

# ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально – науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

Кафедра селекції, насінництва і генетики

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «**ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ  
НАСІННЯ КОРМОВИХ БОБІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД  
ВИКОРИСТАННЯ ДОБРІВ**»

Виконав: здобувач вищої освіти  
за освітньо-професійною програмою  
Насінництва і насіннезнавство  
спеціальності 201 Агрономія  
ступеня вищої освіти Магістр  
**Петриченко Геннадій Іванович**

**Керівник:** Четверик Оксана, доцент к. с.-г. н.

**Рецензент:** Шакалій Світлана, к. с.-г. н., доцент

Полтава – 2023 року

## **ЗМІСТ**

<b>ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ</b>	<b>5</b>
<b>РОЗДІЛ 1. Огляд літератури</b>	<b>7</b>
1.1. Значення і розповсюдження кормових бобів	7
1.2. Особливості симбіотичної азотфіксації кормових бобів	10
1.3. Вплив мікродобрив на урожайність і якість насіння кормових бобів	15
1.4. Ботанічна характеристика кормових бобів	17
1.5. Біологічні особливості культури	18
<b>РОЗДІЛ 2. Умови та методика проведення досліджень</b>	<b>20</b>
2.1. Характеристика місця проведення дослідів	20
2.2. Характеристика ґрунтових умов проведення досліджень	21
2.3. Погодні умови місця проведення досліджень	22
2.4. Методика проведення досліджень	25
<b>РОЗДІЛ 3. Вплив інокуляції насіння кормових бобів та добрив на ріст та розвиток рослин</b>	<b>28</b>
3.1. Характеристика вегетаційного періода кормових бобів	28
3.2. Висота рослин кормових бобів	31
3.3. Урожайність кормових бобів	37
<b>РОЗДІЛ 4. Економічна ефективність вирощування кормових бобів</b>	<b>41</b>
<b>РОЗДІЛ 5. Екологічна експертиза</b>	<b>44</b>
<b>РОЗДІЛ 6. Охорона праці</b>	<b>48</b>
<b>Висновки і пропозиції</b>	<b>52</b>
<b>Список використаних джерел</b>	<b>53</b>
<b>Додатки</b>	<b>59</b>
<b>Анотація</b>	

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** На сьогоднішній день потреба в перетравному протеїну становить 11,5 млн т, а реально виробляється лише 10,6 млн т, тобто 0,9 млн т - це недобір перетравного протеїну. Незбалансованість раціону харчування тягне за собою перевитрату кормів (до 50 %), що відповідно збільшує дефіцит фуражного зерна в країні [1].

Також актуальним є недостатнє забезпечення населення білковміщуючими продуктами харчування. У раціоні харчування добова недостатність в білку в середньому на одну людину становить близько 35%. Наслідком цього кормові боби, як і всі бобові культури, можуть слугувати джерелом отримання харчового білка і високобілкових компонентів до комбікормів, так як зернові культури не здатні забезпечити збалансованості кормів по протеїновій поживності [2-4].

У Полтавській області з екологічної точки зору цілеспрямовано вирощувати такі культури, як кормові боби. Однак у виробників часто вони не користуються особливою популярністю. Проте, розумне поєднання площ обробітку даних культур дозволить отримати більший збір білка з одиниці площі [5].

**Мета досліджень.** Виявити оптимальні параметри харчування макро- і мікродобривами рослин кормових бобів для активного розвитку бобово-ризобіального симбіозу на структурні показники, підвищення урожайності насіння.

### **Завдання досліджень:**

Вивчити особливості росту, асиміляційної діяльності, формування симбіотичного апарату кормових бобів в залежності від мінерального живлення.

Виявити вплив макро- і мікродобрив на продуктивність насіння кормових бобів.

Визначити економічну ефективність досліджуваних агрозаходів.

**Об'єкт досліджень** – вплив макро та мікродобрив на структурні

показники кормових бобів.

**Предмет досліджень.** Сорт кормових бобів Білун, макро та мікродобрива.

**Методи досліджень.** Польовий, лабораторний, розрахунковий; статистичний.

**Наукова новизна отриманих результатів** встановлені закономірності комплексного впливу різних видів і доз добрив на ріст, розвиток, симбіотичну і фотосинтетичну діяльність, активність бобово-ризобіального симбіозу, величину врожаю насіння кормових бобів.

Розроблено ефективні елементи агротехнології вирощування кормових бобів, що дозволяють значно підвищити продуктивність даних зернобобових культур.

Кваліфікаційна робота є самостійною науковою працею, що базується на отриманих автором результатах експериментальних досліджень.

Автор безпосередньо брав участь у розробці програми наукових досліджень, самостійно закладав польовий дослід, проведені супутні спостереження, аналізи та дослідження, статистична обробка результатів досліджень і публікація отриманих результатів.

**Публікації.** Характеристика вегетаційного періода кормових бобів. *Міжнародна науково-практична інтернет-конференції на тему: «Актуальні напрямки та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва»*, 23 листопада 2023 року кафедра рослинництва ПДАУ.

**Структура та обсяг роботи.** Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 59 сторінок комп'ютерного набору, містить 10 таблиць, 2 рисунки та 5 додатків, включає вступ, 6 розділів, висновки та пропозиції виробництву. Список використаних літературних джерел налічує 62 найменування.

## РОЗДІЛ 1. Огляд літератури

### 1.1. Значення і розповсюдження кормових бобів

Кормові боби, завдяки їх широкому спектру використання, мають велике народно-господарське значення. Вони є цінною овочною, кормовою і сидеральною культурою, і вважаються істотним резервом отримання рослинного білка; також синтез даного білка кормовими бобами йде за допомогою енергії сонячного світла і невичерпних запасів атмосферного азоту [6-9].

Кормові боби мають широке поширення в Мексиці, Китаї, Італії, Марокко, Ефіопії та інших країнах. У Російській Федерації площі обробітку кормових бобів налічують близько 20 тис. га, тим не менше потреба в коштовному зерні, багатому білком, є незадовільним. Програмою розвитку кормовиробництва в Росії передбачалося до 2021 року площу посівів кормових бобів збільшити до 96 тис. га [10].

Потенціал продуктивності кормових бобів дуже високий. Про це свідчать дані сортовипробування: врожайність зерна досягає 10 - 11 т/га [11]. Однак у виробничих умовах урожай зерна нижче.

У Брянській і Калузькій областях при оптимальних погодних умовах врожайність кормових бобів сягала 8 т/га, а в умовах ЦЧР - до 6,5 т/га бобів, на зелений корм - до 41 т/га [12].

В 1 к.од. зеленої маси міститься 130-140 г білка, що в 1,5-2 рази перевищує даний показник зеленої маси кукурудзи [13].

Кормові боби займають перше місце серед зернобобових культур по збору білка з гектара. Вони дозволяють отримувати 0,66 т/га сирого протеїну з урожаєм зерна, а з урожаєм всієї біомаси - 0,98 т / га [13-115].

Серед зернобобових культур кормові боби містять максимальну кількість білка. За своїм якісним складом і поживністю він не поступається білку м'яса. Насіння бобів містять 28-35 % білка і всі незамінні амінокислоти. У насінні кормових бобів в порівнянні зі злаковими культурами міститься в

2, а в деяких випадках і в 3 рази більше білкових речовин, і в той же час вони мають максимальні показники по виходу перетравного протеїну і незамінних амінокислот з одного гектара . А це обробіток кормових бобів вигідним з точки зору задоволення зростаючих потреб в харчовому і кормовому білку [13, 16].

Кормові боби використовуються також в кормах для лососевих риб в світі вже протягом декількох років. Було відмічено, що вони є хорошим джерелом протеїну для риб. У процесі виробництва вони виступають в якості сполучного для всієї сировини в єдине ціле [17].

Також вони викликають поліпшуючий ефект на збільшення щільності (твердості) гранул в процесі. Можливості додавання кормових бобів в раціон з точки зору поживної цінності для риб дуже великі.

У різних дослідженнях по всьому світу було встановлено, що навіть введення 20 % бобів в раціон лососевих риб відбулося без побічного впливу [18].

В даний час кормові боби як сільськогосподарська культура мають важливе значення в екологічному землеробстві.

Так, за рахунок симбіозу з бульбочковими бактеріями за вегетаційний період вони засвоюють з повітря понад 300 кг фіксованого біологічно цінного азоту, а в ґрунті залишають після себе до 100 кг/га [19].

А це, в свою чергу, веде до зниження споживання азотних добрив і охорони навколишнього середовища [10, 20].

Кормові боби володіють рідкісною серед сільськогосподарських культур здатністю перекладу важкорозчинних фосфатів в легкозасвоювані для інших культурних рослин форму, шляхом їх розчинення корневих виділень [21].

Дуже велика цінність кормових бобів в якості попередника. Як показують дослідження ряду вчених, вони є найбільш оптимальним попередником для озимої і ярої пшениці, кукурудзи, буряка, бавовнику і сорго [22].

Урожайність озимої пшениці, закладають після кормових бобів, збільшувалася на 5-8 ц/га в порівнянні з непарових попередників сівозміни [14].

Вирощування кормових сумішей за участю кормових бобів значно підвищує продуктивність агроценозів. За даними І. М. Миколаєва та В. В. Разумова, отриманим в Чуваському НПСХ, при обробленні кормових бобів з вівсом урожай зеленої маси у фазі цвітіння і вмістом протеїну склали відповідно 58,0 т/га і 8,4 %. При цьому варіанти з суданської травою кілька поступалися аналогічним варіантам з кормовими бобами [23].

У фазі технічної стиглості в бобах міститься 4,2 % вуглеводів (з них 2,6 % - цукру), великий відсоток мінеральних солей, основні з яких - солі фосфору, магнію, калію, кальцію, сірки. В недозрілих бобах тримається багато мікроелементів і ферментних систем [24].

Кормові боби мають велике значення і часто застосовуються в якості зеленого добрива, особливо на ґрунтах з дефіцитом органічної речовини. Застосування рослин кормових бобів в якості зеленого добрива збагачує ґрунт азотом, який накопичується в рослинах в процесі симбіотичної азотфіксації [25].

Кормові боби в якості зеленого добрива добре конкурують з однорічним люпином, особливо на гнилистих ґрунтах, так як однорічний люпин в таких умовах погано розвивається і уражається хворобами. В якості зеленого добрива кормові боби дозволяють підвищити хімічні, фізичні та біологічні показники якості ґрунту [26].

В даний час кормові боби успішно використовують в захисті ґрунтів від ерозії, чому сприяє добре розвинена вегетативна маса і потужна коренева система, завдяки цьому активно протікає біологічне структурування ґрунту, що, в свою чергу, призводить до полегшення її обробки під наступні культури [27].

Кормові боби вважаються хорошими медоносними рослинами. Однорічна культура доставляє бджолам досить багато нектару. Цвітуть боби

в червні - липні. Однак нектароносність кормових бобів виділяється станом погоди в період цвітіння і родючістю ґрунту.

Медопродуктивність бобів становить від 6 до 10 кг з гектара [28-30].

Таким чином, як показав аналіз літературних джерел, кормові боби мають ряд переваг: вони є основним джерелом отримання рослинного білка; дозволяють за рахунок симбіотичної азотфіксації частково скоротити, а іноді і зовсім виключити внесення азотних добрив; є відмінним попередником для ряду зернових та технічних культур [31].

Тому збільшення площ вирощування важливої зернобобової культури, як кормові боби, вирішить безліч актуальних завдань сучасного землеробства [32].

## **1.2. Особливості симбіотичної азотфіксації кормових бобів**

В даний час, у зв'язку з погіршенням екологічної обстановки в країні і в світі, в цілому, все частіше розглядається питання освоєння біологічного землеробства, а саме застосування альтернативних джерел азоту [33].

У світовому землеробстві з цією метою в сівозміну включають зернобобові культури, здатні засвоювати атмосферний азот. Кормові боби, як і багато інших бобових, здатні фіксувати азот повітря.

Ефективність цього процесу зростає при створенні сприятливих для симбіозу умов. Кормові боби здатні фіксувати за період вегетації значно більше атмосферного азоту (до 135 кг/га), ніж інші зернобобові культури [13, 34].

За даними ряду дослідників, кількість фіксованого атмосферного азоту кормовими бобами при різних рівнях обробітку дуже сильно змінюється.

Це пояснюється тим, що на цей найважливіший процес впливають еколого-географічні, ґрунтово-кліматичні, генетичні, агротехнічні і інші фактори [35].

ЦЧР розташовується в зоні нестійкого зволоження, тому активність

симбіотичного азотфіксування визначається таким показником, як вологість ґрунту. Оптимальною вологістю ґрунту для забезпечення активного симбіозу між рослиною і бульбочковими бактеріями є 60-70 % повної вологоємності ґрунту. А граничне значення польової вологоємності, як вважає ряд дослідників, становить 80-100 % [23-34].

Результати багаторічних досліджень А. Г. Васильчикова і Б. А. Вороничево, проведених в ВНДІ зернобобових культур, свідчать про те, що нітрогеназну активність посівів кормових бобів під час всієї вегетації змінювалася від 6,0 до 16,3 мкг N/год, а це підтверджує здатність кормових бобів адаптуватися до мінливих кліматичних умовами [36].

Посіви кормових бобів мали хорошу активність азотфіксації аж до фази наливу насіння, вика і квасоля показали більш низьку активність нітроколагенази, а симбіотична фіксація атмосферного азоту припинялася вже в фазі цвітіння [27,37].

Важливим фактором, який впливає на активність бобово-ризобіального симбіозу, є значення рН. За даними А. Т. Фарнієва і Г. С. Посипанова, по ефективності азотфіксації в умовах з різною кислотністю ґрунту виявлено чітку реакцію симбіонтів на різні рН середовища. Найбільш сприятливі значення кислотності для досліджуваної культури - кормових бобів - рН 6,5-7,0 [18,38].

Аерація ґрунту також має важливе значення в процесі фіксації атмосферного азоту бульбочкових бактерій. На 1 мл фіксованого азоту витрачається 3 мл кисню. Основна маса бульбочок зазвичай формується в шарі ґрунту від 0 до 10 см, а в більш глибоких шарах через зменшення концентрації кисню в бульбах зменшується вміст леоглобіна, в результаті чого активність симбіотичної азотфіксації знижується [18,39].

Температура ґрунту і повітря відіграє важливу роль в симбіозі клубенькових бактерій з бобовою рослиною. Найінтенсивніше процес азотфіксації протікає при оптимальній температурі, а при її зниженні або підвищенні відбувається уповільнення даного процесу. Причому більш негативно

позначається на фіксації атмосферного азоту підвищення температури, ніж її зниження [38, 40].

Фізіологічні особливості бульбочкових бактерій кормових бобів представляють практичний інтерес. Наприклад, їх ставлення до різних зольних елементів таке ж, як і у інших мікроорганізмів, так як вони харчуються різними мінеральними солями [41].

А ось про вплив мінерального азоту на азотфіксуючу діяльність кормових бобів існує багато досліджень, але не існує єдиної думки, в силу деяких відмінностей їх відношення до азоту. Вивчення впливу внесеного азоту на розвиток і функціонування симбіотичного апарату показало, що малі дози мінерального азоту вважаються важливими для стимулювання корневих бульбочок. Необхідність внесення незначних доз азоту для поліпшення освіти клубеньків відображали в своїх дослідженнях багато дослідників [31,42].

Переважає більшість вчених - Л. М. Доросінській, П. Нутман, А. І. Коровіна та ін. сходяться на думці, що необхідно давати «стартову дозу» азоту (до 30 кг/га) в рядки при посіві, коли рослинам зернобобових не вистачає поживних речовин насіння. Дані Л.П. Новікової свідчать про те, що ефективним застосування азотних добрив буде тільки в роки з хорошою вологозабезпеченістю в ранньовесняний період [43].

Інші вчені вважають, що внесення азотних добрив в дозах до 60 кг/га на початкових етапах розвитку рослин кормових бобів, на відміну від інших зернобобових культур, не знижує активності симбіотичної азотфіксації [13, 19].

А такі дослідники, як І. В. Козлов, Н. А. Колосова, прийшли до висновку, що внесення завищених доз мінеральних добрив також позитивно позначається на бобово-ризобіальних симбіозах [40, 44].

Багато авторів встановили, що мінеральний азот пригнічує процес фіксації атмосферного азоту. При цьому рослини, у яких харчування визначається мінеральним азотом, не можуть забезпечити отримання такої

врожайності, яка має місце при активній азотфіксації [8, 45].

Важливу роль у формуванні симбіотичного апарату заповнює такий макроелемент, як фосфор. При його гострій нестачі клубеньки на коренях кормових бобів практично не утворюються.

Встановлено, що внесення фосфорних добрив підвищує кількість бульбочок і щільність їх розташування на кореневій системі, а його концентрація в клубеньках значно більше, ніж в самих коренях [4, 46].

Дослідження М. М. Гукової в черговий раз свідчать про те, що недолік фосфора в ґрунті при обробітку кормових бобів обмежував ссимбіотичну азотфіксацію бульбочкових бактерій [37].

За даними В. Б. Хамукова і Б. І. Жерукова, забезпеченість ґрунту рухомим фосфором до 20 мг / кг сприяла збільшенню кількості фіксованого атмосферного азоту в 1,4 рази в порівнянні з забезпеченістю в 15 мг/кг [47].

У лабораторних умовах вивчення впливу 30, 60, 80 кг/га фосфору на дію ферментів, які беруть участь у фіксації атмосферного азоту, показало, що внесення 60 кг/га фосфору забезпечувало найвищу активність нітратредуктази [23].

Кормові боби, як і всі бобові рослини, показують високий виніс калію врожаєм насіння в порівнянні з іншими сільськогосподарськими культурами. Тому внесення калійних добрив, особливо комплексно з фосфорними, значно підвищує продуктивність азотонакопичення [39, 48].

Багато авторів дотримуються думки, що позитивний вплив на формування і функціонування симбіотичного апарату надає забезпеченість рослин кормових бобів калієм. Внесення калійних добрив тягло за собою достовірне збільшення числа клубеньків [17, 42].

Досвідчені дані В.І. Романова та інших дослідників пояснюють, що результативність діяльності азотфіксуючих бактерій знижується при дефіциті калію через порушення забезпеченості коренів вуглеводами [11].

Важливим елементом для азотфіксації також є кальцій, так як при його дефіциті спостерігаються порушення фізіологічних властивостей

клубенькових бактерій, сповільнюється їх розмноження. При нестачі кальцію в живильному середовищі знижується опірність деформування оболонки бактеріальної клітини, що призводить до зміни її проникності [15].

Для оптимального функціонування азотфіксуючих бульбочок необхідні і такі елементи, як магній, залізо і мідь. Недостача магнія призводить до порушення розмноження бактерій, залізо входить до складу ферментів і пегментів, відсутність міді провокує порушення в вуглеводному обміні кормових бобів [15].

Велике значення для продуктивності бобово-ризобіального симбіозу у кормових бобів має забезпеченість живильного середовища різними мікроелементами. Найбільш важливим з них для повноцінного формування і функціонування бульбочкових бактерій вважається молібден (Mo).

Відомо, що обробка насінневого матеріалу кормових бобів молібденом активізує популяції ризобій, а це, в свою чергу, призводить до збільшення частки симбіотичного азоту в урожаї на 15 % [18].

Для активізації процесу азотфіксації необхідний кобальт, так як він міститься в субстраті леоглобіна [30]. Для нормального розвитку рослин кормових бобів і бульбочкових бактерій на їх коренях необхідний бор.

Його недолік в бульбах призводить до порушення розвитку бактероїдної тканини через відсутність судинних пучків, внаслідок чого знижується азотфіксація. Дефіцит марганцю порушує процес вуглеводного обміну рослин [22].

Потреба в елементах живлення у кожного сорту кормових бобів різна і визначається умовами їх обробітку. Тому важливо провести визначення внесених доз необхідного компонента в ґрунтово кліматичних умовах центрального Лісостепу.

Незважаючи на багато-чисельні дослідження існують суперечливі думки щодо впливу макро- і мікродобрив на симбіотичну азотфіксацію кормових бобів [1].

### **1.3. Вплив мікродобрив на урожайність і якість насіння кормових бобів**

Мікроелементи відіграють важливу роль в харчуванні кормових бобів. Дефіцит якого-небудь одного або декількох мікроелементів може привести до помітного ослаблення зростання і розвитку рослини, різних захворювань і, в кінцевому рахунку, зниження врожайності і погіршення якості насіння [6].

Процес фотосинтезу і симбіотична азотфіксація у зернобобових культур, а також метаболізм білків і вуглеводів проходять за участю мікроелементів [19].

Важливо і те, що більшість мікроелементів можна застосовувати спільно з макродобривами, при передпосівній обробці насіннєвого матеріалу і у вигляді підгодівлі в бакових сумішах.

Кормові боби, як і більшість зернобобових культур, здатні виносити з ґрунту в 5-7 разів більше молібдену, бору, міді, ніж злакові культури [9, 14].

Також багато дослідників наголошують на потребі рослин кормових бобів в більшій мірі в такому мікроелементі, як кобальт [11].

Найбільш важливим з усіх мікродобрив вважається молібден, він бере участь у фіксації молекулярного азоту ґрунтовими мікроорганізмами і бульбочкових бактерій в симбіозі з рослинами кормових бобів [33].

Застосування молібденових добрив дозволяє отримувати хороший урожай кормових бобів більш високої якості за рахунок підвищення білковості насіння [20].

Ряд вчених вважають, що потреба в молібдені найбільш ефективна, але забезпечується при передпосівній обробці насіння, так як його недолік виявляється найчастіше в початковий період розвитку рослин.

При цьому отримують необхідні і відсутні мікроелементи в потрібній кількості на самому початку росту, що призводить до активізації фізіологічних і біохімічних процесів і в той же час дозволяє економити витрати мікродобрив, знижуючи екологічне забруднення ґрунту [13].

Підживлення мікродобривами кормових бобів на виробництві частіше проводять під час вегетації рослин, але не менш ефективним прийомом є обробка насіннєвого матеріалу в комплексі з інокуляцією насіння бобових ризоторфіном.

Дослідження Л. В. Круглова показали, що підгодівля кормових бобів молібденом дозволяла збільшити в 1,5 рази використання фосфору з ґрунту і макродобрив і в цілому підвищувала врожайність насіння культури [7].

На ґрунтах з недостатнім вмістом молібдену застосування молібденового добрива збільшує не тільки врожайність, але і утримуючи в насінні білка на 1-3 % [12, 13].

Таким чином, незважаючи на важливість використання мікроелементів в якості мікродобрива, їх застосування на вилужених чорноземах на посівах кормових бобів в поєднанні з різними дозами макродобрив недостатньо вивчено [21].

Звідси випливає, що вивчення цих питань є важливим завданням в удосконаленні технології вирощування кормових бобів.

#### **1.4. Ботанічна характеристика кормових бобів**

У всіх зернових бобових рослин є ряд загальних особливостей. За будовою лисття кормові боби - рослини з пір'ястим листям.

Рослини проростають за рахунок епикотилія і тому не виносять сім'ядолі на поверхню. Вони допускають глибше закладення насіння, боронування до появи сходів і після [41].

Коренева система кормових бобів має головний стрижневий корінь, який проникає на глибину до 1 - 2 м, і численні бічні коріння другого, третього і наступних порядків, розміщені в основному в орному шарі.

Стебла прямостоячі і зберігають вертикальне положення протягом усієї вегетації [41].

Квітки - оцвітина подвійна. Віночок складається з пелюсток неоднакової величини і форми (човник, парус і крила). У квітці 10 тичинок і один стовпчик.

Забарвлення віночка від білого до яскраво-червоного і фіолетового. У більшості зернових бобових квітки зібрані в суцвіття (головка, кисть) на верхівці головного стебла і бічних пагонів [32].

Плід - боб. Розкривається він двома стулками і містить кілька насінин. Після дозрівання у більшості видів боби розтріскуються по поздовжніх швах, стулки бобу скручуються і насіння розкидається.

Насіння складаються з насінної оболонки і зародка. Зародок складається з двох м'ясистих сім'ядоль і укладених між ними зародкового корінця і почечки, з яких формується надземна частина рослини. Сім'ядолі є зародкові листя, в них відкладаються поживні речовини, використовуючи при проростанні [40].

У кормових бобів відзначають наступні фази росту: 1 - сходи, 2 - розгалуження стебла, 3 - бутонізація, 4 - цвітіння, 5 - утворення стручків, 6 - налив насіння, 7 - повний налив насіння (початок дозрівання), 8 - повна стиглість [41].

### **1.5. Біологічні особливості культури**

Збір кормових плодів починають при дозріванні 75-85 % бобів. Зазвичай вони тверднуть і набувають чорного забарвлення. Іноді відзначається нерівномірне дозрівання [23].

Можна помітити, як на нижньому ярусі боби вже потемніли, а на верхівці навіть не розцвіли квіти. Причиною нетипового плодоношення можуть бути несприятливі умови вирощування, коли рослинам недостатньо світла, тепла, вологи і поживних елементів [41].

До тепла однорічні кормові культури невибагливі. Насіння здатне проростати при температурі + 4 + 6 °С і стійко витримують короточасні

заморозки. Найбільш сприятливою для зростання вважається температура + 15 + 20 °С. Якщо показники вищі, це погано відбивається на плодоношенні.

Кормові бобові культури мають потребу в регулярному вологозабезпечення. Вода потрібна постійно, особливо в період цвітіння. Якщо літо спекотне і посушливе, рослина скидає листя, що різко знижує врожайність [41].

Трав'яниста рослина добре росте на темно-сірих, сірих ґрунтах, чорноземах і осушених торфовищах. Засолені кислі ґрунти непридатні для обробітку.

Кращі попередники для бобових - буряк, кукурудза, картопля та інші просапні рослини, які залишають після себе чисті від бур'янів поля. Самі кормові боби вважаються хорошими попередниками для вівса, ярої пшениці, кукурудзи, ячменю та інших зернових культур [23].

Рослина добре відгукується на органічні і мінеральні добрива. З органіки використовують гній. Його вносять під зяблеву оранку. Калійні, а також фосфорні добрива застосовують навесні під час передпосівної обробки землі [21].

Азотовмісними складами удобрюють в період передпосівної культивуації і для підвищення родючості бідних ґрунтів.

Особливості вирощування та збирання врожаю.

Висівають кормові бобові рослини рано. Якщо в терміни не встигнути, різко знижуються показники врожайності.

При посіві використовують широкорядний, квадратно-гніздовий, суцільний способи. Насіння перед посівом обробляють молібденово-кислим амонієм і нитрагином [41].

Однорічні трав'янисті культури добре реагують на глибоку оранку. У передпосівний період (навесні) проводять досходове боронування, а в період вегетації міжрядні обробки [11].

Дуже важливо захистити рослини від хвороб і шкідників. До найбільш поширених відносять пліснявіння насіння, тля, бульбочкові довгоносики, кореневі гнилі, шоколадну плямистість бобів.

Як і з іншими культурами, захист рослин проводять поетапно, починаючи з правильної підготовки насіння і закінчуючи передзбиральною обробкою посівів препаратами з речовинами, що пригнічують збудників захворювань і шкідників [51].

Крім розпушування ґрунту, боротьби з хворобами і комахами, обов'язкові заходи зі знищення бур'янів. Для цього використовуються гербіциди, але їх застосування доцільно в досходовий період [41].

## РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Характеристика місця проведення дослідів

Приватне підприємство «Юрченко О. О.» розташовано в селі Новооріхівка Лубенського району Полтавської області.

01.11 Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур

46.21 Оптова торгівля зерном, насінням і кормами для тварин

Площа сільськогосподарського підприємства складає 1000 га, з якої рілля –1000 га. В господарстві існує невелика кількість основної сільськогосподарської техніки та автомобілі.

Якщо виникає потреба в техніці господарство арендує необхідну кількість.

*Таблиця 2.1*

#### Структура посівних площ ПП 'Юрченко О. О.'

Показники	Роки					
	2021		2022		2023	
	га	%	га	%	га	%
Вся посівна площа	1000	100	1000	100	1000	100
пшениця озима	300	30	300	30	300	30
ячмінь	300	30	300	30	300	30
соняшник	200	20	200	20	200	20
соя	170	17	170	17	170	17
кормові боби	30	3	30	3	30	3

З таблиці 2.1 видно, що в структурі посівних площ більшу частину займають зернові культури. За роками площі були незмінними.

Із зернових культур найбільші площі засівають пшеницею озимою м'якою, ячмінем. Зовсім малу площу 30 га відведено під кормові боби.

Господарство має не велику площу під посіви сільськогосподарських культур. З посівами кормових бобів поки що господарство експериментує.

Таблиця 2.2

**Урожайність сільськогосподарських культур в умовах  
ПП 'Юрченко О. О.', т/га**

Культура	2021 р.	2022 р.	2023 р.	середнє
Пшениця озима м'яка	6,97	6,71	5,04	6,24
Овес	4,4	5,1	4,3	4,6
Ячмінь	3,55	3,81	3,43	3,6
Соя	2,9	3,3	2,7	2,9
Кормові боби	1,9	2,8	1,8	2,2
Соняшник	3,0	2,8	2,4	2,7

Як бачимо з таблиці 2.2 врожайність за роками коливалась в незначних межах.

Найвищою врожайністю вирізняється 2022 рік, цей рік характеризувався сприятливими погодно – кліматичними умовами. Задовільні врожаї отримані 2023 та 2021 роках.

Вирощену продукцію господарство реалізує населенню району.

## 2.2. Характеристика ґрунтових умов проведення досліджень

Ґрунти переважно чорноземи вилужені, типові, звичайні і південні; при цьому на північному заході регіону є сірі лісові, а місцями і дерново-підзолисті ґрунти [41].

Сірі лісові ґрунти в основному представлені в північно-західній частині. Успішне вирощування бобових на таких ґрунтах є лише після їх вапнування, так як вони мають кислу реакцію ґрунтового розчину і менш родючі в орному шарі міститься близько 3 % гумусу.

У центральній частині Лісостепу більшою мірою домінує чорнозем. Вилужені чорноземи по агрегатному складу глинисті або важко суглинкові, з вмістом гумусу 6-7 %, а їх запаси в метровому шарі - до 600 т/га.

Реакція ґрунтового розчину слабокисла, ближче до нейтральної. Незважаючи на те, що ґрунти досить родючі, застосування макро- та мікродобрив часто виявляється високоефективним агроприйомом [11].

Чорноземи типові розташовуються переважно в центральній частині області близько 40 % ріллі. Вони мають найбільш потужний гумусовий горизонт (A + B = 120-130 см), вміст гумусу в орному шарі становить 7-8 %. Типовий чорнозем має виражену зернисту структуру, реакція ґрунтового розчину нейтральна. Гранометричний склад - глинистий і важкосуглинистий. Ці ґрунту є одними з кращих, а найбільш ефективними макроелементами в якості добрива є азот і фосфор.

Переважають звичайні чорноземи. Вони мають менш потужний гумусовий горизонт (до 70 см) і меншу структурність, ніж типові чорноземи. Вміст гумусу - 5,0-7,0 %. Чорноземи звичайні характеризуються значним числом обмінних катіонів, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, містить багато мікроелементів, тобто має у своєму розпорядженні високий потенціал родючості [41].

Гумусовий горизонт становить лише 40-50 см, а вміст гумусу - 4-5 % в орному шарі. Отже, на чорноземі південному для отримання стабільної врожайності досліджуваних культур необхідно регулярно вносити органічні і мінеральні добрива в поєднанні з мікроелементами.

Вміст гумусу - 5,0-7,0 %, рН ґрунтового розчину - 6,5-6,9, з сумою поглинутих основ 20,5- 22,3 мг-екв/100 г ґрунту, рухомого фосфору - 7,0 - 8,3 мг на 100 г ґрунту, обмінного калію - 9,2-10,4 мг на 100 г ґрунту (по Чирікову).

### **2.3. Погодні умови місця проведення досліджень**

Кліматичні умови регіону характеризуються як помірно континентальні, переважають континентальні повітряні маси з помірних широт. Спекотне літо і холодна зима характеризують клімат, із середньою річною температурою - +5,4 °С. Середня місячна температура найбільш

холодного зимового місяця (січня) - 9,3 °С, найнижчі температури в січні - лютому можуть опускатися до - 42 °С.

Середньомісячна температура червня +19,8 °С, а максимальна температура літнього періоду піднімається до +40 °С.

Середня багаторічна сума опадів становить 420-570 мм. В деякі роки кількість опадів досягає 800 мм, але відзначається також їх зниження до 300 мм. Нерівний розподіл кількості опадів по території області пов'язано з неоднорідністю рельєфу, наявністю водойм, лісових масивів, а також зливовим характером випадання опадів. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) становить від 1 до 1,25.

Дослідження показали, що врожайність сучасних сортів кормових бобів сильно залежить від погодних умов. Наприклад, якщо на час наливу бобів потрапляли рясні дощі, то урожай знижувався більш ніж на 50 % в порівнянні з оптимальними умовами. У засушливих умовах врожайність знижувалася на 72 % [15].

Середня тривалість вегетаційного періоду з температурою вище +10 °С становить 143-165 днів, а сума середньодобових температур при цьому змінюється від 2150 до 2900 °С. Нерідко виявляються посухи, причому в північно-західних районах помітно рідше, ніж в південно-східних. Однак основна маса опадів (250-300 мм) випадає за вегетаційний період.

Початок теплого періоду припадає на I декаду квітня, але не вивчено відхилення в будь-яку сторону. Літній період починається в середньому в I декаді травня, а закінчується в III декаді серпня - I декаді вересня. Середньодобова температура повітря при цьому становить +15 °С.

Грунтово-кліматичні умови району є типовими для Лісостепу і тому придатними для вирощування і отримання досить великого врожаю кормових бобів.

Слід зазначити, що традиційно вирощували сорти кормових бобів з високою білковістю насіння. Грунтово-кліматичні умови регіону в цілому характеризуються як сприятливі для вирощування досліджуваних культур.

Але разом з тим ймовірність посухи робить ризикованим обробіток вологолюбної культури - кормових бобів [10].

Аналіз агрокліматичної характеристики показав, що розробнику елементів агротехнології вирощування кормових бобів повинна враховувати всі можливі відмінності погодних і ґрунтових умов району.

Таблиця 2.3

**Розподіл температури по роках досліджень, °С**

Місяць	Декади	Середня температура повітря, °С			
		багаторічна	2023 р.	2021 р.	2022 р.
Січень		-12,6	-16,0	-11,0	-9,0
Лютий		-13,3	-12,0	-17,0	-14,0
Березень		-7,2	-4,0	-6,9	-5,0
Квітень		4,5	7,0	5,0	13,0
Травень	1	12,4	19,9	15,0	14,0
	2	14,9	19,0	14,0	19,0
	3	15,6	15,7	17,0	18,0
	Середнє	14,6	18,0	16,9	17,0
Червень	1	17,4	21,0	16,0	20,9
	2	18,5	22,9	16,0	23,0
	3	19,3	25,0	20,0	22,8
	Середнє	18,0	23,8	18,0	21,0
Липень	1	20,0	25,7	25,0	22,0
	2	20,0	26,0	22,0	24,0
	3	20,4	29,0	26,0	21,0
	Середнє	20,0	26,0	24,0	22,0
Серпень	1	20,0	30,9	19,8	26,0
	2	19,0	25,8	22,0	22,0
	3	17,0	19,6	15,0	17,0
	Середнє	18,0	24,4	19,0	22,0
Вересень	1	14,5	15,0	17,9	13,0
	2	12,0	14,0	12,0	14,0
	3	9,5	13,0	8,0	12,0
	Середнє	12,8	14,0	12,0	13,0
Жовтень		4,0	4,9	6,0	8,0
Листопад		-4,0	2,0	-4,0	1,0
Грудень		-10,0	-5,0	-7,0	-8,0
Середнє		3,9	6,0	4,0	6,0

Таблиця 2.4

## Сума опадів за роки досліджень, мм

Місяць	Декади	Сума опадів, мм			
		багаторічна	2023 р.	2021 р.	2022 р.
Січень		29	50,0	54,0	25,0
Лютий		19	45,0	28,0	17,0
Березень		20	31,9	14,0	74,0
Квітень		29	12,0	32,0	25,0
Травень	1	19	0,0	41,0	14,0
	2	19	6,0	3,0	-
	3	17	17,0	2,0	5,0
	Сума	30	24,0	47,0	20,9
Червень	1	19	0,0	76,0	12,0
	2	10	0,0	13,0	1,0
	3	19	3,0	16,0	49,0
	Сумма	38	3,0	105,0	64,0
Липень	1	19	1,0	3,0	24,0
	2	10	0,0	0,9	2,0
	3	10	0,0	6,0	5,0
	Сума	40	1,0	10,0	31,0
Серпень	1	10	0,0	40,0	1,0
	2	10	0,0	0,9	20,0
	3	19	28,9	18,2	36,0
	Сума	49	28,8	58,0	58,0
Вересень	1	19	0,0	33,0	9,0
	2	19	6,8	73,0	21,0
	3	19	14,4	92,0	4,0
	Сума	40	21,	198,0	35,9
Жовтень		40	65,0	35,0	58,6
Листопад		30	98,0	35,0	32,6
Грудень		30	46,0	33,0	43,6
Сума		419	428,4	704,0	487,1

## 2.4. Методика проведення досліджень

Польові дослідження проводилися протягом 2021 – 2023 рр. у ПП 'Юрченко О. О.' Лубенського району Полтавської області в селі Новооріхівка.

Лабораторні дослідження були привезені та оброблені в Лабораторії якості зерна ПДАУ.

Дослідження. Вплив мінерального живлення та інокуляції насіння на симбіотичний активність, фотосинтетичну діяльність, урожайність насіння кормових бобів.

Вивчалася дія добрив (макро і мікро) і інокуляції насіння, а також їх спільний вплив на розвиток, врожайність насіння кормових бобів.

Фактор А - дози повного мінерального добрива, фактор В - обробка насіння ризоторфіном і комплексним добривом Авангард Комплекс.

Об'єкт досліджень – сорт кормових бобів Білун.

*Таблиці 2.5.*

#### Схема досліду

Фактор А (мінеральне добриво)	Фактор В (обробка насіння)
Без добрив	Контроль
$N_{10}P_{26}K_{26}$	I
$N_{20}P_{52}K_{52}$	Ам
$N_{30}P_{78}K_{78}$	I+Ам

I – варіант з інокуляцією насіння; Ам – варіант з обробкою насіння комплексним добривом Авангард Комплекс; I+Ам – варіант із сумісної обробки насіння ризоторфіном і Авангард Комплексом.

В якості попередника в досліді використовували озиму пшеницю. Основний обробіток ґрунту - звичайний зяб (оранка на 25-27 см). Під оранку розкидним способом вносили складне добриво діаммофоска в передбачених схемою досвіду дозах. Навесні робили боронування, потім передпосівний перед культивуацію на 6-8 см. Посів проводили звичайним рядковим способом. Глибина посіву - 5-6 см.

Норма висіву 0,8 млн шт. схожих насінин на гектар. У день посіву насіння обробляли ризоторфіном і повністю розчинним комплексним добривом з мікроелементами в хелатній формі Авангард Комплекс відповідно до схеми досліду.

Після посіву дослідну ділянку прикочують кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6. Проти бур'янів застосовували гербіцид Пульсар, від шкідників - інсектицид Карате Зеон в рекомендованих нормах.

При зайвій засміченості посівів до моменту збирання в окремі роки проводили десикацію, використовуючи Реглон Супер, ВР (150 г/л дикват) - 2,0 л/га.

Збирання проводили однофазним способом, обладнаним для поділянкового обліку врожаю. Проводили перерахунок отриманого врожаю на 14 % вологість і 100 % чистоту насіння [46].

Спостереження фенологічних фаз, біометричний аналіз рослин, густоту стояння рослин, підрахунок кількості і визначення маси активних бульбочок і розрахунок активного симбіотичного потенціалу проводили відповідно до методики Г. С. Посипанова [49].

Густоту посівів визначали в триразовій повторності шляхом підрахунку рослин у фазі сходів, потім безпосередньо перед збиранням врожаю.

Довжину стебла, площа листової поверхні, величину фотосинтетичного потенціалу і чистої продуктивності фотосинтезу встановлювали по методикам Ничипоровича.

Число і масу активних бульбочок знаходили методом взяття моноліту, потім відмивали бульби. Зміст леоглобіна знаходили користуючись методикою Г. С. Посипанова [41].

Структуру врожаю визначали за відібраними перед збиранням снопів з усіх ділянок (з майданчиків по 0,25 м<sup>2</sup>).

Розрахунок економічної ефективності досліджуваних агроприймів проводили за технологічною картою. Вартість основної продукції встановлювали за середніми закупівельними цінами в області.

Математичну обробку отриманих результатів виконували згідно Б. А. Доспехову, за методом дисперсійного аналізу на ПК.

### **РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ КОРМОВИХ БОБІВ ТА ДОБРИВ НА РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН**

У формуванні продуктивності досліджуваних культур, як і всіх зернобобових, найбільше значення мають такі показники, як довжина стебла, площа листової поверхні і облиственність, повітряно-суха маса рослин, фотосинтетичний потенціал і активний симбіотичний потенціал [12].

Дослідження А. А. Ничипоровича (1963 г.) і Л. М. Дорохової (1959 рік) свідчать про те, що зі збільшенням площі листя посівів підвичувати коефіцієнт використання сонячної радіації і збір сухої речовини з гектара [12].

Трирічні дослідження показали, що склалися погодні умови досвідчених років справляли помітний вплив на продуктивність кормових бобів. Проте, досліджувані варіанти досвіду дозволили виявити різні закономірності в ході аналізу результатів досліджень.

#### **3.1. Характеристика вегетаційного періода кормових бобів**

Наші трирічні дослідження показали, що наступ основних фаз розвитку і тривалість вегетації рослин кормових бобів в більшій мірі залежать від сформованих метеорологічних умов, ніж чим від антропогенних факторів.

Ріст і розвиток рослин є дуже складними процесами, які в більшій мірі відображають стан рослини. Тому спостереження за даними показниками дозволяє виявити дію досліджуваних добрив для більш результативного подальшого використання культури в певних ґрунтових і кліматичних умовах [42].

За результатами спостережень наступ і тривалість основних фаз розвитку рослин кормових бобів змінювалися за роки досліджень.

Тривалість періоду від посіву до повних сходів залежала від вологості ґрунту. У найбільш посушливих ранньовесняних умовах 2021 року фаза повних сходів була зафіксована на 3 доби пізніше, в порівнянні з 2022 і 2023

роками.

Також було відзначено, що тривалість періоду від посіву до повних сходів практично не залежала від варіантів досліду, тобто від застосування ризоторфіном, макро- і мікродобрив. Основними факторами зростання і розвитку рослин на початковому етапі розвитку кормових бобів були температура повітря і наявність продуктивної вологи.

Таблиця 3.1

**Довжина міжфазних періодів розвитку рослин кормових бобів в залежності від інокуляції насіння, 2021-2023 рр.**

Фон добрив	Варіант	Довжина вегетаційного періоду, днів						Довжина, днів
		сходи 5-6 листків	5-6 листків - гілкування	Гілкування - цвітіння	Цвітіння - утворення бобів	Утворення бобів - налив насіння	Налив насіння - досягання	
Без добрив	Контроль	10	19	11	15	19	20	94
	I	10	20	12	15	18	20	95
	Ам	10	20	11	15	19	20	95
	I+Ам	9	20	11	16	18	20	94
N10P26K26	Контроль	10	19	11	16	18	21	95
	I	10	21	12	16	18	20	97
	Ам	10	20	12	15	18	20	95
	I+Ам	10	20	12	15	19	20	96
N20P52K52	Контроль	10	20	12	16	18	21	97
	I	10	21	12	16	19	21	99
	Ам	10	20	11	16	19	21	97
	I+Ам	11	21	12	16	19	22	101
N30P78K78	Контроль	10	21	11	16	19	21	98
	I	11	21	12	16	19	22	101
	Ам	10	20	11	16	19	21	97
	I+Ам	11	21	13	16	19	21	101

Під час вегетації культури виділяють кілька основних фаз. Всі вони мають певну тривалість, і умови протікання кожної з них впливають на урожай культури і його якість по-різному. Ми визначали тривалість міжфазних періодів за такими фазами розвитку кормових бобів: повні сходи, 5-6 листків, розгалуження, цвітіння, утворення бобів, налив насіння і дозрівання.

Період від сходів культури до 5-6 листків характеризувався послідовними процесами, що відбуваються - формування стебла, лисття, бульбочки на коренях рослин. Більш дружні і сильні сходи формують високий відсоток листяності агроценозів і тому є запорукою подальшого розвитку культури.

У наших дослідженнях тривалість періоду від сходів до появи 5-6 листків у культури варіювала протягом від 9 до 11 діб, причому збільшення даної стадії зростання відбувалося за рахунок задоволення потреб рослини в елементах живлення (табл. 3.1).

Так, внесення в основному прийомі макро- і мікродобрив в дозі  $N_{30}P_{78}K_{78}$  дозволило збільшити тривалість даного періоду вегетації культури на 8,2 % в середньому за три роки.

В цілому вегетаційний період рослин кормових бобів значно коливався по роках залежно від застосування ризоторфіна і різних доз діаміфоски, ніж чим від комплексного добрива Авангард Комплекс. Великий вплив також надавали погодні умови.

Період вегетації помітно скорочувався в умовах підвищених температур і при дефіциті вологи в ґрунті. Так, максимальна його тривалість була зафіксована в сприятливому 2022 році - 97-107 діб, а мінімальна в 2021 - 90-96 діб.

2021 рік відрізнявся найменшим вегетаційним періодом за рахунок скорочення фаз розгалуження і цвітіння, що пов'язано з дефіцитом вологи в ґрунті в даний період.

Таким чином, інокуляція насіння, макро- і мікродобривами є високоефективними агротехнічними прийомами, так як впливають на ростові процеси у рослин кормових бобів.

Тривалість вегетаційного періоду помітно збільшувалася при поєднанні чинників, що вивчаються. Так, спільна обробка насіння активним штамом комплексним добривом Авангард Комплекс на фонах добрив  $N_{20}P_{52}K_{52}$  і

$N_{30}P_{78}K_{78}$  сприяла збільшенню періоду вегетації на 6-10 діб в порівнянні з контрольним варіантом.

### 3.2. Висота рослин кормових бобів

Висота рослин кормових бобів, як і будь-якої сільськогосподарської культури, є одною із сортових ознак [33].

Досліджуваний сорт бобів при нормальних умовах обробітку характеризується висотою рослин 80-90 см. Однак крім сортових якостей вельми важливими є ґрунтово-кліматичні умови і агротехніка вирощування, від яких безпосередньо залежить як висота рослин, так і в цілому продуктивність культури.

Таблиця 3.2

#### Висота рослин кормових бобів в залежності від інокуляції насіння, використання макро і мікродобрив, см (2021-2023 рр.)

Фон добрив	Варіант	Фази розвитку рослин					
		5-6 листків	розгалуження	цвітіння	утворення бобів	налив насіння	дозрівання
Без добрив	Контроль	20,3	42,1	61,8	76,0	82,0	82,3
	I	21,1	44,5	65,6	82,9	88,2	91,1
	Ам	20,7	43,3	62,5	80,6	87,2	90,5
	I+Ам	21,1	45,7	67,0	85,9	90,6	93,3
$N_{10}P_{26}K_{26}$	Контроль	21,0	43,5	63,3	79,3	84,7	87,5
	I	21,8	45,0	67,1	84,8	89,0	92,7
	Ам	21,5	44,2	64,4	82,3	87,3	93,0
	I+Ам	22,1	46,1	68,6	84,7	90,9	95,9
$N_{20}P_{52}K_{52}$	Контроль	21,8	44,6	64,7	80,9	86,5	90,3
	I	23,5	47,3	70,0	88,2	92,7	95,5
	Ам	23,1	47,1	67,1	85,8	90,7	93,7
	I+Ам	23,3	48,3	71,7	88,2	93,1	96,3
$N_{30}P_{78}K_{78}$	Контроль	23,5	45,8	66,6	84,3	88,1	92,0
	I	24,4	48,8	71,4	89,8	94,6	97,6
	Ам	24,3	48,2	69,5	87,8	91,4	96,1
	I+Ам	24,5	49,0	73,7	91,3	95,6	98,3
НІР <sub>05</sub> АВ		1,42-2,23	2,52-3,28	2,74-4,42	4,36-5,88	4,52-6,28	4,26-6,24
НІР <sub>05</sub> А (NPK)		0,71-1,13	1,26-1,64	1,37-2,21	2,18-2,94	2,26-3,14	2,13-3,12
НІР <sub>05</sub> В (I,Ам)		1,19-1,87	1,93-2,72	2,18-3,62	3,57-4,16	3,81-5,48	3,75-5,07

Однак ефект від використання інокуляції насіння, макро- і

мікродобривами в наших дослідах проявлявся вже в початковій фазі розвитку і зберігався протягом усього вегетаційного періоду.

2022 рік був найбільш сприятливим по вологозабезпеченості для кормових бобів, так як в критичні періоди росту рослини були забезпечені необхідною вологою.

Довжина стебла в залежності від фону добрив в цей рік в фазу дозрівання становила від 93,7 до 100,9 см, в залежності від варіантів фактора В - від 93,7 до 100,6 см. Менш сприятливими по кліматичних чинниках були 2021 і 2023 роки, що негативно відбилося на ростових процесах кормових.



Рис 1. Рослини кормових бобів у фазу цвітіння по варіантам дослідів (зліва направо): контроль,  $N_{10}P_{26}K_{26}+I+Am$ ,  $N_{20}P_{52}K_{52}+I+Am$ ,  $N_{30}P_{78}K_{78}+I+Am$  (2022р.)

Наприклад, вплив макро-, мікродобрив та ризоторфіну на висоту посівів кормових бобів в фазу цвітіння на дослідних варіантах 2022 року відображено на рисунку 1.

Наприклад, в 2021 році висота рослин в фазу дозрівання в залежності

від дози діамофоски змінювалася від 86,7 до 92,5 см. У 2023 році значення цього показника було мінімальним за три роки досліджень і коливалося за варіантами досліду від 75,4 до 88,0 см.

Макро- і мікродобрива в поєднанні з інокуляцією насіння істотно впливали на наростання надземної маси рослин від фази розгалуження, так як з цього моменту починається більш інтенсивне споживання елементів живлення з ґрунту. Найбільш високорослими були рослини кормових бобів на фоні  $N_{30}P_{78}K_{78}$ , а самими низькорослими - на фоні без добрив.

Висота рослин кормових бобів на варіантах з комплексним використанням мінеральних і бактеріальних добрив була більше, ніж при їх застосуванні окремо.

У фазу розгалуження висота рослин кормових бобів на фоновому варіанті з ризоторфіном склала 44,5 см, з обробкою насіння Авангард Комплекс - 43,3 см, а поєднання цих варіантів сприяло збільшенню висоти рослин до 45,7 см.

Для порівняння: на контрольному варіанті висота рослин склала 42,1 см на фоні добрив  $N_{30}P_{78}K_{78}$  дане поєднання варіантів дозволило в фазу розгалуження отримати рослини висотою 50,8 см, що на 20,7 % більше, ніж на контролі у наступні фази розвитку спільна дія досліджуваних агроприємів посилювалося, і до фази плодоутворення різниця по висоті рослин досягла 21,3 %.

У період від фази плодоутворення до дозрівання чіткіше став проявлятися позитивний ефект від інокуляції насіння. Висота рослин кормових бобів у фазі дозрівання на даному варіанті склала 91,1 см, тоді як на контролі - лише 82,3 см.

Максимальна висота рослин кормових бобів спостерігалася в наших дослідженнях у фазі дозрівання, при цьому темпи зростання протягом вегетації були різними.

Дані таблиці 3.2 свідчать про те, що інтенсивний приріст надземної маси рослин спостерігався до фази плодоутворення, а в подальшому

відбувалося його помітне зниження. Пояснюється це, перш за все, тим, що більша кількість пластичних речовин перерозподілу в межах генеративних органів.

При інокуляції насіння активним штамом ризобій в поєднанні з обробкою насіння комплексом макро- і мікродобрином (Авангард Комплекс) висота рослин бобів була максимальною в досліді і значно перевершувала контрольний варіант.

Дослідження показали, що середньодобовий приріст рослин кормових бобів в залежності від факторів досліді мав відмінності по міжфазним періодами вегетації. Максимальний приріст висоти рослин відзначений в міжфазовий період розгалуження - цвітіння (1,8 см на добу), а в міжфазні періоди 5-6 листків - розгалуження, цвітіння - плодоутворення, плодоутворення - налив насіння приріст висоти був меншим (відповідно 1,1 см, 0,9 см, 0,3 см).

Максимальний приріст надземної маси рослин кормових бобів в усі періоди вегетації був відзначений на варіантах зі спільним використанням інокуляції насіння, макро- і мікродобрином (I + Ам на фоні  $N_{30}P_{78}K_{78}$ ). Так, в період розгалуження - цвітіння культури середньодобовий приріст на кращих варіантах склав 2,0 см, що більше, ніж на контролі, на 11,1 %.

У рослин кормових бобів тип азотного харчування змінюється в залежності від умов зростання.

Фіксація атмосферного азоту бульбочкових бактерій починається приблизно на 15-20-й день після появи сходів, але на початку вегетаційного періоду азотфіксація проходить повільно. Триває цей процес до старіння рослин, а помітна активність його спостерігається в фазі цвітіння - утворення бобів [3, 17].

Дані таблиці 3.3 свідчать про зміну показників симбіотичного апарату під впливом досліджуваних агрозаходів.

Симбіотична активність рослин кормових бобів в нашому досвіді сильно залежала від кліматичних умов року. Так, найменш сприятливим для

розвитку активних бульбочок був 2023 рік. Недолік ґрунтової вологи згубно вплинув на кількість і масу бульбочок, що в значній мірі відбилося в цілому на азотфіксуючій діяльності рослин.

Таблиця 3.3

**Кількість і маса активних бульбочок на коренях кормових бобів в залежності від інокуляції насіння, застосування макро- і мікродобрив, 2021-2023 рр.**

Фон добрив	Варіант	кількість активних бульбочок, шт. на 1 рослині			маса активних бульбочок, г на 1 рослині		
		цвітіння	утворення бобів	налив насіння	цвітіння	утворення бобів	налив насіння
Без добрив	Контроль	18,3	22,9	15,0	0,27	0,35	0,24
	I	23,7	28,9	22,3	0,40	0,53	0,41
	Ам	20,2	25,4	17,5	0,34	0,42	0,32
	I+Ам	24,3	30,1	23,0	0,43	0,54	0,44
N <sub>10</sub> P <sub>26</sub> K <sub>26</sub>	Контроль	18,6	23,7	15,9	0,26	0,38	0,27
	I	24,4	30,6	23,3	0,40	0,35	0,44
	Ам	20,5	26,6	19,3	0,31	0,46	0,36
	I+Ам	25,7	31,1	23,9	0,44	0,59	0,48
N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub>	Контроль	20,0	25,1	16,1	0,32	0,41	0,28
	I	25,6	32,0	24,0	0,47	0,63	0,47
	Ам	21,9	27,3	19,3	0,35	0,49	0,35
	I+Ам	26,8	32,9	25,0	0,49	0,65	0,49
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub>	Контроль	21,0	25,5	17,1	0,35	0,43	0,31
	I	27,2	32,9	25,8	0,50	0,58	0,49
	Ам	23,9	29,0	20,8	0,39	0,51	0,37
	I+Ам	28,0	33,9	26,8	0,53	0,70	0,55
НР <sub>05</sub> АВ		0,74-1,14	0,86-1,56	0,58-1,20	0,02-0,04	0,03-0,06	0,02-0,06
НР <sub>05</sub> А (НРК)		0,37-0,57	0,43-0,78	0,29-0,60	0,01-0,02	0,013-0,03	0,01-0,028
НР <sub>05</sub> В (I,Ам)		0,55-0,93	0,68-1,14	0,45-1,02	0,02-0,03	0,02-0,05	0,02-0,03

У 2023 році спостерігалася мінімальна чисельність бульбочок на одну рослину за всіма дослідженими варіантами, в фазі плодоутворення - 18,8-24,3 шт. Для порівняння: в 2021 і 2022 роках величина даного показника змінювалася в межах 24,7-39,6 шт. і 25,3-37,9 шт.

Не можна не відзначити, що в усі фази вегетації культури вплив ризоторфіну на формування симбіотичного апарату було найбільш помітним, причому дана закономірність простежувалася на різних рівнях мінерального живлення.

Як показав аналіз продуктивності, це тягло за собою істотне збільшення продуктивності кормових бобів. Інокуляція насіння сприяла істотному збільшенню числа і маси активних бульбочок на одній рослині (рис. 2). В середньому за три роки досліджень обробка насіння бобових ризоторфіном на неудобреному фоні збільшувала число бульбочок щодо контролю на 34,8%, а їх масу - на 56,6 %.



Рис 2. Коренева система кормових бобів у фазі плодоутворення на контрольному вваріанті з використанням ризоторфіну, 2022 р.

Спільна обробка насіння штамом ризобій і комплексним добривом Авангард Комплекс сприяла більшій активності симбіотичної діяльності, особливо на перших етапах розвитку рослин. Так, у фазі цвітіння кількість бульбочок на одну рослину на варіанті I + Ам склало 24,3 шт., що на 2,5 % більше, ніж на варіанті I.

Це говорить про позитивну дію комплексу макро- і мікроелементів на формування симбіотичного апарату у рослин кормових бобів. Вплив трьох фонів макро добрив благовійно позначилося на формуванні активних бульбочок на коренях кормових бобів.

Так, у фазі плодоутворення число і маса бульбочок на варіантах

$N_{20}P_{52}K_{52} + I + Am$  і  $N_{30}P_{78}K_{78} + I + Am$  склали 26,8 і 28,0 шт., або 0,65 і 0,70 г на одній рослині, що на 9 і 13 % вище числа, на 20 і 30 % більша за масу бульбочок в порівнянні з неудобреними посівами.

Мабуть, рослини кормових бобів на даних варіантах дослідів активно використовували автотрофний тип харчування азотом, так як частка внесених азотних добрив (10, 20 і 30 кг д.р. на га) планувалася спочатку. А це, в свою чергу, сприяло ефективному функціонуванню симбіотичної діяльності рослин.

Таким чином, спільна обробка насіння ризоторфіном (штам 96) і комплексним добривом Авангард Комплекс в поєднанні з внесенням повного мінерального добрива, особливо  $N_{20}P_{52}K_{52}$  і  $N_{30}P_{78}K_{78}$ , позитивно впливає на формування і функціонування симбіотичного апарату у рослин кормових бобів.

### 3.3. Урожайність кормових бобів

Урожайність вважається найважливішим господарсько цінною ознакою, заради якої вирощується культура. Наші дослідження показали, що врожайність кормових бобів істотно змінювалася за варіантами дослідів і в залежності від погодних умов року [23].

Гарна врожайність кормових бобів була отримана в 2021 і 2022 роках. Цьому сприяло переважання поміркованих температур в поєднанні з достатньою кількістю доступної вологи. Все це відбилося на зростанні, розвитку і формуванні високої врожайності бобів. За варіантами дослідів вона змінювалася в 2021 р в межах від 1,62 до 2,15 т/га, а в 2022 г. - від 2,13 до 2,75 т/га. Найнижча врожайність досліджуваної культури була в 2023 р - в межах 1,22-2,38 т/га.

Усереднені трирічні дані показали, що врожайність бобів змінювалася за варіантами дослідів в межах 1,66-2,43 т/га (табл. 3.4).

У підвищенні продуктивності агроценозів кормових бобів велике значення мали мінеральні добрива (фактор А). Уже при внесенні  $N_{10}P_{26}K_{26}$

урожайність культури збільшувалася на 0,14 т/га при НР<sub>05</sub> (А) 2021-2023 = 0,03-0,05, а фон N<sub>20</sub>P<sub>52</sub>K<sub>52</sub> забезпечував отримання надбавки в розмірі 0,25 т/га. Найбільша прибавка врожайності бобів від макро добрив була на фоні N<sub>30</sub>P<sub>78</sub>K<sub>78</sub> - 0,38 т; врожайність при цьому склала 2,04 т/га.

Таблиця 3.4

**Урожайність кормових бобів в залежності від інокуляції насіння,  
використання макро- і мікродобрив, т/га**

Фон добрив	Варіант	Урожайність			
		2021 г.	2022 г.	2023 г.	середня
Без добрив	Контроль	1,62	2,13	1,22	1,66
	I	1,85	2,38	1,64	1,96
	Ам	1,69	2,25	1,48	1,81
	I+Ам	1,87	2,39	1,70	1,99
N <sub>10</sub> P <sub>26</sub> K <sub>26</sub>	Контроль	1,69	2,19	1,51	1,80
	I	1,90	2,46	1,77	2,04
	Ам	1,76	2,30	1,59	1,88
	I+Ам	1,88	2,59	1,93	2,13
N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub>	Контроль	1,73	2,35	1,65	1,91
	I	1,94	2,54	2,04	2,17
	Ам	1,82	2,51	1,88	2,07
	I+Ам	2,01	2,60	2,26	2,29
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub>	Контроль	1,83	2,46	1,84	2,04
	I	2,11	2,67	2,27	2,35
	Ам	1,94	2,59	2,03	2,19
	I+Ам	2,15	2,75	2,38	2,43
НР <sub>05</sub> АВ		0,06	0,10	0,08	-
НР <sub>05</sub> А (НРК)		0,03	0,05	0,04	-
НР <sub>05</sub> В (I,Ам)		0,05	0,07	0,06	-

Таким чином, всі три фони добрив забезпечували отримання достовірних збільшень врожайності щодо контролю.

Розрахунок впливу добрив в надбавці врожайності показав, що частка початкового внесення добрив порядку N<sub>10</sub>P<sub>26</sub>K<sub>26</sub> без застосування інокуляції і Авангард Комплекс становила 36,8 %, а частка двох наступних аналогічних доз - по 29,0 і 34,2 %.

На варіантах з ризоторфіном на частку N<sub>10</sub>P<sub>26</sub>K<sub>26</sub> доводилося тільки 11,6 %, а на частку наступних доз - 62,3 і 26,1 %. На варіантах з обробкою

насіння Авангард Комплекс дані процентні надбавки врожайності від мінеральних добрив становили 31,8; 13,7 і 54,5; а на варіантах I + Ам частка кожного наступного внесення  $N_{10}P_{26}K_{26}$  становила відповідно 31,8; 36,4; 31,8.

Варіанти фактора В також позитивно позначилися на врожайності культури. Ефективність інокуляції насіння зростала при оптимізації поживного режиму рослин. Так, надбавка врожайності від ризоторфіну на фоні добрив  $N_{10}P_{26}K_{26}$  становила 0,24 т / га, на фоні  $N_{20}P_{52}K_{52}$  - 0,26 т / га і на фоні  $N_{30}P_{78}K_{78}$  - вже 0,31 т / га.

Дія від обробки насіння комплексним добривом Авангард Комплекс в дозі 3 кг/т було менш ефективним, проте прибавка врожайності була достовірною і становила від 0,08 до 0,16 т / га в залежності від рівня удобрення, при  $НР_{05}$  (В) 2021- 2023 = 0,05-0,07. Найкращими виявилися варіанти з обробкою насіння ризоторфіном і Авангард Комплекс, прибавка врожайності на яких склала 0,33 т / га на неудобреному фоні.

При розрахунку впливу варіантів фактора В недостатній приріст врожайності на неудобреному фоні частка інокуляції насіння становила 91,0 %, частка обробки насіння Авангард Комплекс.

При різних рівнях добрив процентні частки впливу варіантів I і Ам становили на фоні  $N_{10}P_{26}K_{26}$  - 72,8 і 27,2; на фоні  $N_{20}P_{52}K_{52}$  - 68,4 і 31,6; на фоні  $N_{30}P_{78}K_{78}$  - 79,5 і 20,5.

Всі варіанти з використанням інокуляції насіння, макро- і мікро-добрив перевершували по врожайності контрольні варіанти, а найбільша врожайність кормових бобів була відзначена саме на варіантах з добре розвиненим бобово-ризобіальним апаратом.

Тобто найвищі результати були отримані при поєднанні факторів А і В. Трирічні експериментальні дані показали, що варіант з обробкою насіння ризоторфіном і Авангард Комплекс, на фонах мінерального добрива різних доз, перевищував контрольний варіант на 46,4% (на 0,77 т/га ) з фоном  $N_{30}P_{78}K_{78}$ , на 38,0% (на 0,63 т / га) з фоном  $N_{20}P_{52}K_{52}$ , на 28,3% (на 0,47 т / га) з фоном  $N_{10}P_{26}K_{26}$  і на 19,9 % (на 0,33 т / га) на неудобреному фоні, при  $НР_{05}$

(AB) 2021-2023 = 0,06-0,10.

Таким чином, найбільш ефективним і математично значущим було внесення в основний прийом повного мінерального добрива в дозах  $N_{20}P_{52}K_{52}$  і  $N_{30}P_{78}K_{78}$  зі спільною обробкою насіння бактеріальним препаратом ризоторфіном і Авангард Комплекс.

## **РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КОРМОВИХ БОБІВ**

Розрахунок економічної ефективності застосування досліджуваних мінеральних і бактеріальних добрив при вирощуванні сорту кормових бобів є в наших дослідженнях ключовим етапом [48].

Так, економічне обґрунтування вивчених агрозаходів дозволить визначити можливі резерви економії виробничих витрат, а також допоможе виявити і, в подальшому, рекомендувати оптимальну технологію вирощування кормових бобів в господарстві [49-51].

Ефективність виробництва будь-якого сільськогосподарського підприємства в умовах сформованих ринкових відносин залежить від рівня цін на отриману продукцію, матеріали, ресурси, ПММ, електроенергію і т.д.

Технології обробітку досліджуваної культури будемо оцінювати з урахуванням виробничих витрат, вартості і собівартості 1 ц продукції, умовного чистого доходу і рівня рентабельності [52].

Причому всі зазначені показники економічної ефективності знаходяться в прямій залежності від врожайності культур, за винятком собівартість, яка має зворотну залежність [53].

Точне економічне обґрунтування вивчених елементів технології обробітку в даний час отримати складно зважаючи на нестабільність цінових параметрів. Проте, розрахунок економічної ефективності, проведений на основі технологічних карт і сформованих цін на сільськогосподарську продукцію та матеріально-технічні ресурси, дає реальне уявлення про результативність застосування конкретних агрозаходів при вирощуванні сільськогосподарських культур [54].

Показники економічної ефективності вирощування досліджуваних культур багато в чому залежали від застосування різних фонів макро добрив, комплексного добрива Авангард Комплекс і бактеріального добрива - Ризоторфін [55].

Собівартість продукції кормових бобів за варіантами досліду вимірювалася незначно, що пояснюється перш за все тим, що зі збільшенням витрат на виробництво, урожайність кормових бобів також підвищувалася [48].

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність вирощування бобів кормових в залежності від інокуляції насіння, використання макро- і мікродобрив, в ПП «Юрченко О. О.» Лубенського району Полтавської області, 2023 р.**

Показники	Контроль	I	Ам	I+Ам
Урожайність, т/га	1,84	2,27	2,03	2,38
Затрати праці, люд-год. на 1 га	15,1	15,1	15,1	15,1
на 1 т	8,19	6,66	7,44	6,35
Ціна, грн./т	11300	11300	11300	11300
Виробничі затрати на 1 га, грн.	10620	10620	10620	10620
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	20792	25651	22939	26894
Собівартість 1 т продукції, грн.	5772	4679	5232	4463
Чистий дохід, грн.	10172	15031	12319	16274
Рівень рентабельності, %	95	141	116	153

Проте, явно простежувалося збільшення собівартості вирощеної продукції зі зменшенням урожайності.

Виробничі затрати по вирощуванню кормових бобів у господарстві становили 10620 грн/га.

Ціна реалізаційна на жовтень 2023 року була 11300 грн/т.

Виходячи з цього вартість валової продукції була від 20792 грн (контроль) до 26894 грн (за використання сумісної обробки препаратами).

Собівартість за результатами досліджень варіювала:

- На контролі – 5772 грн;
- Інокуляція насіння – 4679 грн;

- Обробка Авангард Комплекс – 5232 грн;
- Сумісна обробка – 4463 грн.

Найменша собівартість продукції склала 4463 грн. при найвищій урожайності. І найбільшою собівартість була за урожайності на контролі 1,84 т/га – 5572 грн.

Отримання чистого доходу характеризує наш прибуток, що становить від 10172 грн (контроль), 15031 грн (інокуляція насіння), 12319 грн (обробка препаратом Агромайстер) та найвищий чистий дохід 16274 грн (сумісна обробка).

За показником рівня рентабельності найвищою вона була 153 % за використання сумісної обробки препаратом та інокуляції насіння.

Потім рентабельність була меншою 141 % за використання інокуляції насіння та 116 % при обробці препаратом Авангард Комплекс.

Виходячи з економічної оцінки результатів досліджень кормових бобів, ми рекомендуємо вирощувати їх з сумісною обробкою препаратом та інокуляцією насіння, що дає нам найбільшу урожайність і відповідно найкращі економічні показники.

## РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

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 [56].

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 [57].

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.

Передбачені Земельним кодексом заходи з охорони земель спрямовані на боротьбу з природними та штучними процесами, які погіршують стан ґрунтів [58].

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 [59].

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 [60].

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 [56].

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 [58].

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 [57].

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 [56].

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 [60].

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 [56].

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 [58].

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 [57].

Систематичному неконтрольованому проникненню пестицидів в підґрунті води запобігає розміщення згідно санітарних норм складів отрутохімікатів.

## РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці жінок, підлітків та інших працівників.

Відомо, що норми перенесення тяжкості для жінок порівняно нижче, ніж для чоловіків. Дана обставина закріплена і захищена трудовим законодавством. Для жінок, які працюють в сільськогосподарському виробництві, робочий день (зміна) не повиненна перевищувати 6 годин, тижневий максимальний робочий час не повинен перевищувати 36 годин [61].

Забороняється використовувати працю жінок при підйомі важких предметів і їх перенесенні, що не відповідають нормам. На шкідливих і небезпечних роботах працю жінок потрібно обмежити [61].

У сільськогосподарському виробництві вагітним жінкам повинні бути також знижені норми обслуговування, норми виробітку, якщо це неможливо з яких-небудь об'єктивних причин, то вагітна жінка повинна бути переведена на легшу роботу. Причому середній заробіток повинен залишитися незмінним. Дані заходи роботодавець зобов'язаний проводити за свій рахунок [62].

Після пологів жінка має право взяти відпуск до трьох років для догляду за дитиною, причому за нею зберігається не тільки місце роботи протягом всього цього часу, але і її посаду.

Якщо жінка відмовилася від відпустки по догляду за дитиною, то вона має право поряд із загальними перервами брати додаткові перерви для годування дитини за часом понад півгодини кожен. Ці перерви включаються в загальний робочий час [61].

Дані заходи роботодавець зобов'язаний дотримуватися з метою збереження та підтримки репродуктивного здоров'я жінок.

При виробництві сільськогосподарської продукції забороняється використовувати працю жінок в якості водіїв тракторних агрегатів, водіїв вантажного автотранспорту [62].

Також забороняється використовувати працю жінок, які не досягли 35-

річного віку, на шкідливих виробництвах, таких як робота з отрутохімікатами, пестицидами, дезінфікуючими засобами як в рослинництві, так і тваринництві [61].

Це пов'язано в першу чергу з особливостями репродуктивного віку жінок, на який негативно впливає будь-який контакт з небезпечними хімічними засобами.

Максимально можлива маса вантажу, яку дозволено піднімати жінці, - 10 кг, з умовою, що підняття важких предметів чергується з іншою трудовою діяльністю. При відсутності такого чергування (а саме при постійному підйомі і перенесенні важких предметів) жінці дозволено піднімати тільки до 7 кг. Використовувати жіночу праця в нічний час також не потрібно [61].

Сільськогосподарське виробництво часто носить небезпечний для людини характер. Тому тут може бути використано працю лише тих працівників, які досягли 18-річного віку.

Допускається використання праці підлітків, які досягли 16 років, якщо вони пройшли відповідне професійне навчання, були проінструктовані з усіх питань техніки безпеки і гігієни праці, пройшли медичний огляд [62].

У віці до 18 років приймаються на роботу лише після попереднього обов'язкового медичного огляду (обстеження) і в подальшому, до досягнення віку 18 років, щорічно підлягають обов'язковому медичному огляду (обстеження).

Забороняється використовувати працю підлітків, які не досягли 18-річного віку, на небезпечних і шкідливих виробництвах, а також у нічний час і понаднормово [61].

Оплата праці таких працівників проводиться в залежності від відпрацьованого ними часу або виконаного обсягу робіт, але з урахуванням скороченого для них робочого тижня і (або) норм виробітку.

В сучасних умовах охорона праці молодих працівників приймає особливо важливе значення в цілях недопущення впливу негативних факторів сільськогосподарського виробництва на зростаючий організм [61].

Для юнаків-підлітків з 16-річного віку максимально можливої масою вантажу, дозволеної піднімати і переносити в виробничому процесі, є 10 кг.

Дозвіл працювати на машинно-тракторних агрегатах видається тільки з 17-річного віку [61].

У сільському господарстві в силу його особливостей застосовується праця тимчасових і сезонних працівників в напружені періоди (весняно-польові, збиральні роботи).

Умови праці та рівень безпеки таких працівників повинні також відповідати нормам і правилам з охорони та гігієни праці.

Тимчасовий трудовий договір укладається на строк до 2 місяців для виконання тимчасових робіт. Праця сезонних працівників використовується відповідно до їх кваліфікації тільки в певний сезон, який обумовлений природними факторами [62].

Тобто особливості виконання працівником трудових функцій полягають перш за все в сезонному характері виробництва, а сама робота має явні ознаки сезонної.

Укласти трудовий договір на виконання сезонних робіт можуть працівники, яким вже виповнилося 16 років.

При укладенні трудового договору про виконання сезонних робіт забороняється обмеження прав працівника, дискримінація його за кольором шкіри, національністю, статтю, походженням, соціального статусу, майнового стану тощо [61].

Після укладення трудового договору керівник підприємства видає наказ про прийняття працівника на виконання сезонних робіт.

Причому якщо трудовий договір неправильно оформлений, а працівник у визначений термін приступив до роботи, то цей факт на відміну від звичайного безстрокового трудового договору не означає фактичне його зарахування. Тобто умова про характер сезонної роботи повинно бути чітко і грамотно оформлено в договорі, а працівник повинен бути в повній мірі з ним ознайомлений [61].

Якщо ж умова про сезонну роботу зазначено в договорі не в повній мірі, то можна вважати, що працівник прийнятий на роботу на певний строк. Сезонним працівникам так само, як і іншим, покладений оплачувану відпустку. Відпустка надається з розрахунку два календарних дня на цілий робочий місяць [61].

При укладанні сезонного трудового договору працівникові може бути встановлено випробувальний строк не більше 2 тижнів. Якщо працівник приймається на роботу тимчасово (не більше ніж на 2 місяці), то випробувальний термін йому не встановлюється. Тимчасові працівники, як і основні, можуть притягуватися до виконання своїх трудових обов'язків тільки з їх письмової згоди [62].

У наказі про прийняття на роботу тимчасового працівника обов'язково має бути обумовлено, що працівник приймається на певний час, інакше вважається, що працівник прийнятий на постійний роботу.

У разі ліквідації підприємства або скорочення чисельності штату роботодавець зобов'язаний попередити про майбутнє звільнення тимчасового працівника не пізніше 3 днів, а сезонного - пізніше 7 днів до дати звільнення. При звільненні тимчасових працівників вихідну допомогу їм не виплачується на відміну від сезонних. Розмір вихідної допомоги сезонному працівникові призначається з розрахунку двотижневої (а не місячної) середньої заробітної плати [62].

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В кваліфікаційній роботі проведено дослідження в удосконаленні елементів технології вирощування кормових бобів (вплив норм мінеральних добрив, обробка ризоторфіном та використання Авангард Комплекс).

Нами було проведено спостереження за структурними показниками формування врожайності сорту кормових бобів Білун.

В цілому вегетаційний період рослин кормових бобів значно коливався по роках залежно від застосування ризоторфіна і різних доз діаміфоски, ніж чим від комплексного добрива Авангард Комплекс. Великий вплив також надавали погодні умови.

Висота рослин, їх облиственність і площа листя кормових бобів, а також розміру фотосинтетичного потенціалу і чистої продуктивності фотосинтезу, накопичення сухої речовини виявилися найкращими на фонах добрив  $N_{20}P_{52}K_{52}$  і  $N_{30}P_{78}K_{78}$  в комплексі з обробкою насіння бобових ризоторфіном і добривом Авангард Комплекс.

Кормові боби в господарстві доцільно обробляти із застосуванням обробки насіння бобових ризоторфіном і Авангард Комплекс (3 кг/т) на фоні добрив  $N_{20}P_{52}K_{52}$ .

Економічно вигідно отримання найвищого прибутку за використання сумісної обробки насіння та отримання рівня рентабельності на рівні 153 %.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алвін О. Келотуючий агент ЕДТА – потрібна умова для високоякісного добрива.. Пропозиція. 2008. № 8. С. 52-53.
2. Андрущенко Г. О. Ґрунти західних областей УРСР. Ч. I, II. Львів, Дубляни: Вільна Україна, 1970. 160 с.
3. Багай Т. Теоретичні основи застосування позакореневого живлення рослин. Теоретичні основи і практичні аспекти використання ресурсоощадних технологій і розвитку сільських територій. Львів, 2014. С.128-131.
4. Багай Т., Дика Л. Нюанси кормових бобів. Український фермер. Вип. 4(64), 2015. С. 71-72.
5. 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.
6. Влох В. Г., Дубковецький С. В., Кияк Г. С., Онищук Д. М. Рослинництво Київ: Вища школа, 2005. 381 с.
7. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Київ, 2000. С.29 – 30.
8. Грицаєнко З. М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: «ЗАТ Нічлава», 2003. 320с.
9. 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.).
10. Заболотний Г., Мазур В., Циганська О. Вплив фону живлення та мікроелементів на динаміку висоти рослин сої [Електронний ресурс]//vidau2013-17-35.pdf-Adobe Reader. (дата звернення: 13. 11. 2020.).
11. Зінченко О. І. Рослинництво. Практикум. Вінниця. Наукова книга, 2008.

535 с.

12. Зінченко О. І., Салатенко В. М. Рослинництво. Київ: Аграрна освіта, 2001. 590 с.

13. Ігнатюк Ю., Куся О. Конончук К. Вплив регуляторів росту Регоплант і Стімпо молібденового нанопрепарату на квасоллю звичайну [Електронний ресурс]//[www.havka.ua.gate.com/wp-content/uploads/2013/11/Біологія-gnatuk2013\\_11\\_26\\_10\\_25\\_473.pdf](http://www.havka.ua.gate.com/wp-content/uploads/2013/11/Біологія-gnatuk2013_11_26_10_25_473.pdf). (дата звернення: 15. 11. 2020.).

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

15. 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.

16. 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.).

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

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

19. 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.).

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

21. 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.

22. 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.

23. 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.

24. 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. 221с.

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

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

27. 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.

28. 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. Агрономія. Вип. №19. 2015. С. 124-128.

29. Лихочвор В. В. Біологічне рослинництво. Практикум. Вінниця: Наукова книга, 2008. 305 с.

30. 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
31. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 312 с.
32. Макрушин М. М., Макрушина Є. М. Фізіологія рослин. Вінниця: Нова книга, 2006. 411 с.
33. 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.
34. Материнський П. В. Формування продуктивності кормових бобів залежно від впливу інокуляції, доз мінеральних добрив та позакореневих підживлень в умовах центрального Лісостепу України: автореф. дисертації на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г. Вінниця, 2014. 19 с.
35. Мацибора В. І. Економіка сільськогосподарства. К. : Вища шк., 1994. 415 с.
36. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. К. : Урожай, 1988. 208 с.
37. Мельник С. У., Муляр О. Д., Когубей М. Й., Іванцов П. Д. Технологія виробництва продукції рослинництва. К.: Аграрна освіта, 2010. 405 с.
38. 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.
39. Нідзельський В. А. Вплив технологічних елементів на динаміку наростання асиміляційної поверхні кормових бобів [Електронний ресурс] // [http://www.Irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/.../cgiir\\_bis\\_64.exe](http://www.Irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/.../cgiir_bis_64.exe). (дата звернення: 13.11.2020.).
40. Оліфір Ю., Багай Т., Борисюк В., Іванюк В. Вплив рівня мінерального

удобрення та позакореневого підживлення на урожайність бобів кормових в умовах західного Лісостепу України. Передгірське та гірське землеробство і тваринництво, 2018. Випуск 63 С.117-127.

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

42. 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.

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

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

45. Патица. 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](http://www.Zemlerobstvo.Kiev.ua/wp-content/uploads/42.pdf). (дата звернення 11. 11. 2020).

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

47. 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. 21с.

48. Рибка В. С. Резерви підвищення продуктивності і економічної ефективності виробництва ярої пшениці в умовах південного Степу України. Хранение и переработка зерна. 2006. № 6. С. 15–18.

49. Поточна кон'юктура і прогноз ринків сільськогосподарської продукції та продовольства в Україні на 2006-2007 р.р. Ю. О. Гапусенко, С.А. Станісевич, Інститут Аграрної економіки, УААН, 2006, с. 4-17.

50. Бондар О. Ринок зерна у 2015/2021. Агро Перспектива. 2021. №7. С.25

51. Діхтяр В. Майбутнє зерна. Агро Перспектива. 2005. №10. С.34-35

52. Степам Т. Економіка виробництва зернових в Україні. Пропозиція. 2005. №8-9. С. 31-32
53. Харченко В.В. Формування ринку зерна України та його місце в світовому розподілі виробництва і споживання. Агроінком. 2005. №8 С. 6-10;
54. Яцук В. Зерно України та його місце на світовому ринку. Вісник аграрної науки. 2005. №7. С.78-82
55. Рибка В. С. Нормативи витрат та основні аспекти формування конкурентоспроможного рівня виробництва зернових культур в степовому регіоні України. Бюл. ІЗГ УААН. 2005. № 23–24. С. 85–88.
56. Кобизева Л. Н. Вихідний матеріал для селекції зернобобових культур з покращеними технологічними показниками насіння. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2013. Т. 13. С. 54–57.
57. Екологічна експертиза технологій вирощування сільськогосподарських культур (методичні рекомендації). [Н.А. Макаренко, В.І. Бондарь, В.В. Макаренко та ін.]; Київ.: ТОВ «ДІА», 2008. 84 с.
58. Макаренко Н. Екологічна експертиза технологій вирощування сільськогосподарських культур. Агроєкологічний журнал. 2008. Спеціальний випуск. С. 14–18.
59. Макаренко Н. А. Агроєкологічна оцінка мінеральних добрив за впливом на ґрунтову систему: дис. д-ра с.-г. наук: 03.00.16. Київ, 2002. 377 с.
60. Кириченко В. В., Кобизева Л. Н., Петренкова В. П. та ін. Ідентифікація ознак зернобобових культур (квасоля, нут, сочевиця). Харків, 2009. С. 87–115.
61. Закон «Про охорону праці» від 14 жовтня 1992 р.
62. Жидецький В. П. Основи охорони праці: підручник. Львів: Українська академія друкарства, 2006. 335 с.

## **ДОДАТКИ**