внесення мікродобрива у нормі 2 та 3 кг/га

також спричинило зростання кількості бульбочок у порівнянні з контролем, але в меншій мірі.

Листкові підживлення мікродобривами позитивно вплинули і на масу бульбочок. (табл. 3.7, табл. 3.8).

*Таблиця 3.7*

**Динаміка загальної маси бульбочок залежно від листкового підживлення, г/рослину (у середньому за 2020–2021 рр.)**

Варіант	Фази розвитку			
	бутонізація	початок цвітіння	кінець цвітіння	фізіологічна стиглість
Контроль (без внесення Вуксал Мікроплант )	0,77	1,04	1,26	0,85
Вуксал Мікроплант 1 кг/га	0,76	1,11	1,36	0,94
Вуксал Мікроплант 2 кг/га	0,79	1,19	1,44	1,03
Вуксал Мікроплант 3 кг/га	0,75	1,22	1,47	1,05

**Динаміка маси активних бульбочок залежно від застосування  
мікродобрив, г/рослину (у середньому за 2020–2021 рр.)**

Варіант	Фази розвитку			
	бутонізація	початок цвітіння	кінець цвітіння	фізіологічна стиглість
Контроль (без внесення Вуксал Мікроплант )	0,53	0,85	1,11	0,37
Вуксал Мікроплант 1 кг/га	0,51	0,88	1,16	0,40
Вуксал Мікроплант 2 кг/га	0,52	0,91	1,21	0,43
Вуксал Мікроплант 3 кг/га	0,52	0,94	1,25	0,45

Найбільшу масу бульбочок як загальну так і активних ми відмічали у варіанті із нормою внесення Вуксалу Мікропланту 3 кг/га у фазу кінець цвітіння – 1,47 та 1,25 г/рослину відповідно. Це перевищує дані показники у варіантах з нормою внесення 1 та 2 кг/га та у контрольного варіанту. Дана тенденція зберігається у весь період від внесення мікродобрива до фази фізіологічної стиглості.

Вплив листових підживлень на тривалість активного та загального симбіозу подана у таблиці (табл. 3.9)

Таблиця 3.9

**Вплив внесення Вуксалу Мікропланту на тривалість загального та активного симбіозу, діб (у середньому за 2020-2021рр.).**

Варіант	Загальна тривалість симбіозу	Тривалість активного симбіозу
Контроль (без внесення Вуксал Мікроплант )	66	55
Вуксал Мікроплант 1 кг/га	67	56
Вуксал Мікроплант 2 кг/га	67	57
Вуксал Мікроплант 3 кг/га	67	58

Максимальна тривалість симбіозу була зафіксована у варіанті із внесенням Вуксалу Мікропланту нормою 3 кг/га контрольному варіанті (загальна тривалість 67 діб та тривалість активного симбіозу 58 діб). Варіанти із нормами внесення 1 та 2 кг/га забезпечили таку ж тривалість загального симбіозу та скоротили тривалість активного симбіозу на 1-2 доби. Мінімальна тривалість як активного так і загального симбіозу фіксувалась у контрольному варіанті.

Отже внесення мікродобрива Вуксал Мікроплант позитивно впливає на показники маси та кількості бульбочок, що у свою чергу сприяє збільшенню інтенсивності азотфіксації.

### **3.5 Динаміка наростання листкової поверхні у рослин бобів кормових залежно від листкових підживлень**

Фотосинтез процес за якого відбувається процес вбирання та перетворення електромагнітної енергії сонця хлорофілом у хімічну енергію та вивільненням кисню. Цей процес є найважливішим у природі та у житті людства. Процес фотосинтезу відбувається у зеленому листку, а тому площа листкової поверхні є визначальною для його інтенсивності. У своїх дослідях площу листкової поверхні ми визначали методом висічок [76], вона подана у таблиці (табл. 3.10).

*Таблиця 3. 10*

#### **Динаміка наростання листкової поверхні рослин бобів кормових залежно від застосування мікродобрив на 1 рослині, см<sup>2</sup> (у середньому за 2020-2021 рр.)**

Варіант	Фаза росту і розвитку			
	бутонізація	початок цвітіння	кінець цвітіння	фізіологічна стиглість
Контроль (без внесення Вуксал Мікроплант )	700	1100	1520	955
Вуксал Мікроплант 1 кг/га	697	1130	1555	970
Вуксал Мікроплант 2 кг/га	699	1170	1600	885
Вуксал Мікроплант 3 кг/га	700	1185	1615	995

Наші дані свідчать про позитивний ефект внесення Вуксалу Мікропланту на показник листкової поверхні (рис 3.2) Максимальною поверхня листків була у варіанті із нормою внесення 3 кг /га і коливалась у період вегетації від 700 до 1615 см<sup>2</sup> на 1 рослину, для порівняння у контролі цей показник коливався у межах 700-1520 см<sup>2</sup> на 1 рослину. Варіанти з нормами внесення 1 та 2 кг/га хоч і в меншій мірі також мали позитивний ефект на площі листків.

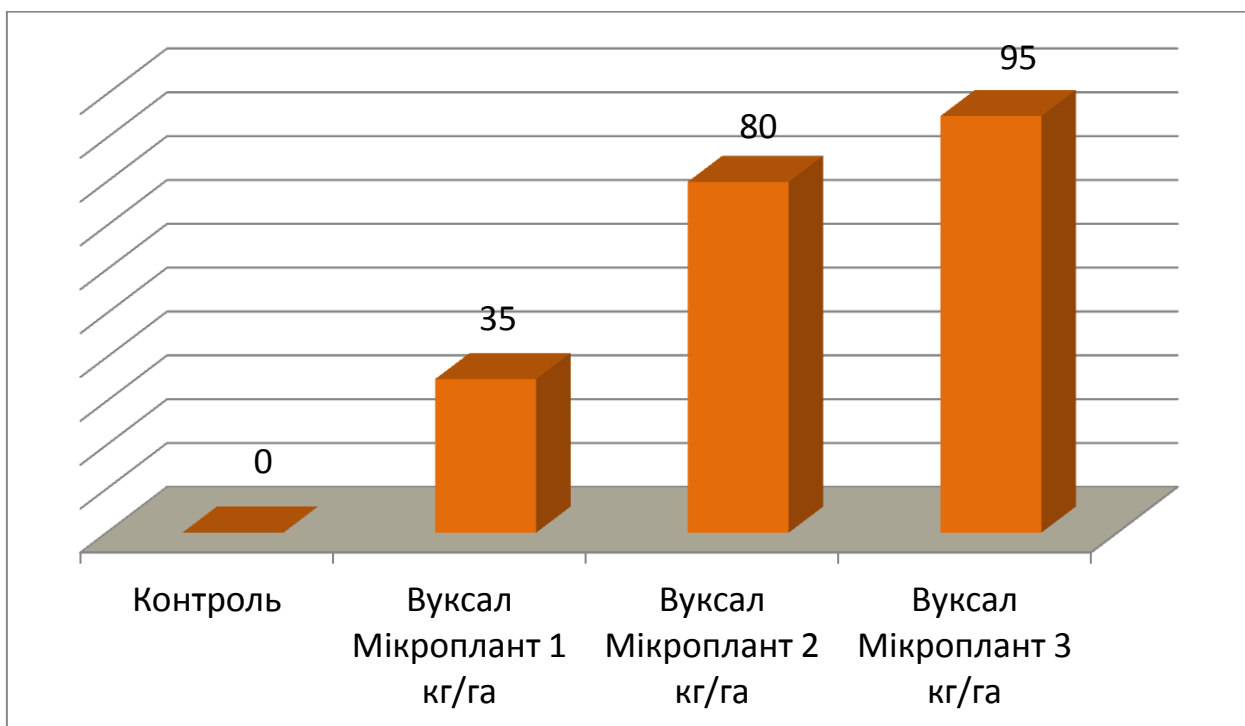


Рис 3.2 Зростання показника листкової поверхні рослин бобів кормових в залежності від внесення мікродобрів, см<sup>2</sup> (фаза кінець цвітіння) (у середньому за 2020-2021 рр.)

### **3.6. Елементи структури врожаю бобів кормових залежно від внесення мікродобрів.**

Елементи структури врожаю важливі індивідуальні показники рослини від яких залежить власне рівень врожаю всього агроценозу. Внесення мікродобрів має суттєвий вплив на структуру врожаю бобів кормових. (табл. 3.11.).



**Елементи структури врожаю бобів кормових залежно від внесення мікродобрив (у середньому за 2020–2021 рр.)**

Варіант	К-сть бобів, шт.	К-сть. насіння у бобах, шт	К-сть. насінин з 1 рослини, шт.	Маса насіння з 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г
Контроль (без внесення Вуксал Мікроплант )	7,1	2,7	19,17	7,09	370
Вуксал Мікроплант 1 кг/га	7,2	2,7	19,44	7,23	372
Вуксал Мікроплант 2 кг/га	7,4	2,7	19,98	7,47	374
Вуксал Мікроплант 3 кг/га	7,4	2,7	19,98	7,49	375

Кількість насіння у бобі не залежала від внесення Вуксалу Мікропланту – (2,7 шт у всіх варіантах дослідів). Мінімальна кількість бобів на одній рослині (7,1 шт) була відмічена у контрольному варіанті, внесення мікродобрива у нормах 2 та 3 кг/га забезпечило приріст цього показника на 0,3 шт. Кількість насіння з однієї рослини, маса насіння з однієї рослини та маса 1000 насінин були максимальними у варіанті із нормою внесення

Вуксалу Мікропланту 3 кг /га (19,98 шт, 7,49 г та 375 г відповідно), приріст до контролю складає (0,81 шт, 0,4 г, 5 г відповідно).

Отже застосування листових підживлень рослин бобів кормових позитивно впливає на показники елементів структури врожаю.

### **3.7. Кількісні та якісні показники урожаю бобів кормових залежно від застосування мікродобрив.**

Урожайність це відповідна кількість, виражена у кілограмах центнерах, тонах та ін. продукції яка отримана з одиниці площі.

Розрізняють біологічний та господарський врожай.

- Біологічний врожай це сума добових приростів впродовж вегетаційного періоду і визначають його за формулою:  

$$У \text{ біолог.} = \Sigma (C_{1,2,3,4...n})$$
де С – добові прирости у вагових одиницях.
- Господарський врожай становить певну частину біологічного та вимірюється після збирання та очищення продукції.

Листкові підживлення безпосередньо впливають на урожайність бобів кормових (табл. 3.12, рис 3.3).

*Таблиця 3.12*

#### **Вплив норм внесення Вуксалу Мікропланту на урожайність бобів кормових, т/га**

Варіант	Роки		У середньому за 2020-2021 рр
	2020	2021	
1	2	3	4
Контроль (без внесення Вуксал Мікроплант )	3,36	3,14	3,25

Продовження Таблиці 3.12

1	2	3	4
Вуксал Мікроплант 1 кг/га	3,49	3,25	3,37
Вуксал Мікроплант 2 кг/га	3,60	3,42	3,51
Вуксал Мікроплант 3 кг/га	3,62	3,44	3,53
НІР <sub>05 т/га</sub>	0,10	0,09	

Врожайність бобів кормових залежала від гідро-термічних умов років досліджень. Вищі показники врожайності забезпечили погодні умови 2020 року і ця тенденція проявилася в усіх варіантах досліду.

Максимальну урожайність ми отримали у варіанті із внесенням 3 кг /га Вуксалу Мікропланту у середньому за роки дослідження 3,53 т/га. Це більше на 0,28 т/га у порівнянні з контролем та на 0,02 та 0,16 т/га більше у порівнянні із нормами внесення мікродобрива 1 та 2 кг/га відповідно.

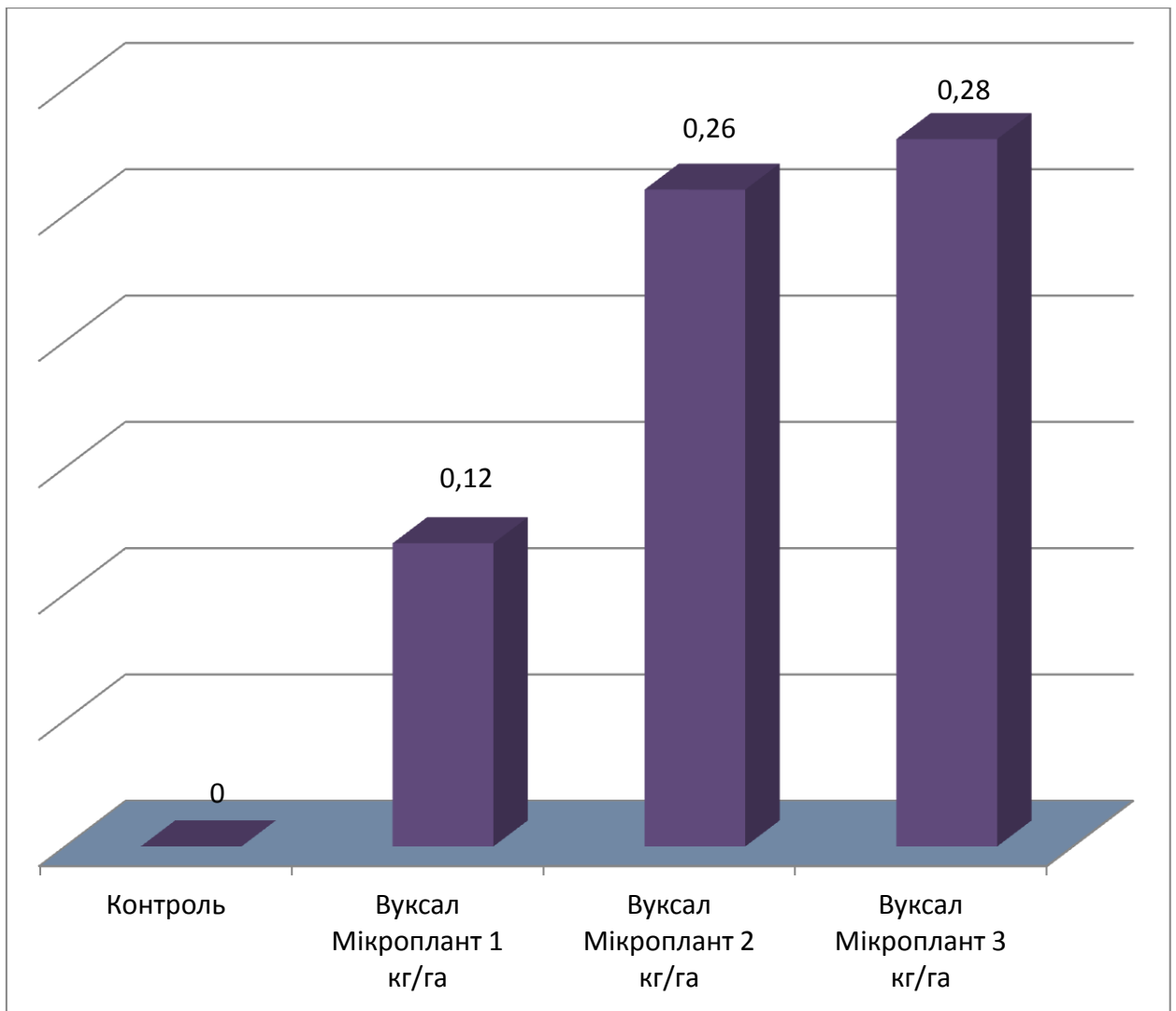


Рис 3.3 Приріст урожаю бобів кормових залежно від застосування мікродобрів, т/га (у середньому за 2020-2021 рр.)

Позитивний вплив внесення Вуксалу Мікропланту здійснюється і на якісні показники врожаю бобів кормових (табл. 3.13).

Максимальний вміст та вихід з гектара сирого протеїну ми отримали у варіанті із внесенням 2 та 3 кг/га Вуксалу Мікропланту – 30,0 % та 1,05-1,06 т/га відповідно.

**Вміст та вихід сирого протеїну у бобів кормових з одного гектара  
залежно від норм внесення мікродобрив (у середньому за 2020–2021 рр.)**

Варіант	Урожайність, т/га	Вміст сирого протеїну, %	Вихід сирого протеїну з 1 т/га
Контроль (без внесення Вуксал Мікроплант )	3,25	28,9	0,93
Вуксал Мікроплант 1 кг/га	3,37	28,9	0,97
Вуксал Мікроплант 2 кг/га	3,51	30,0	1,05
Вуксал Мікроплант 3 кг/га	3,53	30,0	1,06

**3.8. Економічна ефективність елементів технології вирощування бобів кормових.**

Запроектовані елементи технології вирощування сільськогосподарської культури повинні пройти глибокий економічний аналіз (табл. 3.15, рис 3.4).

**Економічна ефективність технології вирощування бобів кормових  
залежно від застосування мікродобрив (станом на 01. 09. 2021р.)**

Варіант	Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн.	Затрати на вирощува ння, грн./га	Чистий прибуток, грн./га	Собів артіст 1 т зерна, грн.	Рівень рентаб ельнос ті, %
Контроль (без внесення Вуксал Мікроплант )	3,25	26000	10240	15760	3150	153
Вуксал Мікроплант 1 кг/га	3,37	26960	10740	16220	3186	151
Вуксал Мікроплант 2 кг/га	3,51	28080	11240	16840	3202	149
Вуксал Мікроплант 3 кг/га	3,53	28240	11740	16500	3325	140

Не дивлячись, що максимальний рівень урожаю забезпечує варіант внесення Вуксалу Мікропланту у нормі 3 кг/га оптимальним з точки зору економічної ефективності є норма внесення 2 кг/га. Саме цей варіант забезпечив отримання найбільшого чистого прибутку у розмірі 16840 грн/га,

що більше у порівнянні із контролем на 1080 грн/га та на 340-620 грн/га більше у порівнянні із нормами внесення 1 та 3 кг/га.

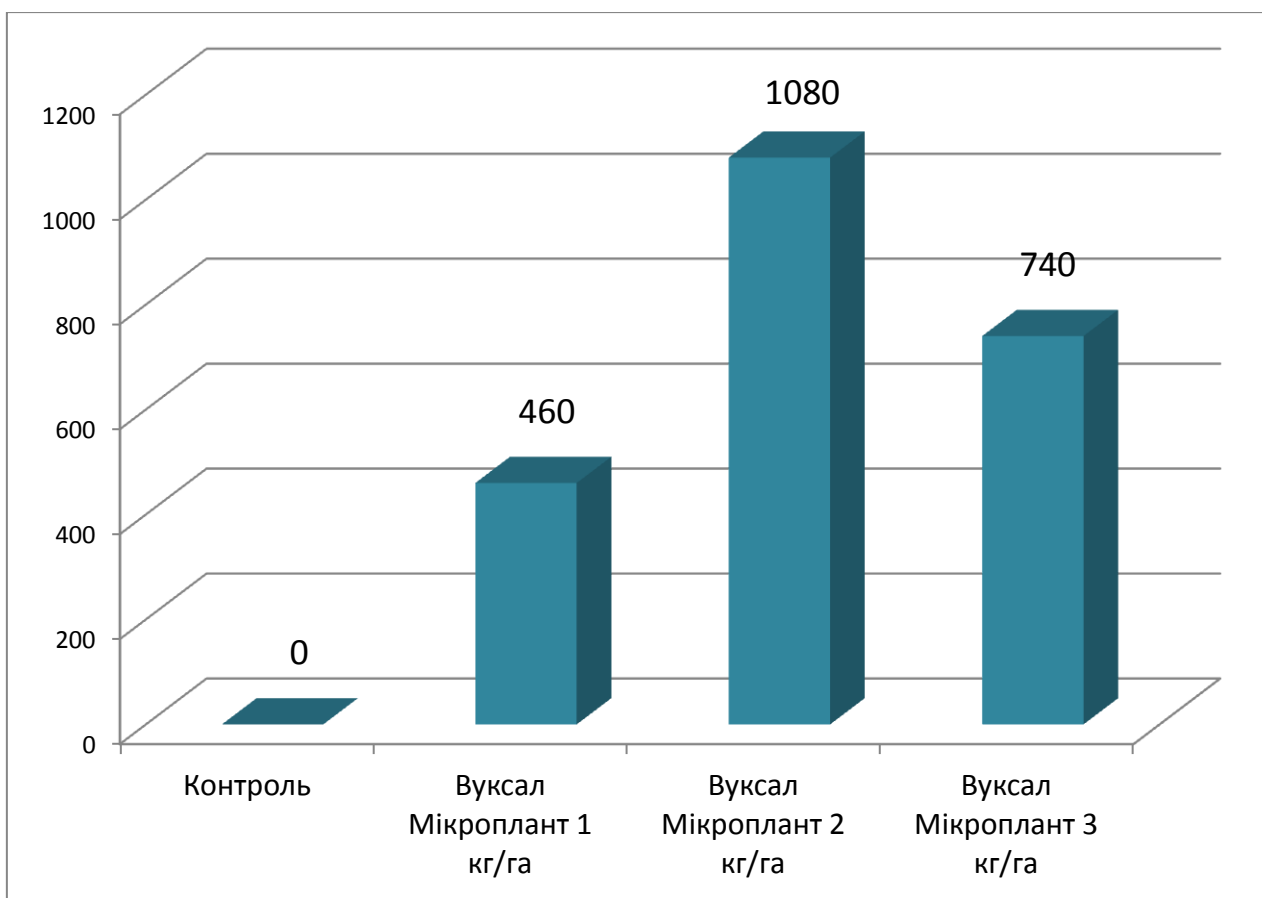


Рис 3.4 Приріст чистого прибутку залежно від норм внесення мікродобрив, грн., (станом на 0.1 09. 2021).

Отже застосовувати Вуксал Мікроплант для листкового підживлення бобів кормових з метою отримання максимального прибутку необхідно у нормі 2 кг/га.

### **3.9. Енергетична ефективність елементів технології вирощування бобів кормових.**

Енергетична оцінка технології вирощування бобів кормових включає в себе визначення коефіцієнта енергетичної ефективності (методика Медведовського А. К.) [62].(табл. 3.15, рис 3.5)

Таблиця 3.15

**Енергетична ефективність технології вирощування бобів кормових  
залежно від застосування листкових підживлень (у середньому за 2020–  
2021 рр.)**

Варіант	Урожайність, т/га	Вміст загальної енергії в урожаї, МДж/га	Затрати загальної енергії, МДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Контроль (без внесення Вуксал Мікроплант )	3,25	56000	16500	3,39
Вуксал Мікроплант 1 кг/га	3,37	57750	16750	3,44
Вуксал Мікроплант 2 кг/га	3,51	60000	17000	3,53
Вуксал Мікроплант 3 кг/га	3,53	63000	17250	3,65



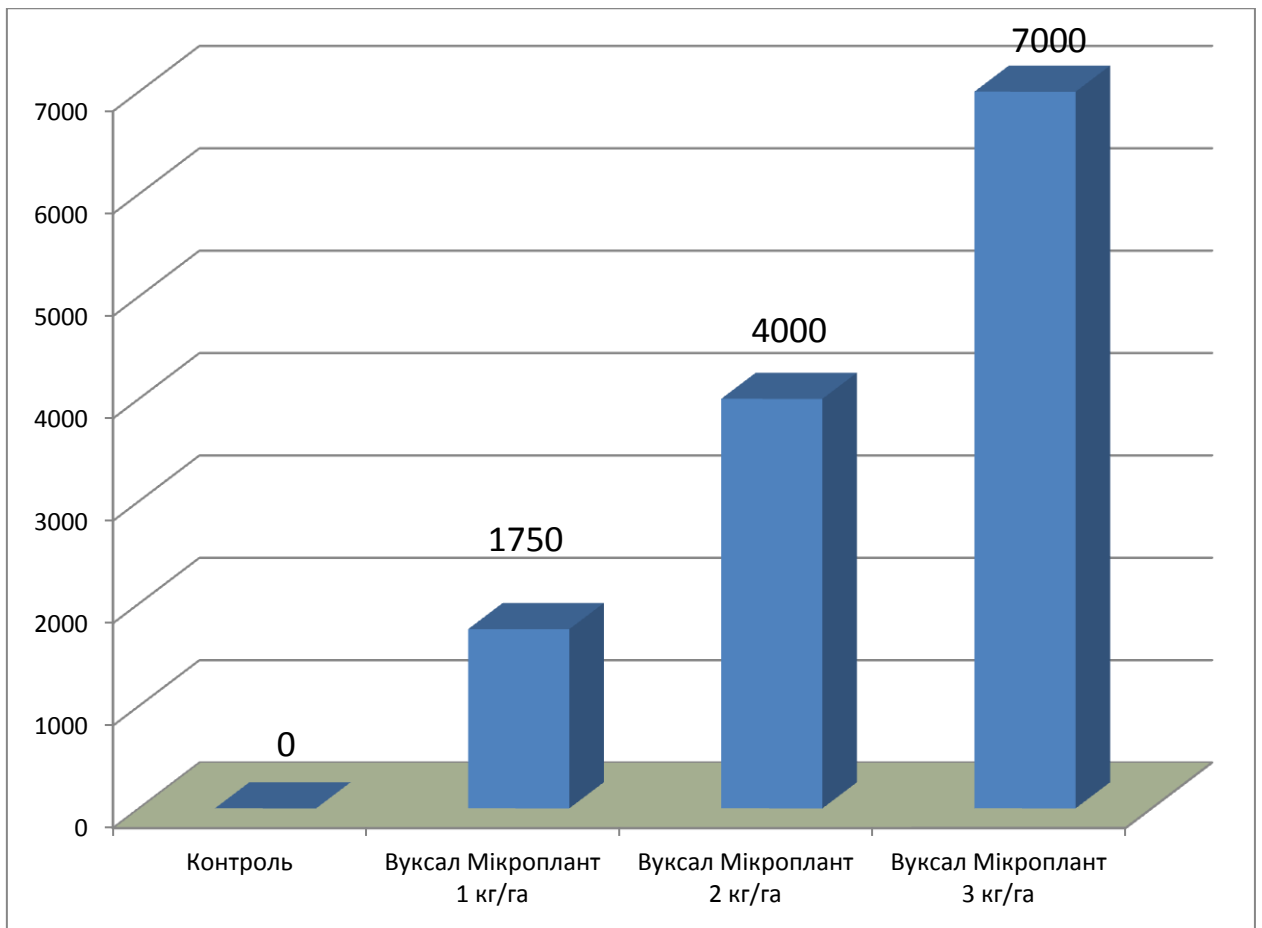


Рис 3.5 Зростання вмісту енергії в урожаї бобів кормових в залежності від норм мікродобрив (у середньому за 2020-2021 рр.)

Застосування Вуксалу Мікропланту як елементу технології вирощування бобів кормових є виправданим та доцільним з точки зору енергетичної ефективності.

Максимальний коефіцієнт енергетичної ефективності отриманий у варіантах із застосуванням мікродобрива і коливався в межах 3,44-3,65, що більше у порівнянні із контролем на 0,05-0,26.

## РОЗДІЛ 4

### ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

#### 4.1 Стан ґрунтів та використання земель

Україна належить до держав з дуже високим рівнем антропогенних та техногенних навантажень на земельні ресурси. Тільки внаслідок забруднення побутовими відходами та стічними водами кожен рік з користування вилучається близько 50 тисяч гектарів орних земель. Загальна площа розораних земель сягає 57 відсотків.

Важливою властивістю ґрунтів є їх родючість. Завдяки їй ґрунти є основним засобом виробництва в сільському та лісовому господарствах, головним джерелом сільськогосподарських продуктів та інших рослинних ресурсів, основою забезпечення добробуту населення. Тому охорона ґрунтів, раціональне використання, збереження та підвищення їх родючості – неодмінна умова дальшого економічного прогресу суспільства.

Закон, охороняючи землю, закріплює у правових нормах певні вимоги, які необхідно враховувати всім землевласникам і землекористувачам, що здійснюють заходи виробничо-господарського, економічного або наукового характеру. Передусім це проявляється у наявності їх обов'язків щодо землі (Закон «Про селянське (фермерське) господарство», Земельний кодекс, «Про оренду землі»). Земельний кодекс, як головний закон, що регулює земельні відносини, містить розділ, присвячений охороні земель. Глава 26 Земельного кодексу визначає завдання, зміст і порядок охорони земель, передбачає систему правових, організаційних, економічних та інших заходів, спрямованих на раціональне використання, запобігання не обґрунтованому вилученню земель сільськогосподарського призначення, захист від шкідливого антропогенного впливу, відтворення і підвищення родючості ґрунтів. Передбачені Земельним кодексом заходи з охорони земель спрямовані на боротьбу з природними та штучними процесами, які погіршують стан ґрунтів. До них належать заходи по запобіганню ерозії

ґрунтів: організаційно-господарські – правильне розміщення на землі різних господарських об'єктів, систематичне спостереження за станом земель і правильністю їх використання; агротехнічні – застосування належних засобів обробітку ґрунту та вирощування сільськогосподарських культур, введення спеціальних протиерозійних сівозмін; лісомеліоративні – влаштування лісозахисних насаджень.

Незважаючи на те, що останнім часом внесення мінеральних добрив значно скоротилося, спеціалісти стверджують, що сільськогосподарські угіддя перенасичені пестицидами та отрутохімікатами, тобто надмірна інтенсифікація сільськогосподарського виробництва супроводжується максимально можливим освоєнням земельного фонду.

До основних заходів по збереженню, відновленню, поліпшенню ґрунту належать дії по боротьбі з вітровою та водною ерозією ґрунту, з безгосподарним ставленням до земель, меліорацією та рекультивацією земель, а також боротьба з забрудненням ґрунту.

На процес ґрунтоутворення значною мірою впливає господарська діяльність людини. Цей вплив може бути як безпосередній – спосіб обробітку ґрунту, меліоративні заходи, збирання лісової підстилки тощо, так і побічний, наприклад вирубування лісів на крутосхилах, що веде до ерозії, безсистемне випасання худоби, вогнева система землеробства тощо. Господарська діяльність людини має спрямовуватися на раціональне використання земель, підтримання й збільшення їхньої продуктивності.

В технології вирощування бобів кормових є ряд небезпечних для ґрунту агрозаходів. Це, зокрема, обробіток ґрунту, який створює небезпеку виникнення ерозії ґрунту, та внесення високих норм мінеральних добрив, використання пестицидів.

При проведенні основного обробітку ґрунту використовуються важкі трактори, під час руху вони переущільнюють ґрунт, погіршують фізичні властивості ґрунту, водний режим, руйнується його структура, що призводить до зниження родючості ґрунту.

Для захисту ґрунтів необхідно вживати протиерозійні заходи, захищати ґрунт від забруднення агрохімікатами, важкими металами, попереджувати засолення ґрунтів; знизити промислові викиди в атмосферу.

Одним з найважливіших протиерозійних заходів потужним агротехнічним засобом підвищення протиерозійної стійкості ґрунту є використання ґрунтозахисного обробітку ґрунту.

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

Основним джерелом водних ресурсів є місцевий стік і лише незначна частка транзитного стоку. Балансові запаси місцевого стоку України сягають в середньому 52,4 км<sup>3</sup>. Водозабезпеченість за сумарним річковим стоком становить 4,12 тис. м<sup>3</sup> на 1 особу, за місцевим стоком - 1,0 тис. м<sup>3</sup> на 1 особу.

У сільському господарстві залежно від функціонального використання вода може відігравати як роль предмета праці, так і роль засобів праці. Людина шляхом створення меліоративної мережі, каналів та інших гідротехнічних споруд забезпечує водозабір і доведення води до полів. Тут вода служить предметом праці. На сільськогосподарських угіддях робітники, використовуючи водні ресурси, формують обсяги і якість урожаю. В цьому випадку вода виступає, вже як засіб праці.

На сучасному етапі водні ресурси відіграють все важливішу роль в аграрному секторі економіки. Це зумовлено багатьма обставинами: необхідністю збільшення продуктивності сільського господарства, несприятливими агрокліматичними умовами в багатьох сільськогосподарських районах, диспропорціями в співвідношенні земельного потенціалу і можливостей щодо його забезпечення водними ресурсами та іншими факторами.

При аналізі сільськогосподарських аспектів використання водних ресурсів передусім треба звернути увагу на їх взаємодію з землею. Вода входить до складу ґрунту і є одним з важливих елементів, що визначають

його родючість. У зв'язку з цим біологічна продуктивність земельних ресурсів значною мірою залежить від вмісту вологи в ґрунті.

Згідно з Водним кодексом України всі води (водні об'єкти) підлягають охороні від забруднення, засмічення, вичерпання та інших дій, які можуть погіршити умови водопостачання. З метою запобігання забрудненню води сільськогосподарські підприємства, фермерські господарства та громадяни повинні дотримуватися встановлених правил зберігання, транспортування та використання добрив, хімічних засобів та інших токсичних препаратів та речовин. Вказаним суб'єктам на територіях водоохоронних зон забороняється використання стійких та сильнодіючих пестицидів, а у прибережних захисних смугах уздовж річок, навколо водойм повністю забороняється зберігання та використання усіх видів пестицидів та добрив.

З метою запобігання забруднення водних джерел систематично здійснюється контроль за дотриманням встановлених вимог при підживленні та обприскуванні рослин; раціонального використання місцевого стоку води завдяки агротехнічним заходам, зокрема спеціальним зяблевим обробітком впоперек схилу, ґрунтопоглибленню, щілинуванню і т.д; недопущення розміщення поблизу водоймищ літнього утримання худоби, заборонаю миття сільськогосподарської техніки. Систематичному неконтрольованому проникненню пестицидів в підґрунтові води запобігає розміщення згідно санітарних норм складів отрутохімікатів.

### **4.3 Охорона атмосферного повітря**

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва, зокрема, застосування добрив, пестицидів, сучасної техніки поряд з поліпшенням умов розвитку рослин сприяють надходженню в атмосферу з висхідними потоками повітря багатьох газів і пилоподібних речовин.

Основними джерелами забруднення атмосферного повітря при вирощуванні бобів кормових є вихлопні гази транспорту, мінеральні добрива, отрутохімікати.

Рослини дуже тісно пов'язані з повітрям – вони поглинають з нього вуглекислий газ, виділяють кисень, змінюють склад повітря і самі змінюються під його впливом.

З метою зменшення виділення в атмосферу вуглекислого газу на полях компанії застосовують мінімальний обробіток ґрунту, що і сприяє зменшенню трансформації вуглекислого газу з органічної речовини ґрунту в атмосферу.

Збільшення в атмосфері таких забруднювачів як оксид сірки, азоту, озон сприяють погіршенню розвитку рослин. Механізм впливу забруднювачів може бути різним.

З метою запобігання забруднення навколишнього природного середовища важливе значення має дотримання культури землеробства, вдосконалення і запровадження нових технологій вирощування сільськогосподарських культур, використання добрив і отрутохімікатів у сівозмін і під кожен культуру з врахуванням ґрунтово-кліматичних умов району, біологічних особливостей культур і сортів

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

Згідно зі ст. 40 Закону України від 13 грудня 2001 року «Про тваринний світ» підприємства, установи, організації та громадяни зобов'язані вживати заходів для запобігання загибелі тварин під час проведення сільськогосподарських та інших робіт, також під час експлуатації електричної мережі та транспортних засобів. При введенні в господарський обіг цілинних земель, заболочених, прибережних та зайнятих чагарниками територій, меліорації земель, визначення місць випасання і прогону свійських тварин повинні передбачатися і здійснюватися заходи щодо збереження середовища існування та умов розмноження тварин,

забезпечення недоторканності ділянок, що мають особливу цінність для збереження тваринного світу. Випалювання сухої рослинності або її залишків допускається лише в разі господарської необхідності за відповідним дозволом територіальних органів Міністерства охорони навколишнього природного середовища.

Охорона рослинності, зокрема лікарської, має дуже важливе значення, оскільки лікарські рослини це група рослин, що найбільш активно використовуються з метою виготовлення лікарських препаратів. Дикорослі рослини займають понад 40% від загальної кількості сировини, що використовується в медицині. Враховуючи те, що ці рослини в основному ростуть на лісових масивах, луках, пасовищах, люди з метою збереження цінної природної рослинності повинні регламентовано їх використовувати

Використовуючи природу для своїх потреб людина змінює її і тим самим, у тій чи іншій мірі впливає на життєдіяльність рослин і тварин.

При використанні в сільському господарстві засобів захисту рослин, стимуляторів їх росту, мінеральних добрив та інших препаратів повинні враховуватися вимоги щодо охорони тваринного світу. Всі сільськогосподарські підприємства зобов'язані вживати заходів щодо запобігання захворюванню та загибелі тварин під час зберігання, транспортування та застосування вказаних препаратів.

Сільськогосподарські підприємства, фермерські господарства та громадяни в усіх випадках повинні компенсувати шкоду, заподіяну ними навколишньому природному середовищу внаслідок їх господарської діяльності. Посадові особи і громадяни, винні в порушенні правил охорони навколишнього середовища, притягуються до адміністративної або кримінальної відповідальності.

Одним з основних заходів для збільшення чисельності корисних комах, птахів і звірів є перехід до біологічних методів захисту рослин, з метою зменшення використання хімічних засобів, які негативно впливають на стан

навколишнього природного середовища і спричиняють загибель корисних комах і тварин.

У ННЦ Львівського НАУ з метою захисту рослин від хвороб, шкідників і бур'янів застосовують заходи боротьби, які включають у себе хімічний і агротехнічний метод.

Для того, щоб сприяти розвитку дикої фауни на території що займає господарство в зимовий період необхідно організовувати підготовування звірів та птахів, створюючи при цьому штучні водоймища та кормушки в місцях їх поширення.

Значну увагу необхідно приділяти створенню зелених насаджень, залуженню ерозійно небезпечних ділянок та ділянок поблизу водоймищ.



## РОЗДІЛ 5

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

#### **5.1. Аналіз стану охорони праці та захист населення у ННЦ Львівського НАУ.**

Згідно з Законом України "Про охорону праці", охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людей в процесі праці.

Одним із пріоритетних завдань є право на працю та охорону праці. В Україні згідно ст.4 Закону України “Про охорону праці” одним із найважливіших державних принципів є задекларований обов’язок власника створювати безпечні та нешкідливі умови праці на його підприємстві. Проте, існуючі стосунки в економіко-правовій сфері, складна економічна ситуація в державі спричиняють до зростання рівня виробничого травматизму, професійної захворюваності у всіх галузях, в тому числі в галузях АПК. З метою покращення стану охорони праці при вирощуванні, збиранні та переробці продукції в галузі рослинництва необхідно розробляти комплексні програми заходів, які б включали організаційні, технічні, технологічні та психологічні заходи та засоби вирішення тієї гострої проблеми.

У компанії вирішення проблем охорони праці покладено службу охорони праці, яку очолює інженер з охорони праці. За своїми функціями та завданнями ця служба прирівнюється до основних виробничих служб і підпорядкована безпосередньо керівникові господарства. З метою виявлення причин виробничого травматизму та професійних захворювань спеціалісти служби разом з керівниками підрозділів (бригадири, тракторних і рільничих бригад, зав майстернями, зав током, завскладом та інші) та головними спеціалістами проводять постійний аналіз травм, захворювань, отруень. Для цього використовується статистичний, топографічний, економічний і монографічний методи, які дозволяють розробити профілактичні заходи по

забезпеченню травмування персоналу. Щорічно розробляються і затверджуються “Охорона праці” в колективному договорі між профспілковою організацією та правлінням. Працівники профспілкової організації та уповноважені ради трудового колективу з охорони праці проводять громадський контроль за додержанням адміністрацією взятих зобов’язань щодо забезпечення всіх працівників необхідними заходами індивідуального захисту, профілактично-лікувального харчування та проведення необхідних медоглядів, навчання та перевірки знань усіх працівників з охорони праці, проведення необхідних інструктажів з охорони праці, особливо перед напруженими періодами польових робіт.

При управлінні охороною праці не повинні прийматись рішення та здійснюватись заходи, що суперечать діючому законодавству, державним нормативним актам про охорону праці, стандартам безпеки праці, правилам та нормам охорони праці основні функції, які повинні виконуватись при управлінні охороною праці це: прогнозування і планування робіт, їх фінансування; організація та координація робіт; облік показників стану умов і безпеки праці; аналіз та оцінка стану і безпеки праці; контроль за функціонуванням СУОП; стимулювання роботи по вдосконаленню охорони праці. Аналіз виробничого травматизму і професійних захворювань в господарстві здійснюється на основі актів про нещасний випадок (форма Н-1) професійні захворювання (звіти форми 7-ТВН). Дані основних показників виробничого травматизму в господарстві за 2010-2011 роки свідчать, що впродовж останніх двох років в господарстві не зафіксовано жодного нещасного випадку.

## **5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні бобів кормових**

Вирощування бобів кормових включає в себе такі операції як використання обробітків ґрунту, внесення органічних і мінеральних добрив,

застосування пестицидів для захисту рослин. Всі ці заходи є важливими факторами інтенсифікації сільськогосподарського виробництва.

Для працівників, які працюють з мінеральними добривами, як профілактичний захід проти їх шкідливої дії на організм є правильний підбір продуктів і режим харчування. Працюючим рекомендується приймати їжу не менше трьох разів на добу. При цьому слід більше споживати напоїв. Приблизно добова норма рідини, включаючи супи, 6 – 7 склянок чаю або компоту, киселю, води чи молока, повинна становити не менше 2,5 – 3 л. Така кількість рідини прискорює видалення отруйних речовин з організму.

До роботи з мінеральними добривами допускають осіб не молодше 18 років, які пройшли навчання, інструктаж з техніки безпеки і медичний огляд. Вагітних жінок і тих, що годують немовлят, до роботи з мінеральними добривами не допускають.

Працівників на машинах для внесення добрив необхідно забезпечити засобами індивідуального захисту: пилонапроникним спецодягом і взуттям, герметичними окулярами закритого типу, а також протипиловими або універсальними респіраторами.

Оскільки мінеральні добрива можуть створювати пожежо-вибухову небезпеку, склад де вони зберігаються, обладнують технічними засобами стелажми, піддонами, а щитами розділяють на окремі відсіки. Через вибухопожежні властивості розміщують окремо сухі мінеральні добрива (крім селітри) і зріджені добрива та селітру.

Добрива, затарені в мішках, укладають стосами на спеціальних щитах. Не дозволяється зберігати добрива біля опалювальних приладів і печей ближче 2 м. Склади мінеральних добрив обладнують первинними засобами пожежегасіння.

Всі роботи, пов'язані з пестицидами виконують під керівництвом спеціаліста (агронома по захисту рослин). До роботи на машинах для внесення пестицидів допускають осіб, які пройшли спеціальне навчання, інструктаж з техніки безпеки на робочому місці, засвоїли безпечні методи

праці, знають правила надання першої допомоги при отруєнні і пройшли медичний огляд. Не допускають до роботи осіб молодших 18 років, вагітних жінок і тих, хто годує немовлят. Особи, які перенесли інфекційні захворювання або хірургічні операції, а також особи, в яких виявлені туберкульоз, захворювання периферійної та центральної нервової системи, психічні захворювання, захворювання ендокринних залоз, органів дихання, слуху, серцево-судинної системи, травного каналу, печінки, нирок і сечовивідних шляхів, статевих органів, органів зору, систем крові, шкіри, алергічні та інші захворювання до роботи з пестицидами не допускаються.

Перед початком роботи з пестицидами всі працівники проходять інструктаж на робочому місці і забезпечуються спецодягом, взуттям, рукавицями, окулярами та респіраторами (протигазами) залежно від виду застосованих препаратів.

Усі особи, що працюють з пестицидами, в тому числі комірники, механізатори, бригадири і агрономії по захисту рослин, проходять періодичні медичні огляди – не рідше одного разу на дванадцять місяців. Для всіх, хто працює з пестицидами, встановлена тривалість робочого дня 4–6 год.

Важливе значення для безпечної роботи при обробці ґрунту має правильне комплектування й агрегування ґрунтообробної техніки. При навішуванні чи причіплюванні ґрунтообробних знарядь на трактор слід дотримуватись встановлених правил.

Перед початком роботи слід перевірити кріплення гідроциліндрів у гідрофікованих культиваторів, справність шлангів. Робочі органи машини очищають тільки спеціальними чистками. З'єднувати причіпне обладнання з трактором можна лише при повній зупинці трактора і виключеній передачі.

Робітники на ґрунтообробних машинах повинні працювати в рукавицях і захисних окулярах. Зубові борони слід очищати державкою з гачком.

На мішках з протруєним насінням слід зробити написи: «Отруйно!» або «Протруєно!». Протруєне насіння видають тільки за письмовим дозволом керівника господарства і реєструють в журналі обліку.

Перед сівбою бобів кормових потрібно перевіряти комплектність і надійність кріплення всіх механізмів і вузлів сівалки. Під час агрегування трактора необхідно зашплінтувати з'єднувальний пристрій. Забороняється рух сівалки заднім ходом з опущеними сошниками.

Рекомендується протруювати таку кількість насіння, яка необхідна для висівання. Залишки – його знищують відповідно до санітарних правил в присутності агронома по захисту рослин

Перед збиранням врожаю бобів кормових комбайнер і допоміжні працівники, зайняті обслуговуванням агрегатів, повинні пройти інструктаж з техніки безпеки. Комбайнер призначається старшим на агрегаті і його розпорядження обов'язкові для обслуговуючого персоналу.

При підготовці до роботи необхідно перевірити технічний стан всіх деталей і вузлів машини, звернувши особливу увагу на справність запобіжних огорожень і кожухів передач. Площадки обслуговування зернозбиральних комбайнів мають бути вільними від сторонніх предметів і чистими.

При підтягуванні запобіжних муфт забороняється стояти напроти кінця валу. Регулювання проводять справним інструментом. Забороняється очищати руками ніж комбайна. Якщо комбайн піднято домкратом, то виконувати під ним роботу дозволяється після встановлення надійних підставок, які забезпечують стійке положення машин. Забороняється замість підставок використовувати випадкові предмети, бо це може призвести до нещасного випадку. На землю слід покласти дерев'яний лежак з підголовииком, лист фанери або дошки.

Під час роботи не дозволяється передавати керування агрегатом особам, які не закріплені за даною машиною, незалежно від того, яку посаду вони займають.

Забороняється під час руху агрегату перевіряти і регулювати робочі органи і механізми, усувати несправності, змащувати комбайн, очищати транспортери, барабан.

В місцях розворотів зернозбирального комбайна не дозволяється знаходження людей і транспортних засобів.

При транспортних переїздах жатку комбайна слід установити в транспортне положення. Забороняється перевозити людей на комбайні. Не дозволяється переїжджати під лінією електропередач, якщо відстань від найвищої точки комбайна до нижнього електропроводу менше ніж 2 м. Рух здійснювати із світловою сигналізацією.

Після закінчення роботи необхідно очистити агрегат, перевірити його технічний стан і поставити на місце стоянки.

Згідно з проведеним аналізом, можна зробити висновок, що охорона праці у ПП «Західний Буг» здійснюється на задовільному рівні і відповідає вимогам Закону „Про охорону праці”.

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

Актуальність проблеми природно-техногенної безпеки населення України і її території у останні роки обумовлена тривожною тенденцією зростання числа небезпечних явищ, промислових аварій, 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 України Про цивільну оборону та ряду інших нормативних актів.

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 сили 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 компанії 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.

На території землекористування фірми та прилеглих територіях знаходиться багато потенційно небезпечних об'єктів техногенного та природного походження, до яких можна віднести: автомагістраль державного значення, 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; пункт ПММ, склад пестицидів та міндобрив. До ПНО та НС природного походження треба віднести: великі масиви торфовищ, які при пересиханні в літні місяці можуть загорятися внаслідок необережного поводження з вогнем, часті природні кліматичні НС, а саме – урагани, град, заметілі, шквальні вітри, паводки від розлиття річок 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, який поступає по радіо, телебаченню чи іншими джерелами зв'язку. Дуже важливим є оперативність і швидкість реагування на НС, тому що при запізненні значно зростають розміри втрат та можливі жертви серед населення. Населення, яке попало в епіцентр НС ы підлягає евакуації, отримавши повідомлення про це , повинно неухильно

виконувати розпорядження уповноважених осіб, взявши з собою документи, медикаменти, гроші та речі першої необхідності.

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 у ННЦ Львівського НАУ задовільний, проте для покращення його ефективності необхідно застосовувати ряд заходів:

1. Суворо дотримуватись правил і вимог з техніки безпеки при обробітку ґрунту.
2. Проводити інструктажі з техніки безпеки перед сівбою, доглядом та збиранням врожаю бобів кормових.
3. Раціонально використовувати фінансові та матеріальні ресурси господарства, необхідні для запобігання надзвичайних ситуацій та реагування на них.
4. Здійснення заходів щодо соціального захисту постраждалого населення.
5. Поновлювати плакати з охорони праці, інструктивні матеріали та журнали.



## ВИСНОВКИ

На підставі всестороннього аналізу отриманих даних ми прийшли до наступних висновків:

1. Внесення Вуксалу Мікропланту певним чином впливає на тривалість періоду вегетації та проходження окремих фенологічних фаз розвитку, а саме: застосування препарату у нормі 2 кг/га та 3 кг/га подовжило період повні сходи-повна стиглість на дві доби. Внесення мікродобрив за норми 1 кг/га не вплинуло на проходження фенологічних фаз і було тотожним тривалості їх у контрольному варіанті.
2. Застосування мікродобрива позитивно впливає на ростові процеси рослин бобів кормових, при чому цей вплив зростає із збільшенням норми внесення препарату. Максимальної висоти рослини були зафіксовані у варіанті внесення нормою 3 кг/га 80,1 см у фазу *початок цвітіння*, 131,1 см – *кінець цвітіння*, 156,6 см – *повна стиглість*.
3. Листкові підживлення позитивно вплинули на показник виживаності рослин бобів кормових, який максимальним був у варіанті за норми внесення Вуксалу Мікропланту 3 кг/га і склав 95,1 % . У порівнянні до контролю це більше на 2 %.
4. Внесення мікродобрива Вуксал Мікроплант позитивно впливає на показники маси та кількості бульбочок, що у свою чергу сприяє збільшенню інтенсивності азотфіксації та подовжує тривалість симбіозу.
5. Наші дані свідчать про позитивний ефект внесення Вуксалу Мікропланту на показник листової поверхні. Максимальною поверхня листків була у варіанті із нормою внесення 3 кг /га і коливалась у період вегетації від 700 до 1615 см<sup>2</sup> на 1 рослину, для порівняння у контролі цей показник коливався у межах 700-1520 см<sup>2</sup> на 1 рослину. Варіанти з нормами внесення 1 та 2 кг/га хоч і в меншій мірі також мали позитивний ефект на площі листків.

6. Кількість насіння з однієї рослини, маса насіння з однієї рослини та маса 1000 насінин були максимальними у варіанті із нормою внесення Вуксалу Мікропланту 3 кг /га (19,98 шт, 7,49 г та 375 г відповідно), приріст до контролю складає (0,81 шт, 0,4 г, 5 г відповідно)
7. Максимальну урожайність ми отримали у варіанті із внесенням 3 кг /га Вуксалу Мікропланту у середньому за роки дослідження 3,53 т/га. Це більше на 0,28 т/га у порівнянні з контролем та на 0,02 та 0,16 т/га більше у порівнянні із нормами внесення мікродобрива 1 та 2 кг/га відповідно.
8. Оптимальною з точки зору економічної ефективності є норма внесення Вуксалу Мікропланту 2 кг/га, яка забезпечила отримання найбільшого чистого прибутку у розмірі 16840 грн/га, що більше у порівнянні із контролем на 1080 грн/га та на 340-620 грн/га більше у порівнянні із нормами внесення 1 та 3 кг/га.
9. Максимальний коефіцієнт енергетичної ефективності отриманий у варіантах із застосуванням мікродобрива і коливався в межах 3,44-3,65, що більше у порівнянні із контролем на 0,05-0,26.

## **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Для отримання високих врожаїв зерна бобів кормових в умовах ННЦ Львівського НАУ та господарств, які мають подібні ґрунтово-кліматичні умови рекомендуємо проводити листкове підживлення у фазі бутонізації мікродобривом Вуксал Мікроплант у нормі 2 кг/га. Такий елемент технології дозволяє отримати чистий прибуток у розмірі 16840 грн/га

## Список використаних джерел

1. Алвін О. Келотуючий агент ЕДТА – потрібна умова для високоякісного добрива.. *Пропозиція*. 2008. № 8. С. 52-53.
2. Алешин Е. П., Пономарев А. А. Физиология растений. Москва: Колос, 1979. 263 с.
3. Амелін І. С. Луки Дублянсько-Яричівської долини Львівської області. *Український ботанічний журнал*, 1966 №2. с72 – 78.
4. Андрущенко Г. О. Ґрунти західних областей УРСР. Ч. I, II. Львів, Дубляни: Вільна Україна, 1970. 160 с.
5. Бабич А. О. Зернобобові культури. К. : Урожай, 1984. 160 с.
6. Багай Т. Теоретичні основи застосування позакореневого живлення рослин. *Теоретичні основи і практичні аспекти використання ресурсощадних технологій і розвитку сільських територій*. Львів, 2014. С.128-131.
7. Багай Т., Дика Л. Нюанси кормових бобів. *Український фермер*. Вип. 4(64), 2015. С. 71-72.
8. Боднар. Г. В., Лавриненко Г. Т. Зернобобовые культуры. М. : Колос, 1974. 256 с.
9. Борисюк В., Багай Т., Панасюк О. Технологія вирощування бобів кормових в умовах західного Лісостепу України. *Вчені львівського аграрного університету: каталог інноваційних розробок*. Вип 16. Львів ЛНАУ, 2016. С 22.
10. Бославская О. С. Фотосинтез. Москва: Из-во московского ун-та, 1974. 198 с.
11. Вавилов П. П., Посыпанов Г. С. Бобовые культуры и проблема растительного белка. М. : Россельхозиздат, 1983. 256 с.
12. Вернандер Н. Б. Природа Украинской ССР. Почвы. К. : Наук. думка, 1986. 216 с.

13. Власюк П. А. Удобрення і препарати з мікроелементами . Наукова думка. Київ, 1979. 200 с.
14. Влох В. Г., Дубковецький С. В., Кияк Г. С., Онищук Д. М. Рослинництво Київ : Вища школа, 2005. 381 с.
15. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Київ, 2000. С.29 – 30.
16. Геренчук К. І. Природно-географічний поділ Львівського та Подільського економічних районів. Львів: Вид-во Львів. Ун-ту, 1964. 220с.
17. Грицаєнко З. М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К. : «ЗАТ Нічлава», 2003. 320с.
18. Гуральчук Ж. З., Сорокіна С. У., Родзевич О. П. Азотофіксувальна здатність сої за сумісного застосування гербіцидів і мікродобрив [Електронний ресурс] // Sn-biolehem crimea.edu/arhiv/2012/uch\_25\_4\_b/005grual.pdf. (дата звернення: 15. 11. 2020.).
19. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1965. 423 с.
20. Заболотний Г, Мазур В., Циганська О. Вплив фону живлення та мікроелементів на динаміку висоти рослин сої [Електронний ресурс] // vidau-2013-17-35.pdf-Adobe Reader. (дата звернення: 13. 11. 2020.).
21. Зильбер Г. А. К истории развития ландшафтов юго-западной части Вольно-Подольи. Географический сборник. Львов: Изд-во Львов. Ун-та, 1957. Вып.4.Т. 40. с 214 – 230
22. Зінченко О. І. Рослинництво. Практикум. Вінниця. Наукова книга, 2008. 535 с.
23. Зінченко О. І., Салатенко В. М. Рослинництво. Київ: Аграрна освіта, 2001. 590 с.
24. Ігнатюк Ю., Куся О. Конончук К. Вплив регуляторів росту Регоплант і Стімпо молібденового нанопрепарату на квасолю звичайну [Електронний ресурс] // www.havka.ua.gate.com/wp-content/uploads/2013/11/Біологія-ignatuk-2013\_11\_26\_10\_25\_473.pdf. (дата звернення: 15. 11. 2020.).

25. Іванюк Г. Біопродуктивність ґрунтів. Львів: Видавничий центр ЛНАУ ім. І. Франка, 2009. 350 с.

26. Іщенко В. А. Урожайність насіння гороху при застосуванні біологічно активних речовин в умовах Північного Степу України. *Вісник Донецького національного у-ту, сер. А: Природничі науки*. 2009. Вип.1. С. – 557-561.

27. Камінський В. Ф., Дворецька С. П., Костина Т. П. Вплив передпосівної обробки насіння мікроелементами та біологічними препаратами на урожайність гороху [Електронний ресурс]. [www.zemlerobstvo.Kiev.ua/wp-content/uploads/156.pdf](http://www.zemlerobstvo.Kiev.ua/wp-content/uploads/156.pdf). (дата звернення: 15. 11. 2015.).

28. Камінський В. П. Агробіологічні основи інтенсифікації вирощування зернобобових культур в Лісостепу України дис. др. с.-г. наук: 06.01.09. Київ, 2006. 616 с.

29. Камінський В. Ф., Голодна А. В., Гресь С. А. Значення погоднокліматичних умов у виробництві зернобобових культур в Україні. *Корми і кормовиробництво.- Міжвідомч. наук. тем. зб.* Вінниця, 2004. №53. С. 38-48.

30. Камінський В. Ф., Голодня А. В., Шляхтуров Д. С. Інтенсифікація виробництва зернобобових культур в умовах північного Лісостепу [Електронний ресурс] // <http://www.Zemlerobstvo.Kiev.ua/wp-content/uploads/214.pdf>. (дата звернення: 15. 11. 2015.).

31. Камінський В. Ф. Агробіологічні основи інтенсифікації вирощування зернобобових культур в Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня доктора с.-г. Вінниця, 2006. 48с.

32. Кифорук В. В. Вплив інокуляції та позакореневих підживлень на урожайність кормових бобів в умовах центрального Лісостепу України. *Збірка матеріалів третьої міжвузівської науково-практичної конференції аспірантів «Сучасна аграрна наука: напрямки досліджень стан і перспективи» 17-19 березня 2003 року*. С. 96-97.

33. Кифорук В. В. Вплив інокуляції та позакоренових підживлень на формування продуктивності кормових бобів в умовах правобережного Лісостепу України . *Корми і кормовиробництво*. 2006. Вип. 57. С. 183-185.

34. Кифорук В. В. Формування продуктивності бобів кормових залежно від інокуляції та позакоренових підживлень в умовах правобережного Лісостепу України. дис.канд.с.-г. наук: 06.01.03 2007. 193 с.

35. Кияк. Г. Зернобобові культури. Львів: Каменяр, 1970. 80 с.

36. Кобак С. Я. Формування продуктивності бобів кормових залежно від способу сівби, густоти рослин та доз азотних добрив в умовах правобережного Лісостепу України: дис. канд. с.-г. наук. Вінниця, 2006. 221 с.

37. Коць С. Я. Сучасний стан досліджень біологічної фіксації азоту. *Физиология и биохимия культурных растений*, 2011. Т 3. С. 212 – 225.

38. Крамаров С. Позакоренове підживлення сільськогосподарських культур [Електронний ресурс] // <http://www.agrodovidka.info/post/1589> (дата звернення: 15. 11. 2015.).

39. Кретович В. Л. Обмен азота в растениях. М. : « Наука»», 1972.524 с.

40. Крикунов В. Г. Грунти і їх родючість. К. : Вища шк., 1993. 287 с.

41. Куперман Р. М. Биология развития культурных растений. Москва: Высшая школа, 1982. 342 с.

42. Куперман Ф. М. Морфофизиология растений. Морфофизиологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений. М. : «Высшая школа», 1973. 256с.

43. Кушнір М. В. Вплив передпосівної обробки та позакоренових підживлень на урожайність на якість сучасних сортів сої. *Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН Селекція і насінництво*. 2014. №106. 134-140 с.

44. Лебедев И. С. Физиология растений. Киев: Высшая школа, 1978. 431 с.

45. Либберт Э. Физиология растений. Москва: Издательство Лир, 1976. 539 с.
46. Лихочвор В. Борисюк В, Багай Т., Іванюк В., Панасюк О. Вплив гідротермічних умов західного Лісостепу України на ріст і розвиток кормових бобів за різних норм мінеральних добрив. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агронія*. Вип. №19. 2015. С. 124-128.
47. Лихочвор В. В. Біологічне рослинництво. Практикум. Вінниця: Наукова книга, 2008. 305 с.
48. Лихочвор В. В. Використання мікроелементів для підвищення врожайності сільськогосподарських культур. *Вчені Львівського державного аграрного університету виробництва*. Вип.11. Львів: Львівський державний аграрний університет. 2012. С. 46-47
49. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування. – Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 312 с.
50. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Київ: Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
51. Лихочвор В. В., Бомба М. І., Дубковецький С. В. Довідник з вирощування зернових та зернобобових культур. Львів: Українські технології, 1991. 408 с.
52. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. 729 с.
53. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Івашук П. В. Зерновиробництво. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 624 с.
54. Лихочвор В. В., Петриченко В. Фізіологічна роль елементів живлення та системи удобрення польових культур. Львів, 2021. 283 с.
55. Лысенко Е. Г. Эффективный способ применения микроудобрений. Москва: Россельхозиздат, 1976. 125 с.
56. Майсурян Н. А. Собрание починений. М. : Колос, 1970. 409с.



57. Майсурян Н. А. Практикум по растениеводству. М. : Колос, 1970. С. 124 -181.

58. Макрушин М. М., Макрушина Є. М. Фізіологія рослин. Вінниця: Нова книга, 2006. 411 с.

59. Масюченко О. М. Формування продуктивності бобових культур залежно від елементів технології вирощування в умовах північно-східного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г. наук Суми, 2013. 20 с.

60. Материнський П. В. Формування продуктивності кормових бобів залежно від впливу інокуляції, доз мінеральних добрив та позакоренових підживлень в умовах центрального Лісостепу України: автореф. дисертації на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г. Вінниця, 2014. 19 с.

61. Мацибора В. І. Економіка сільського господарства. К. : Вища шк., 1994. 415 с.

62. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. К. : Урожай, 1988. 208 с.

63. Мельник С. У., Муляр О. Д., Когубей М. Й., Іванцов П. Д. Технологія виробництва продукції рослинництва. К. : Аграрна освіта, 2010. 405 с.

64. Михайленко Л. П. Формування продукційного процесу зернобобових культур під впливом погодних і технологічних факторів в північній частині Степу: автореф. дисертації на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г. Дніпропетровськ, 2005. 23 с.

65. Мойсейченко В. Основи наукових досліджень в агрономії. К. : Вища школа, 1994. 334 с.

66. Нідзельський В. А. Вплив технологічних елементів на динаміку наростання асиміляційної поверхні кормових бобів [Електронний ресурс] // [http://www.Irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/.../cgiir\\_bis\\_64.exe](http://www.Irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/.../cgiir_bis_64.exe). (дата звернення: 13. 11. 2020.).

67. Оліфір Ю., Багай Т., Борисюк В., Іванюк В. Вплив рівня мінерального удобрення та позакоренового підживлення на урожайність

бобів кормових в умовах західного Лісостепу України. *Передгірське та гірське землеробство і тваринництво*, 2018. Випуск 63 С.117-127.

68. Онищук Д. М. Методика підрахунку кількості бульбочок на коренях кормових бобів. *Міжнародна конференція « Сучасні методи досліджень в агрономії»*. Умань, 1993. С 42.

69. Онищук Д. М. Особенности формирования зерна кормовых бобов в условиях Львовской области в зависимости от способов посева, нормы высева и удобрений: дис. канд. с-х. наук Львов: ЛСХИ, 1982. 201с.

70. Онищук Д., Влох В. Особливості азотного живлення рослин кормових бобів у симбіозі з бульбочковими бактеріями. *Вісник ЛДАУ: Агрономія*, 2003. №7. С. 170.

71. Онищук Д. М., Лихочвор В. В., Проць В. В. Кормові боби. Львів: НВФ «Українські технології», 2002. 44 с.

72. Панасюк О. В. Методи і організація досліджень в агрономії. Львів, 2017. 86с.

73. Панасюк Р. М. Продуктивність сортів сої залежно від удобрення, норм висіву насіння та способів сівби в умовах західного Лісостепу України: автореф. дисертації на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г., Київ, 2011. 21 с.

74. Патика. В. П., Гнатюк Т. Т, Булеца Н. М.. Біологічний азот у системі землеробства [Електронний ресурс] // <http://www.Zemlerobstvo.Kiev.ua/wp-content/uploads/42.pdf>. (дата звернення 11. 11. 2020).

75. Пейве Л. В. Агрохимия и биохимия микроэлементов. Москва: Наука, 1980. 427 с.

76. Петерсон Н. В., Черномирдіна Т. О. Практикум з фізіології рослин. Київ: Ви-во УСГА, 1993. 131 с.

77. Петриченко В. Ф., Кобак С. Я., Савченко В. О. Формування індивідуальної та зернової продуктивності бобів кормових залежно від способу обробки насіння та позакореневих підживлень в умовах Лісостепу

правобережного [Електронний ресурс] // <http://www.repository.vsau.org/card/php?lang=en&id=9399> (дата звернення 13. 11. 2020).

78. Петриченко В. Ф., Коць С. Я. Симбіотичні системи у сучасному сільськогосподарському виробництві. *Вісник Національної аграрної академії наук України*, 2014. № 3. С. 53-56.

79. Підвальна Г. С., Позняк С. П. Гумусовий стан автоморфних ґрунтів Пасмowego Побужжя .Львів : Вид. центр ЛНАУ ім. І. Франка, 2004. 194 с.

80. Посыпанов Г. С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха : Справ. пос. М. : Агропромиздат, 1991. 300 с.

81. Прянишников Д. М. Азот в жизни растений и земледелии. Москва: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы. Том II., 1953. 509 с.

82. Пылов. А. П. Зерновые бобовые культуры. Москва: Знание, 1975. 57 с.

83. Розводовський А. М., Бабич А. О. Зернобобові культури в інтенсивному землеробстві. Київ. : Урожай, 1980. 172 с.

84. Рубин Б. А. Курс физиологии растений. Москва: Высшая школа, 1963. 597 с.

85. Рубин Б. А. Физиология сельскохозяйственных растений. Москва: Издательство московского университета, 1970. Том VI. 652 с.

86. Савченко В. О. Формування урожайності та якості зерна бобів кормових залежно від способу передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень в умовах лісостепу Правобережного: автореф. дисертації на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г. Вінниця, 2014. 21 с.

87. Санін Ю. В. Санін В. А. Особливості позакореневого живлення культур мікроелементами. *Агробізнес сьогодні*. 2012. №6. С. 24-26.

88. Скорина С. О. Агроґрунтові райони Лісостепу правобережного та західного .Агрохімія і ґрунтознавство. Агроґрунтове районування України. К. : Урожай, 1969. Вип. 12. С. 91-108.

89. Снітинський В. В. Ґрунтознавство з основами агрохімії та геоботаніки. Львів: Аверс, 2006. 312 с.

90. Собяскина Л. Н. Методические рекомендации по применению микроудобрений. Москва: Типография ВАСХНИЛ. 1977. 31с.

91. Третьяков Н. Н. Практикум по физиологии растений. М. : Агропромиздат, 1990. 270с.

92. Чекалин Н. М. Технологии возделывания зернобобовых культур. Орел, 1981. 167 с.

93. Чурбанов В. М. Микроудобрения. Москва: Россельхозиздат.1976. 24 с.

94. Шепілова Т. Вплив регуляторів росту на продуктивність сої в умовах північного степу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії: № 3 (2019)*.

95. Шовкова О. В. Фотосинтетична продуктивність посівів сої залежно від строків сівби та способів застосування мікродобрив [Електронний ресурс]./ [http://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files /visnyk/2014/02/34.pdf](http://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2014/02/34.pdf). (дата звернення 11. 11. 2020).

96. Щербань М. Клімат і врожай в Україні. К. : Т-во «Знання», 1991. 32с.

97. Юхимчук Ф. Ф . Азотный обмен и возрастные изменения бобовых растений. К. : 1957. 159 с.

98. Яковлева В. В., Данилова Г. А. Микроудобрения. Москва: Россельхозиздат, 1965. 45 с.

# ДОДАТКИ

### Додаток А

Технологічна карта вирощування кормових боби на площі 100

га. Урожайність з 1 га основної продукції 500 ц, побічної 100

ц. Валовий збір основної продукції 50000 ц, побічної 10000 ц

№ п/п	Назва робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал		Норма виробітку	Кількість нормозмін	
			фізичний, га	умовний, га	Трактор, машина	сільськогосподарська машина	трактористів	інших працівників		трактористів	інших працівників
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Попередник – цукрові буряки, кормові коренеплоди											
1	Підготовка, змішування та навантаження РК мінеральних добрив	т	40	5,9	МТЗ	ИСУ-4	1	2	25	1,6	3,2
2	Транспортування мінеральних добрив	т	40	-	Автомоб.		-	1	22	-	1,8
3	Внесення мінеральних добрив (40-60 кг./га д.р.)	га	100	27,5	Т-150К	РУМ-8	1	1	40	2,5	2,5
4	Оранка на зяб	га	100	95,7	Т-150К	ПЛН-6-35	1	-	11,5	8,7	-
5	Непередбачені витрати	х	х	12,9	х	х	х	х	х	1,3	0,6
6	Всього по періоду основного обробітку ґрунту	х	х	142,0	х	х	х	х	х	14,1	6,3

7	Лущення стерні дискове на гли- бину 5-6 см з одночасним боро- нуванням	га	100	17,6	Т- 150К	ЛДГ- 15	1	-	66	1,5	-
8	Навантаження гною- 20т/ га	т	2000	63,7	Т-74	ПБ-35	1	-	220	9,1	-
9	Транспортування гною	т	2000	200	МТЗ	2ПТС- 4М	1	-	40	50	-
10	Розкидання гною	га	100	160	МТЗ	РПН-4	1	-	2,5	40	-
11	Підготовка, змішування та навантаження мінеральних добрив	т	30	4,8	ЮТЗ	СЗУ- 20	1	1	65	0,5	0,5
12	Транспортування мінеральних добрив	т	30	10,8	МТЗ	2ПТС- 4	1	-	22	1,4	-
13	Внесення мінеральних добрив Р40,К-40	га	100	18,5	МТЗ	РТГ-42	1	1	25	4	4
14	Глибока оранка на глибину 25-27 см	га	100	108,9	Т- 150К	ПЛН- 6-35	1	-	7,7	12,3	-
15	Непередбачені витрати	х	х	56,4	х	х	х	х	х	х	х
16	Всього по періоду основного об-робітку грунту	х	х	642,7	х	х	х	х	х	х	х
17	Закриття вологи і вирівнювання площі шлейфбороною	га	100	14	Т-74	СП- 11+ЖБ -2,5	1	-	57	1,75	-
18	Глибока культивування з боронуванням на глибину 10-12 см	га	100	35,5	Т- 150К	СП- 11+КП С-4	1	-	41,5	2,4	-

19	Вивезення води і гербіциду (процентний 1,5-2 кг/га)	т	30	-	ГАЗ	РЖУ-3,6	1	1	42	7,14	7,14
20	Приготування розчину	т	31	3,9	МТЗ	АПЖ	1	1	42	0,7	0,7
21	Внесення гербіциду	га	100	12,4	МТЗ	ОП-1,5	1	1	33	3,0	3,0
22	Культивація з боронуванням на глибину 6-8 см	га	100	21,7	Т-74	УСМК-54Б	1	-	20	5	-
23	Протруювання насіння	т	18	-	Ел.дв.	ПС-10	-	1	30	-	0,6
24	Навантаження і транспортування гранульованого суперфосфату	т	5	0,4	МТЗ	ПФ-0,75	1	-	50	0,1	-
25	Навантаження і транспортування насіння	т	18	-	Автомоб.		-	2	6	-	6
26	Сівба з одночасним внесенням в рядки суперфосфату (0,5ц/га)	га	100	34,1	МТЗ	СЗ-3,6(1)	1	1	16	6,2	6,2
27	Непередбачені витрати	х	х	12,2	х	Х	х	х	х	х	х
28	Всього по періоду основного об-робітку ґрунту	х	х	134,2	х	Х	х	х	х	х	х
29	Досходове боронування	га	100	10,3	ЮМЗ	ЗБП-6,6	1	-	40	2,5	-



30	Післясходове боронування	га	100	10,3	МТЗ	СП-11+ ЗБП-0,6	1	-	40	2,5	-
31	Вивезення води	т	60	30	МТЗ	ЗЖВ-1,8	1	-	30	2	-
32	Приготування розчину	т	61	8	МТЗ	АПЖ-12	1	1	42	1,5	1,5
33	Перша обробка Нурел Д (1 л/га)	га	100	16,8	МТЗ	ОП-2000	1	-	23	4,3	-
34	Повторна обробка через 2 тижні + Рекс Дуо (0,6 л/га)	га	100	16,8	МТЗ	ОП-2000	1	-	23	4,3	-
35	Непередбачені витрати	х	х	9,2	х	х	х	х	х	х	х
36	Всього по періоду основного об-робітку ґрунту	х	х	101,4	х	х	х	х	х	х	х
37	Косіння у валки	га	60	-	СК-5	ЖВН-6	1	1	16	3,75	3,75
38	Підбір та обмолот з валків	га	60	-	СК-6	-	1	1	10,5	5,7	5,7
39	Пряме комбайнування	га	40	-	-	СК-6	1	1	9,4	4,3	4,3
40	Транспортування зерна	т	250			Автомоб.	-	1	38	-	6,6
41	Груба очистка зерна	т	250	-	Ел.дв.	ОВП-20	-	3	20	-	37,5
42	Друга очистка зерна	т	240	-	Ел.дв.	СВУ-0,5	-	3	15	-	48

4 3	Стягування соломи	га	100	58,1	Т-74	ВТУ-10	2	-	18	11,1	-
4 4	Навантаження на транспорт	т	200	40	МТЗ	ПФ-0,5	1	-	20	10	-
4 5	Транспортування соломи	т	200		Автомоб.		-	1	24	-	8,3
4 6	Непередбачені витрати	х	х	9,8	х	х	х	х	х	х	х
4 7	Всього по періоду основного об-робітку ґрунту	х	х	107,9	х	х	х	х	х	х	х
4 8	Разом по культурі:	х	х	1128,2	х	х	х	х	х	х	х

Продовження Додатку А

№ П/ П	Розряди		Затрати праці, люд.-год.		Тарифна ставка, грн.		Тарифний фонд, грн.		Паливо		Авто- тран- спорт, т- км	Жив е о, к- дні	Електр о- енергі я, кВт- год.
	тра кто рис тів	Інш их пра ців ників	тракт о- ристі в	інши х праці в- ників	тракт о- ристі в	інших праців ників	тракт о- ристі в	інших праців ників	на оди- ницю, кг	на весь обсяг, ц			
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
1	ІУ	ІІІ	11,2	22,4	3,29	2,27	36,85	50,85	1,4	0,56	7,1	4,7	39,3
2		ІІІ	-	12,6		2,27		28,60	2,5	1,0	-	-	14,0
3	У	ІУ	17,5	17,5	3,78	2,55	21,28	44,63	3,0	3,0	33,0	00	108,8
4	УІ		61	-	4,39		267,79		12	12	114,8	76,5	363,1
5			х	х	х	Х	32,59	12,41	х	х	х	х	х
6			х	х	х	Х	358,51	136,49	х	х	х	х	х
7	У		10,5	-	3,78		28,00		2,3	2,3	21,1	14,0	65,8
8	У		63,7	-	3,78		81,20		0,3	6,0	76,4	51,0	238,1

9	Y		350	-	3,78		367,50		0,3	30,0	240,0	160,0	946,2
10	Y		280	-	3,78		1058,40		13	13	192	128	699,8
11	IY	III	3,5	3,5	3,29	2,27	11,52	7,94	1,4	0,4	5	3,8	30,1
12	III		9,8	-	2,93		28,71		0,5	0,6	12,0	6,0	39,9
13	IY	III	28	28	3,29	2,27	92,10	63,56	3,0	3,0	33,0	22,0	108,8
14	Y		86,1	-	3,78		325,46		14,6	14,6	130,7	87,1	420,9
15	x	x	x	x	x	x	199,29	7,15	x	x	x	x	x
16	x	x	x	x	x	x	2192,00	78,65	x	x	x	x	x
17	IY		12,3	-	3,29		40,47		1,4	1,4	16,8	11,2	53
18	Y		16,8	-	3,78		63,50		3,3	3,3	42,4	28,2	115,6

19	Y	IY	50	50	3,78	2,55	189,00	127,50	1,2	3,6	-	-	10,5
20	Y	IY	4,8	4,9	3,78	2,55	18,52	12,50	1,5	0,4	4,7	3,1	21,5
21	IY	IY	21	21	3,29	2,55	69,09	53,55	1,4	1,4	14,9	9,9	58,8
22	IY		35	-	3,29		115,15		3,1	3,1	26,0	17,4	89,7
23		YI	-	4,2		3,40		14,28	-	-	-	-	46,3
24	Y		0,7		3,78		2,65		1,5	0,1	0,5	0,3	2,3
25		IY	-	18,9		2,55		48,20	-	-	-	-	30,2
	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>
26	Y	III	23,7	23,7	3,78	2,27	89,59	53,80	2,6	2,6	40,9	27,3	139,5
27	x	x	7,5	7,1			58,80	30,98	x	x	x	x	x
28	x	x	171,9	129,8			646,77	340,81	x	x	x	x	x
29	III		17,5	-	2,93		51,28		1,3	1,3	12	8,2	46,3
30	IY		17,5	-	3,29		61,57		1,3	1,3	12,4	8,2	46,3

0													
3 1	Y		14	-	3,29		46,06		0,5	1,5	36,0	24,0	113,0
3 2	Y	Y	10,2	10,2	3,78	2,55	38,56	26,01	1,5	0,9	9,6	6,4	45,9
3 3	Y		30,1	-	3,78		113,7 9		1,5	1,5	20,2	13,4	75,2
3 4	Y		30,1	-	3,78		113,7 9		1,5	1,5	20,	13,4	75,2
3 5	x	x	x	x			37,11	2,6	x	x	x	x	x
3 6	x	x	x	x			400,5 9	26,01	x	x	x	x	x
3 7	YI	Y	26,2	26,2	4,39	2,93	115,0 2	76,77	2,3	1,4	352	69	495,5
3 8	YI	Y	40	40	4,39	2,93	19,27	117,20	7,8	4,7	352	69	563,0
3 9		Y	-	29,8		2,55		75,99	8,6	3,4	234	46	385,0
4 0		Y	-	46		2,55		117,3	-	-	-	-	87,5
4 1	III		262,5	-	2,93		769,1 3		-	-	-	-	180,4
4	III		336		2,93		984,4		-	-	-	-	200,0

2							8						
4 3	Y		77,7	-	3,78		293,7 1		2,1	1,2	69,7	46,2	207,4
4 4	IY		70,0	-	3,29		230,3 0		-	-	-	-	70,0
4 5		IY		58,3	-	2,55	-	148,66	0,5	10,0	63,8	42,5	259,0
4 6	x	x	x	x			241,2 0	53,59	x	x	x	x	x
4 7	x	x	x	x			2653	589,51	x	x	x	x	x
4 8	x	x	x	x			5604, 21	1092,8 2	x	x	x	x	x

## Додаток Б

### Статистичний аналіз даних врожайності, т/га 2020 р.

Повторення			У серед- ньому	Різниця до контролю, ц/га	Різниця до контролю, %
I	II	III			
3,40	3,32	3,36	3,36	–	–
3,51	3,50	3,46	3,49	+0,10	+2,98
3,63	3,67	3,50	3,60	+0,14	+4,17
3,64	3,66	3,56	3,62	+0,20	+5,95

### Статистичні показники

Джерело змін	Сума квадратів	Ступені свободи	Середні квадрати	Критерій Фішера	Довірчий рівень
між групами	0,128625	3	0,042875	13,19231	0,00183
в групі	0,026	8	0,00325		
всього	0,154625	11			

НІР<sub>05</sub> – 0,10 т/га



## Додаток В

### Статистичний аналіз даних врожайності, т/га 2021 р.

Повторення			У серед- ньому	Різниця до королю, ц/га	Різниця до королю, %
I	II	III			
3,06	3,10	3,26	3,14	–	–
3,30	3,24	3,21	3,25	+0,11	+3,50
3,42	3,35	3,49	3,42	+0,39	+12,42
3,45	3,40	3,47	3,44	+0,37	+11,78

### Статистичні показники

Джерело змін	Сума квадратів	Ступені свободи	Середні квадрати	Критерій Фішера	Довірчий рівень
між групами	0,184425	3	0,061475	12,61026	0,002119
в групі	0,039	8	0,004875		
всього	0,223425	11			

НІР<sub>05</sub> – 0,09 т/га