

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Кафедра рослинництва

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ОЛІЙНИК АРТЕМ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 633.353 (477.41/.2)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ПРОДУКТИВНІСТЬ БОБІВ КОРМОВИХ ЗАЛЕЖНО ВІД
УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ПОЛІССЯ

201 Агрономія

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело _____ Олійник А.О.

Керівник роботи

Мойсієнко В. В.

доктор с.-г. наук, професор

Житомир – 2021

АНОТАЦІЯ

Олійник А.О. «Продуктивність бобів кормових залежно від удобрення в умовах Полісся». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 «Агрономія». Поліський національний університет, м. Продуктивність бобів кормових залежно від удобрення в умовах Полісся

В роботі наведені результати досліджень урожайності зерна бобів кормових залежно від удобрення та передпосівної інокуляції.

На ділянках без проведення інокуляції вихід зерна склав 1,74-1,82 т/га .

Проведення передпосівної інокуляції забезпечило приріст урожаю на рівні 80 кг/га на ділянках без добрив та 100-110 кг/га – на удобрених ділянках.

Внесення добрив у дозі $N_{20}P_{60}K_{60}$ забезпечило приріст урожаю на рівні 0,29-0,32 т/га незалежно від проведення інокуляції.

Додаткове проведення підживлення листків збільшило урожайність ще на 6,4 % на ділянці без інокуляції та на 5,4 % (2,26 т/га) - на інокуюльованій ділянці, що було найкращим варіантом.

Фенологічні спостереження засвідчили, що досліджувані фактори мали вплив на показники висоти та густоти посівів бобів кормових.

На контролі без інокуляції висота рослин склала 64 см. проведення інокуляції збільшило цей показник на 4 см і склав 68 см.

Найвищими рослини бобів відмічені на удобрених ділянках з проведенням позакореневого підживлення препаратом Урожай Бобові – 75-77 см.

Ключові слова : боби кормові, удобрення, інокуляція, насіння, позакореневе підживлення

SUMMARY

Oliynyk A.O. "Productivity of fodder beans depending on fertilizer in the conditions of Polissya". - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in 201 "Agronomy". Polissya National University, m. Productivity of fodder beans depending on fertilizer in Polissya conditions

The paper presents the results of studies of grain yield of fodder beans depending on fertilizer and pre-sowing inoculation.

In areas without inoculation, grain yield was 1.74-1.82 t / ha.

Carrying out pre-sowing inoculation provided an increase in yield at the level of 80 kg / ha in areas without fertilizers and 100-110 kg / ha - in fertilized areas.

Application of N20P60K60 fertilizers provided a yield increase of 0.29-0.32 t / ha regardless of inoculation.

Additional fertilization of leaves increased yields by another 6.4% in the area without inoculation and by 5.4% (2.26 t / ha) - in the inoculated area, which was the best option.

Phenological observations have shown that the studied factors had an impact on the height and density of forage beans.

In the control without inoculation, the height of the plants was 64 cm. Inoculation increased this figure by 4 cm and amounted to 68 cm.

The highest bean plants were observed in fertilized areas with foliar fertilization with the drug Harvest Beans - 75-77 cm.

Key words: fodder beans, fertilizers, inoculation, seeds, foliar feeding

ЗМІСТ

	Сторінки
Вступ	5
1. Аналітичний огляд літератури	7
Розділ 2. Місце, умови, програма та методика проведення наукових досліджень	13
3. Результати досліджень	15
3.1. Зернова продуктивність бобів кормових залежно від удобрення та інокуляції	15
3.2. Енергетична оцінка вирощування бобів кормових	19
3.3. Економічна оцінка вирощування бобів кормових	21
Висновки	23
Список використаної літератури	25
Додатки	31

ВСТУП

В Україні досить динамічно розвивається агропромисловий комплекс. Без застосування сучасних мінеральних добрив, позакоренових підживлень, передпосівної інокуляції насіння, тощо неможливо отримати високі та сталі врожаї зерна бобів кормових.

Серед зернових бобових культур боби кормові займають далеко не останню чергу. В насінні їх може міститися близько 35 % білка, доволі висока азотфіксуюча здатність (утворення до 180,0 кг/га біологічного азоту) обумовлює важливе агротехнічне значення цієї культури.

Тому вивчення сучасних елементів технології вирощування разом зі створенням нових є доволі актуальним питання, яке потребує серйозного наукового обґрунтування.

Мета роботи: виявити залежності формування зернової продуктивності бобів кормових залежно від удобрення та інокуляції насіння.

Завдання досліджень : визначити особливості росту та розвитку бобів кормових залежно від удобрення та інокуляції насіння.

Об'єкт дослідження : процеси росту та розвитку бобів кормових.

Предмет досліджень : норми мінеральних добрив, інокуляція насіння, урожайність насіння.

Методи дослідження: польовий — для вивчення дії та взаємодії організованих факторів вирощування досліджуваної культури; візуальний — спостереження за фазами росту та розвитку культури; вимірально-ваговий — визначення основних біометричних показників та продуктивності рослин; розрахунково-порівняльний — комплексна оцінка економічної та енергетичної ефективності вирощування досліджуваної культури; математико-статистичний — дисперсійний аналіз для визначення вірогідності результатів польових дослідів.

Перелік публікацій автора за темою досліджень:

1. Панчишин В.З., Олійник А. О. Зернова продуктивність бобів кормових залежно від удобрення та інокуляції. Агропромислове виробництво: проблеми, шляхи вирішення - 2021 (збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених). – Поліський національний університет, 2021.
2. Панчишин В.З., Олійник А. О. Енергетична оцінка вирощування бобів кормових в умовах Полісся. Агропромислове виробництво: проблеми, шляхи вирішення - 2021 (збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених). – Поліський національний університет, 2021.
3. Олійник А. О. Економічна оцінка вирощування бобів кормових в умовах Полісся. Агропромислове виробництво: проблеми, шляхи вирішення - 2021 (збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених). – Поліський національний університет, 2021.

Практичне значення отриманих результатів. Для отримання урожайності зерна бобів кормових на рівні 2,26 т/га в умовах Полісся автор рекомендує висівати боби кормові сорту Вівальді з внесенням мінеральних добрив у нормі $N_{20}P_{60}K_{60}$ разом з позакореневим підживленням препаратом Урожай Бобові (3 л/га) та передпосівною інокуляцією насіння препаратом Біомаг (2,5 кг/т)

Структура та обсяг роботи. Робота містить 33 сторінки комп'ютерного тексту, в тому числі 3 розділи, 3 таблиці та 7 рисунків. Список використаної літератури налічує 49 джерел.

1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Сучасна наука в агрономії довела, що повний набір елементів мінерального живлення сільськогосподарських рослин не обмежується лише азотом, фосфором і калієм [26].

Для повної реалізації свого потенціалу сорту необхідно забезпечувати рослини також мікроелементами [41].

Мікроелементи є великою складовою частиною ґрунту, повітря та рослини і приймають активну участь у всіх хімічних та фізіологічних процесах розвитку рослин та формуванні їх врожаю [44].

На думку В.В. Лихочвора є дві основні обставини, що спонукають до включення у систему удобрення рослин внесення мікроелементів: перша – це є зменшення їх надходження в ґрунт в достатній кількості, а друга – інтенсивні технології вирощування рослин. У розподілі мікроелементів в Україні є чітко виражена зональність. Так, поліські ґрунти є збідненими на мідь, бор, кобальт, молібден та ін. Мобільність та доступність сільськогосподарським рослинам мікроелементів у ґрунтовому покриві може залежити від характеру водного режиму, стану чи кількості органічної речовини, а також рівня окисно-відновного потенціалу чи гранулометричного складу ґрунтів або інших показників [11].

Кобальт, бор, мідь, марганець не входять безпосередньо в склад активних ферментів які каталізують зв'язування молекулярного азоту. Але в той же час вони можуть приймати опосередковану участь у фіксації біологічного азоту завдяки своїй взаємодії процесів фотосинтезу в листках та окисно-відновних реакціях в бульбочках [3].

Тому каталіз біохімічних реакцій при підтримці металферментів займає своє важливе місце в житті культур та корисних мікроорганізмів. Кількість мікроелементів у ґрунті на жаль постійно зменшується, внаслідок їх великого засвоєння та виносом з аграрною продукцією або бур'янами. Із зменшенням внесення органічних добрив ми вже майже припинили їх природне надходження у ґрунт. У 2-й половині ХХ ст. для поповнення важливих

мікроелементів ґрунту в провідних країнах вже вносили складні тверді чи рідкі добрива що були збагачені мікроелементами [4].

Добриво може вноситися в ґрунт за декілька місяців до початку інтенсивного поглинання їх рослинами, тому солі неорганічні, які входять до складу обов'язково контактують з ґрунтом [23].

Низькою ефективність була також позакоренових підживлень мікроелементами. Більша їх частина змилась водою і здулась вітром не потрапляючи у сільськогосподарські рослини [44].

Проте все змінилось з появою основних мікроелементів у рухомій біологічно активній формі у вигляді хелатів, коефіцієнт використання елементів живлення зріс до 90- 95 % [2, 3].

Вивченню впливу таких добрив на зернові бобові культури займалася ціла група відомих науковців, [42], які встановили, що позакореневе внесення комплексного добрива на хелатній основі Рексолін АВС (0,15 кг/га) з фоном $N_{30}P_{60}K_{90}$ сприяло врожайності зерна бобів кормових сорту Візир на рівні 39,6 ц/га, що більше на 13,1 ц/га у порівнянні з контролем (без обробок).

Також позитивну дію рідких мікродобрив відмітив А.В. Іщенко [13] в умовах Степу України. У середньому за роки досліджень на варіанті, де проводилася обробка рослин мікродобривом Реаком (4,0 л/га) під час бутонізації отримали приріст урожаю гороху посівного сорту Харківський Еталонний до контролю 7,8 ц/га (37,3 %).

Згідно даних ряду вчених [12] у сорту квасолі звичайної Буковинка в умовах Тернопільської області (ґрунт - типовий слабогумусований чорнозем) при обробці молібденовим мікродобривом під час бутонізації концентрацією 240,0 мг/л висота рослин зросла на 11,3 %, вміст хлорофілу на 5,5 % (до 97,4 мг/100 г сирої маси), а кількість бульбочок на 19,9 % до 20,5 шт./рослина в порівнянні з контролем у під час фази зеленого бобу О.В. Шовкова [45] відзначив позитивну роль внесення рідких мікродобрив на фотосинтетичну активність та продуктивність посівів сої.

Ряд авторів [10] вивчали вплив різного фону живлення та мікроелементів на показники висоти рослин сої (сорт Вінничанка) і дійшли до висновку, що підживлення Біохелатом (3,0-5,0 л/га) сприяє зростанню висоти рослин десь на 0,8-1,1 см, Мікрофол Комбі (500 г/га) близько на 1,3-2,2 см в умовах Лісостепу Правобережного.

М. В. Кушнір [24] отримав такі результати, що найбільша урожайність сортів сої Кивін – 29,4 ц/га та Хуторяночка – 30,5 ц/га отримані за внесення добрив у нормі $N_{45}P_{60}K_{60}$ при протруюванні та передпосівній обробці насіння, а також позакореновому підживленні рослин добривом Кромпакс (500 мл/га).

І. Марков та В. Ямковий [32, 46] дійшли висновку, що позакореневе підживлення мікродобрив може підвищувати стійкість рослин до інфекційних хвороб або інших стресових факторів.

Таке судження підтверджується результатами дослідів інших вчених, які вивчали азотфіксувальну здатність сої при сумісному застосуванні гербіцидів (Хармоні 3,0 л/га + Пульсар 500 мл/га) та мікродобрива (Нутриван Плюс Олійний 2,0 кг/га [7]).

При застосуванні інгібітору росту прогексадіону кальцію (PHD-Ca) науковці дійшли до висновку, що цей препарат підвищує солестійкість бобів кормових [48].

На півночі Африки в Єгипті виявили, що внесення індол-масляної кислоти сприяє збільшенню маси насіння з одночасним зменшенням висоти [47].

В Україні досить поширеними є ґрунти з поганими фізичними властивостями – це ґрунти Полісся, які характеризуються досить низькою вологоємністю та підвищеною здатністю до водопровідності, а глинисті ґрунти нашого Лісостепу при перезволоженні майже завжди утворюють кірку [11, 29].

Досить вагомим обмежуючим фактором для отримання високих врожаїв аграрних культур є недостатнє та досить нерівномірне забезпечення

сільськогосподарських рослин водою впродовж вегетації [6], зокрема у правобережному Лісостепу [40].

Багато наших дослідників вважають, що під зернові бобові культури необхідно вносити невеликі стартові норми (10,0-20,0 кг/га) мінерального азоту. Такої ж точки зору дотримувався Г. Кияк, що рекомендував вносити N_2 у невеликих кількостях (10,0-15,0 кг/га) лише на бідних дерново-підзолистих та сірих опідзолених ґрунтах [21].

Про необхідність внесення мінеральних азотних добрив під боби на бідних ґрунтах стверджував також Д. Онищук, який вніс їх від 30,0 до 50,0 кг/га д.р., адже для формування 1 кг зерна і відповідної кількості соломи боби використовують 60-70 г азоту, а рівень симбіотичної фіксації атмосферного азоту (при оптимальних умовах) складає 70-80 % від загальної потреби їх в цьому елементі [39].

Згідно дослідів П.В. Материнського [34] в умовах центрального Лісостепу України максимальний рівень врожаю зерна бобів (41,1 ц/га) формується лише за оптимальних умов живлення рослин. При цьому внесення добрив у нормі $N_{30}P_{60}K_{90}$ або $N_{60}P_{60}K_{100}$ забезпечило додатковий приріст 2,8-3,3 т/га і 6,2-6,8 ц/га зерна відповідно.

Дещо схожі результати отримала О. Масюченко [33], де найвищу урожайність бобових культур (горох посівний – 28,1 ц/га, боби кормові – 30,3 ц/га, чина – 26,8 ц/га та сочевиця – 13,7 ц/га) забезпечила інокуляція насіння біопрепаратом (основу склали бактерії роду *Rhizobium leuminosorum cumin*) на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Р. Панасюк Р. та І. Мигаль [37, 41] в умовах Лісостепу Західного виявили на посівах сої, що найбільший врожай у середньому за роки досліджень сорту сої Устя при $N_{90} P_{90} K_{90}$ – 28,4 ц/га без інокуляції та 29,5 ц/га з інокуляцією.

В. А. Нідзільський [38] вивчав вплив різних доз внесення добрив на динаміку наростання асиміляційної поверхні бобів сорту Білун. Так, максимальне значення площі листової поверхні – 71,1 тис.м² /га виявлено

під час фази наливання зерна у варіантах досліду, де вносилися мінеральні добрива у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ та проводилася інокуляція.

В.Ф. Камінський [17, 14, 15, 16] у своїх дослідях у Лісостеповій зоні України довів переваги повної норми внесення мінеральних добрив ($N_{30}P_{45}K_{60}$), яка при абсолютних величинах врожайності 26,3- 31,9 ц/га забезпечила приріст в межах 2,8-5,7 ц/га, тоді як внесення лише фосфорно-калійних добрив ($P_{45}K_{60}$) забезпечило приріст на 1,8-4,3 ц/га.

Велика кількість науковців аргументовано стверджують про необхідність внесення макроелементів фосфору та калію. Для формування 1 кг зерна боби кормові використовують 15–21 г фосфору та 25–28 г калію [27, 28].

Наукові дослідження характеризують ґрунти деяких регіонів України бідними сірку. Це ґрунти Полісся, Лісостепу, Закарпаття. Маленька кількість сірки знаходиться в сірих лісових ґрунтах з легким і середнім гранулометричним складом [30].

Ще більший дефіцит сірки може відчуватися при підвищених дозах внесення основних макроелементів. Фізіологічний вплив сірки і азоту є доволі синергічним, оскільки вони відіграють величезну роль у синтезі білку [1].

До 90 % S в ґрунті може міститися в органічній формі і тому стає доступним лише в процесі мінералізації сірки мікроорганізмами. Близько 30 % потреби аграрних рослин в сірці забезпечується поглинанням її листками з атмосфери. Відмічено, що втрати сірки внаслідок її вимивання можуть сягати до 50 % від її надходження в ґрунт з добривами (8-15 кг з 1 га) [5, 31].

В.В. Кифорук у дослідження навів теоретичне обґрунтування збільшення продуктивності бобів кормових за рахунок позакореневого підживлення. Він встановив, що внесення $N_{10}P_{10}K_{10}S_{3,6}$ під час бутонізації та зелених бобів збільшує фіксацію азоту на 10,0 кг/га та 19,0 кг/га і забезпечує зростання урожайності зерна у середньому на 16 та 31 кг/га у порівнянні з контролем [18, 19, 20].

Перевагою біологічного азоту є не тільки в нешкідливості для довкілля, а те, що нагромадження його не потребує дуже великих затрат енергії, оскільки використовується також енергія сонця. Крім того фіксований біологічний азот засвоюється сільськогосподарськими рослинами практично повністю [22].



Рис. 1. Боби кормові, фаза цвітіння

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Досліди проводились в умовах Ботанічного саду Поліського національного університету.

У дослідях виконувались наступні обліки, спостереження і аналізи:

Фенологічні спостереження	методика державного сортотипування сільськогосподарських культур [36]
Висота рослин	заміри на закріплених кілочках 25 рослинах в основні фази росту і розвитку рослин в двох несуміжних повтореннях [8]
Статистична обробка дослідних даних	методика Доспехова з одночасним використання комп'ютерної програми Statistica та Microsoft Office Excel 2015 [9]
Економічна оцінка вирощування культури	розрахунок проводився на основі технологічних карт вирощування культури
Енергетична оцінка вирощування культури	методика О. К. Медведовського і П. І. Іваненко [35]

Схема досліду:

Фактор А (удобрення):

1. без добрив (контроль)
2. $N_{20}P_{60}K_{60}$
3. $N_{20}P_{60}K_{60}$ + Урожай Бобові.

Фактор Б (інокуляція):

1. без інокуляції насіння
2. інокуляція насіння

Площа облікової ділянки – 20 м². Повторність – чотириразова. Розміщення ділянок – систематичне. Інокуляцію проводили препаратом «Біомаг» – 2,5 кг/т. Позакореневе підживлення рідке комплексним добривом (Урожай Бобові) проводили у фазах сходів, 5-6 листків та бутонізації. Норма витрати 3 л/га. Норма висіву насіння бобів кормових – 0,65 млн шт./га. Вивчали сорт бобів кормових Вівальді.

Кваліфікаційна робота оформлялася згідно Положення про кваліфікаційні роботи Поліського національного університету [43].



Рис.2. Боби кормові, загальний вигляд посівів

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Зернова продуктивність бобів кормових залежно від удобрення та інокуляції

Нами встановлені показники виходу зерна. На ділянках без проведення інокуляції вихід зерна склав 1,74-1,82 т/га (рис. 3, дод. А).

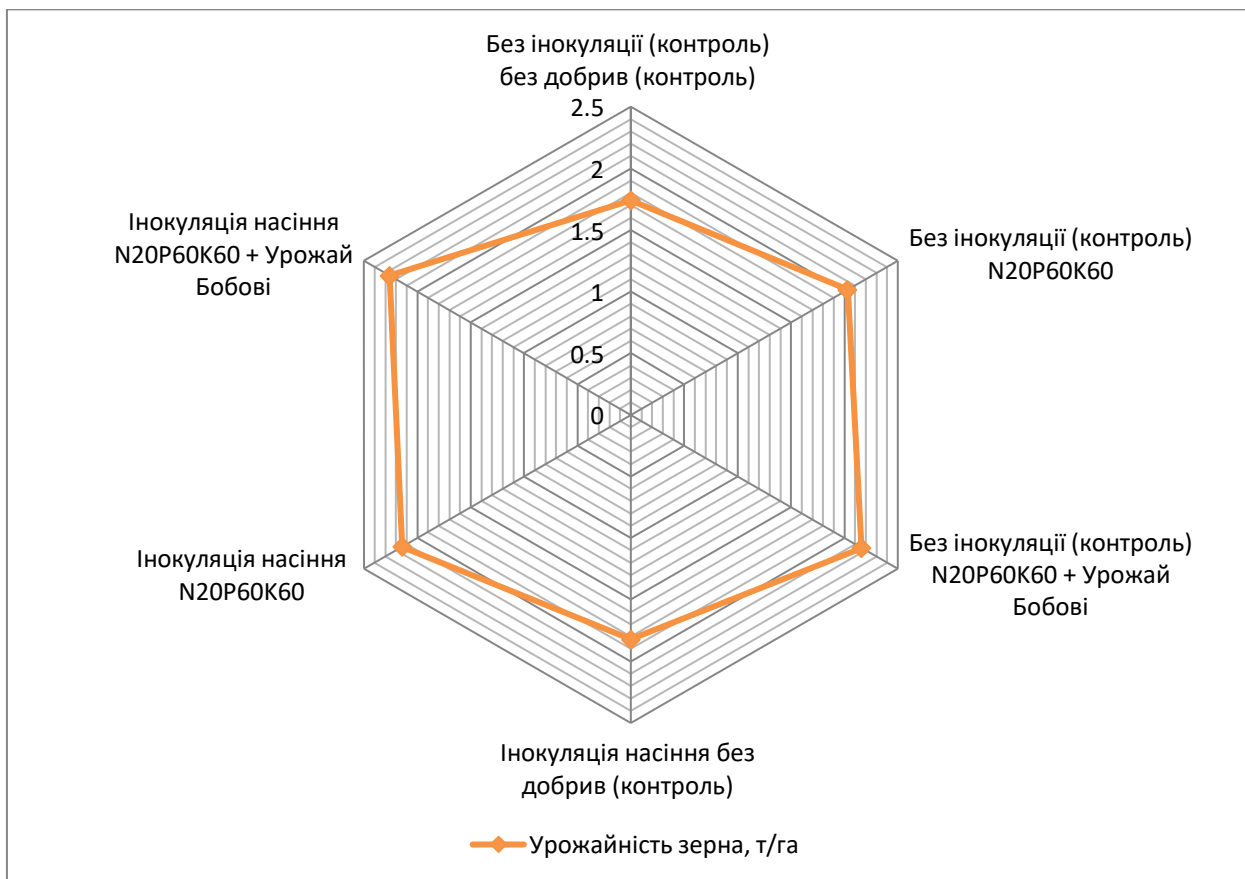


Рис.3. Урожайність зерна бобів кормових, середнє за 2020-2021 рр.

Проведення передпосівної інокуляції забезпечило приріст урожаю на рівні 80 кг/га на ділянках без добрив та 100-110 кг/га – на удобрених ділянках.

Внесення добрив у дозі $N_{20}P_{60}K_{60}$ забезпечило приріст урожаю на рівні 0,29-0,32 т/га незалежно від проведення інокуляції.

Додаткове проведення підживлення листків збільшило урожайність ще на 6,4 % на ділянці без інокуляції та на 5,4 % (2,26 т/га) - на інокульованій ділянці, що було найкращим варіантом.

Фенологічні спостереження засвідчили, що досліджувані фактори мали вплив на показники висоти та густоти посівів бобів кормових.

На контролі без інокуляції висота рослин склала 64 см. проведення інокуляції збільшило цей показник на 4 см і склав 68 см (рис. 4, дод. Б).

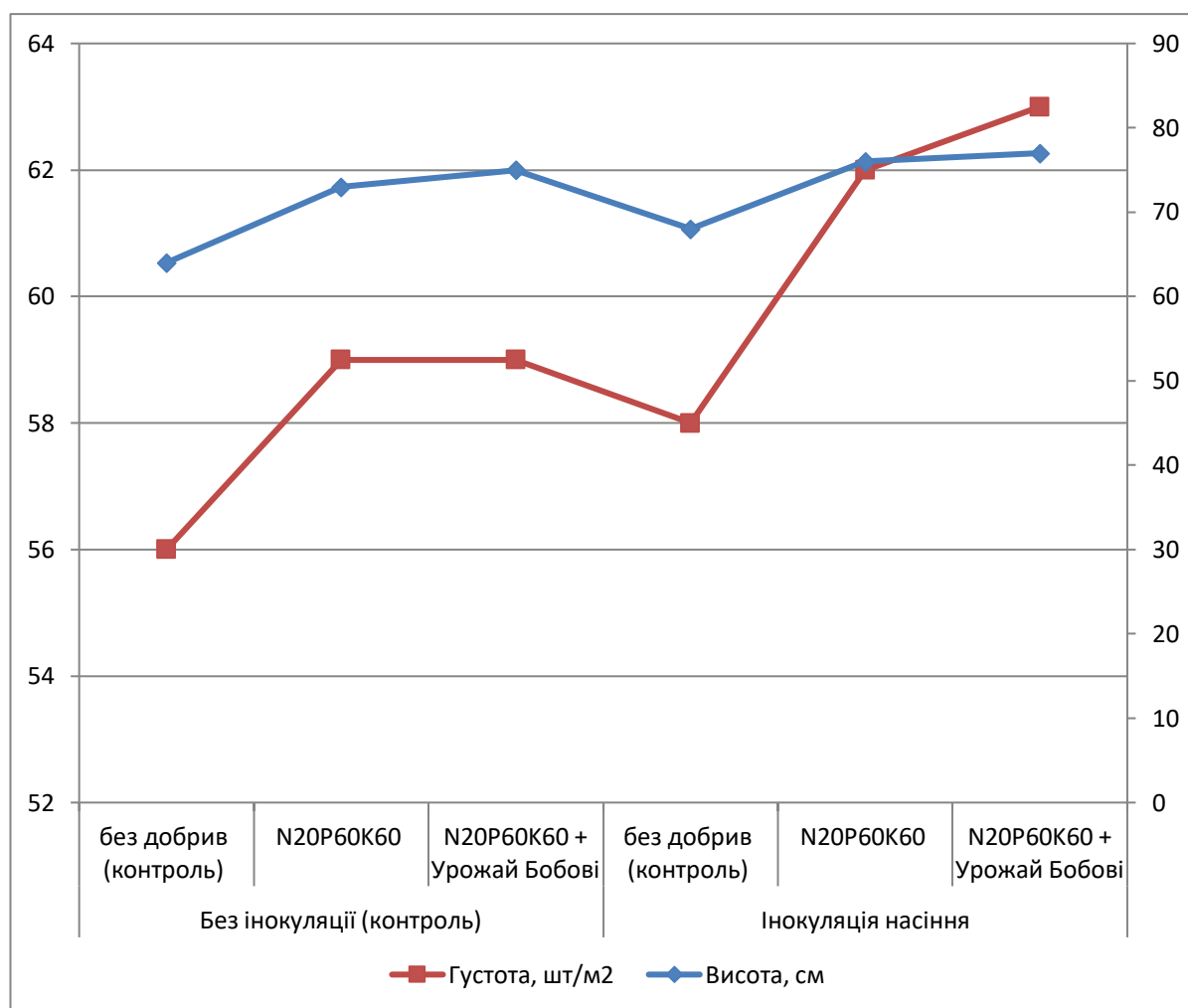


Рис. 4. Висота та густота рослин бобів кормових, середнє за 2020-2021 рр.

Найвищими рослини бобів відмічені на удобрених ділянках з проведенням позакореневого підживлення препаратом Урожай Бобові – 75-77 см.

Схожа тенденція була і у показниках густоти. Варіант удобрення $N_{20}P_{60}K_{60}$ + Урожай Бобові + інокуляція насіння забезпечив найбільший показник густоти – 63 шт/м², що на 7 шт/м² більше порівняно з контролем.

Ми встановили показники елементів структури врожаю.

Досліджувані фактори не мали великий вплив на кількість насінин у бобі різниця склала лише 0,2 шт/біб або 7,6 % (табл. 1)

Таблиця 1. Елементи структури врожаю бобів кормових залежно від досліджуваних факторів

Інокуляція	Удобрення	К-ть бобів на рослині, шт	К-ть насінин в бобі, шт	К-ть насінин на рослині, шт	Маса насіння з 1 рослини, г
Без інокуляції (контроль)	без добрив (контроль)	6,2	2,6	16,12	3,11
	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀	7,1	2,7	19,17	3,44
	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Урожай Бобові	7,3	2,7	19,71	3,66
Інокуляція насіння	без добрив (контроль)	6,5	2,7	17,55	3,14
	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀	7,4	2,8	20,72	3,45
	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Урожай Бобові	7,9	2,8	22,12	3,69

Однак відмічений приріст у кількості бобів та насіння на рослині по мірі внесення добрив. Так, на контролі кількість бобів та насіння склала 6,2-6,5 шт/біб та 16,12-17,55 шт/рослину. Внесення лише мінеральних добрив збільшило ці показники до 7,1-7,4 шт/біб та 19,17-20,72 шт/рослину відповідно.

Найвищими показниками в елементах структури урожаю відмічений варіант з внесення м добрив у нормі N₂₀P₆₀K₆₀ + Урожай Бобові + інокуляція насіння – маса насіння з рослини склала 3,69 г, а кількість насінин у бобі перевищила 22 шт. При цьому, кількість насінин у бобі сягала 7,9 шт/біб, тоді як на ділянках без внесення добрив та проведення інокуляції – 6,2 шт/біб.

Загалом проведення інокуляції збільшило показники кількості насінин на рослині 1,43 шт на неудобрених ділянках, на 1,55 шт/рослина – на ділянках з внесенням лише мінеральних добрив та 2,41 шт/рослина – на ділянках з проведенням позакореневого підживлення.



Рис. 5. Боби кормові, фаза зелених бобів

3.2. Енергетична оцінка вирощування бобів кормових

За результатами енергетичного аналізу встановлено, що проведення інокуляції та внесення добрив не мало істотного впливу на показники коефіцієнту енергетичної ефективності. Різниця між варіантами не перевищувала 0,1 (табл. 2).

Таблиця 2. Енергетична оцінка вирощування бобів кормових залежно від удобрення та інокуляції, середнє за 2020-2021 рр.

Інокуляція	Удобрення	Вихід ВЕ, ГДж/га	Енергетичні затрати, ГДж/га	Приріст ВЕ, ГДж/га	K _{ee}
Без інокуляції (контроль)	без добрив (контроль)	30798	19823	10975	1,6
	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀	35931	22369	13562	1,6
	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Урожай Бобові	38232	23512	14720	1,6
Інокуляція насіння	без добрив (контроль)	32214	20006	12208	1,6
	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀	37878	22469	15409	1,7
	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Урожай Бобові	40002	23814	16188	1,7

Проведення інокуляції препаратом Біомаг (2,5 кг/т) та позакореневе підживлення препаратом Урожай-Бобові (3 л/га) на фоні N₂₀P₆₀K₆₀ забезпечило збільшення приросту валової енергії. Так, якщо на контролі приріст валової енергії склав 10975-120208 ГДж/га, то на удобрених ділянках

разом з позакореневим підживленням 14720-16188 ГДж/га незалежно від проведення передпосівної інокуляції.

Загалом приріст валової енергії на інокульованих ділянках був на 1233-1847 (10,9-11,1 %) більшим порівняно з не інокульованими ділянками.



Рис. 6. Боби кормові, насіння зовнішній вигляд

3.3. Економічна оцінка вирощування бобів кормових

Вартість насіння, добрив, ПММ та інше ми брали станом на 1.09.2021 р., де ціна на 1 т насіння становила 9500 грн.

Розрахунки засвідчили, що на удобрених ділянках рівень рентабельності був дещо нижчим порівняно з неудобреними. Так, на контролі він склав 71,8-72,8 %, тоді як варіантах з внесенням лише мінеральних добрив – 56,0-60,2 %. Проведення позакореневого підживлення збільшило цей показник до 63,0-65,1 % (табл. 3).

Таблиця 3. Економічна оцінка вирощування бобів кормових залежно від досліджуваних факторів, середнє за 2020-2021 рр.

Інокуляція	Удобрення	Вартість насіння, грн	Витрати на вирощування, грн	Умовно чистий прибуток, грн	Рентабельність, %
Без інокуляції (контроль)	без добрив (контроль)	16530	9624	6906	71,8
	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀	19285	12360	6925	56,0
	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Урожай Бобові	20520	12589	7931	63,0
Інокуляція насіння	без добрив (контроль)	17290	10003	7287	72,8
	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀	20330	12690	7640	60,2
	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Урожай Бобові	21470	13007	8463	65,1

Однак саме на удобрених ділянках виявлені найбільші показники умовно чистого прибутку. Так, на контролі він склав 6906-7287 грн, тоді як на варіанті удобрення $N_{20}P_{60}K_{60}$ – 6925-7640 грн.

Додаткове підживлення Урожай-Бобовими забезпечило збільшення показника умовно чистого прибутку ще на 10,7-14,5 %.



Рис. 7. Боби кормові, збирання прямим комбайнуванням

ВИСНОВКИ

1. На ділянках без проведення інокуляції вихід зерна склав 1,74-1,82 т/га.
2. Проведення передпосівної інокуляції забезпечило приріст урожаю на рівні 80 кг/га на ділянках без добрив та 100-110 кг/га – на удобрених ділянках.
3. Додаткове проведення підживлення листків збільшило урожайність ще на 6,4 % на ділянці без інокуляції та на 5,4 % (2,26 т/га) - на інокуюльованій ділянці, що було найкращим варіантом.
4. Фенологічні спостереження засвідчили, що досліджувані фактори мали вплив на показники висоти та густоти посівів бобів кормових.
5. На контролі без інокуляції висота рослин склала 64 см. проведення інокуляції збільшило цей показник на 4 см і склав 68 см.
6. Найвищими рослини бобів відмічені на удобрених ділянках з проведенням позакореневого підживлення препаратом Урожай Бобові – 75-77 см.
7. Відмічений приріст у кількості бобів та насіння на рослині по мірі внесення добрив. Так, на контролі кількість бобів та насіння склала 6,2-6,5 шт/біб та 16,12-17,55 шт/рослину. Внесення лише мінералних добрив збільшило ці показники до 7,1-7,4 шт/біб та 19,17-20,72 шт/рослину відповідно.
8. Проведення інокуляції препаратом Біомаг (2,5 кг/т) та позакореневе підживлення препаратом Урожай-Бобові (3 л/га) на фоні $N_{20}P_{60}K_{60}$ забезпечило збільшення приросту валової енергії. Так, якщо на контролі приріст валової енергії склав 10975-120208 ГДж/га, то на удобрених ділянках разом з позакореневим підживленням 14720-16188 ГДж/га незалежно від проведення передпосівної інокуляції.
9. На удобрених ділянках виявлені найбільші показники умовно чистого прибутку. Так, на контролі він склав 6906-7287 грн, тоді як на варіанті удобрення $N_{20}P_{60}K_{60}$ – 6925-7640 грн.

10. Додаткове підживлення Урожай-Бобовими забезпечило збільшення показника умовно чистого прибутку ще на 10,7-14,5 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

для отримання урожайності зерна бобів кормових на рівні 2,26 т/га в умовах Полісся рекомендуємо:

- висівати боби кормові сорту Вівальді з внесенням мінеральних добрив у нормі $N_{20}P_{60}K_{60}$ разом з позакореневим підживленням препаратом Урожай Бобові (3 л/га) та передпосівною інокуляцією насіння препаратом Біомаг (2,5 кг/т)

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Адаменко С. М, Костюшко І. П. «Чопін» – унікальне, спеціальне сіркоазотне добриво [Електронний ресурс] // Nutritech.com.ua/custom/files. (дата звернення: 15. 11. 2015.).
2. Алвін О. Келотуючий агент ЕДТА – потрібна умова для високоякісного добрива. Пропозиція. 2008. № 8. С. 52-53.
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. Власюк П. А. Удобрення і препарати з мікроелементами . Наукова думка. Київ, 1979. 200 с.
5. Генгало О. М, Генгало Н. О., Білоцерківець Г. І. Агрохімічні аспекти застосування сірковмісних добрив на різних типах ґрунтів (аналітичний огляд) [Електронний ресурс]. www.Irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bit/.../cgiir_bis_64.exe (дата звернення: 17. 11. 2015.).
6. Горобець А. М., Мороз Л. В., Смірник В. М., Мостьонова Н. А. Використання суперабсорбента максимарин для покращення вологозабезпечення буряків цукрових. Цукрові буряки. 2013. №3. С. 20-22.
7. 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. 2015.).
8. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: Навчальний посібник / [Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В.] – Херсон: Айлант, 2008. – 272 с.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

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. 2015.).
11. Іванюк Г. Біопродуктивність ґрунтів. Львів: Видавничий центр ЛНАУ ім. І. Франка, 2009. 350 с.
12. 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-ignatuk2013_11_26_10_25_473.pdf. (дата звернення: 15. 11. 2015.).
13. 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. 140
14. Камінський В. П. Агробіологічні основи інтенсифікації вирощування зернобобових культур в Лісостепу України дис. др. с.-г. наук: 06.01.09. Київ, 2006. 616 с.
15. 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](http://www.Zemlerobstvo.Kiev.ua/wp-content/uploads/214.pdf). (дата звернення: 15. 11. 2015.).
16. Камінський В. Ф., Дворецька С. П, Костина Т. П. Вплив системи удобрення на продуктивність сортів гороху «Наукові доповіді НУБІП» 2012 – 4/331 [Електронний ресурс] // http://www.nbu.gov.ua/cjouma/s/Nd/2012_4/12kvf.pdf. (дата звернення: 16. 11. 2015.).
17. 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/wpcontent/uploads/156.pdf. (дата звернення: 15. 11. 2015.).

18. Кифорук В. В. Вплив інокуляції та позакоренових 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.
19. 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.
20. 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.
21. Кияк. Г. Зернобобові культури. Львів: Каменярь, 1970. 80 с.
22. Коць С. Я. Сучасний стан досліджень біологічної фіксації азоту. Физиология и биохимия культурных растений, 2011. Т 3. С. 212 – 225.
23. Крамаров С. Позакоренове підживлення сільськогосподарських культур [Електронний ресурс] // <http://www.agrodovidka.info/post/1589> (дата звернення: 15. 11. 2015.).
24. 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.
25. 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
26. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування. – Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 312 с.
27. Лихочвор В. В., Бомба М. І., Дубковецький С. В. Довідник з вирощування зернових та зернобобових культур. Львів: Українські технології, 1991. 408 с.
28. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 624 с.

29. Логінова І. В., Мартинюк О. С. Результати випробування композиційного азоту добрива пролонгованої дії з водо утримуючим ефектом у лабораторному досліді. Збірник праць ВНАУ, Землеробство. №9(49), 2011. С. 25- 34.
30. Лопушняк В. Динаміка вмісту рухомих форм сірки у темно-сірому опідзоленому ґрунті під впливом різних систем удобрення [Електронний ресурс] // <http://www.google.com/ua/search> (дата звернення: 15. 11. 2015.).
31. Лопушняк В.І. Баланс сірки за різних систем удобрення культур у зернопросапній плодозмінній сівозміні західного Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Сільське господарство. Рослинництво. 2014. №2 С. 55-57.
32. Марков І. Захищаємо боби [Електронний ресурс] Агробізнес сьогодні №10 (281) травень 2014. <http://www.agro-business.com.ua/agronomiiasiogadni/2262-zakhyschaiemo-boby.html/> (дата звернення: 15. 11. 2015.).
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. 144
35. Медведовський О. К., П. І. Іваненко Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. – К. : Урожай, 1988. – 205 с.
36. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури) / за ред. В. В. Волкодава. – К., 2001. – 69 с.

37. Мигаль І. Б. Формування продуктивності сої залежно від біологічних особливостей сорту, норми висіву насіння та рівня мінерального живлення в умовах Лісостепу західного: автореф. дисертації на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г. Вінниця, 2011, 20 с. 9
38. 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. (дата звернення: 13. 11. 2015.).
39. Онищук Д. М., Лихочвор В. В., Проць В. В. Кормові боби. Львів: НВФ «Українські технології», 2002. 44 с.
40. Паламарчук І. І. Ефективність застосування водоутримувальних гранул АКВOD при вирощування кабачка за мульчування ґрунту в правобережному Лісостепу України [Електронний ресурс] // http://www.nbuv.gov.ua/jpdf/Nd.2013_5-6.pdf(дата звернення: 15. 11. 2015.).
41. 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.
42. Петриченко В. Ф., Кобак С. Я., Савченко В. О. Формування індивідуальної та зернової продуктивності бобів кормових залежно від способу обробки насіння та позакоренових підживлень в умовах Лісостепу правобережного [Електронний ресурс] // <http://www.repository.vsu.org/card/php?/lang=en&id=9399> (дата звернення 13. 11. 2015). 146
43. Положення про кваліфікаційні роботи Поліського національного університету. URL : http://znau.edu.ua/images/public_document/2020/vstupna_kompania/Polozhennia_pro_kvalifikaciyni_roboty.pdf
44. Санін Ю. В. Санін В. А. Особливості позакоренового живлення культур мікроелементами. Агробізнес сьогодні. 2012. №6. С. 24-26.

45. 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>. (дата звернення 11. 11. 2015).
46. Ямковий В. Особливості сучасної системи удобрення сої [Електронний ресурс] / <http://www.propozitsia.com/?page=146&itemid=4140>. (дата звернення 15. 11. 2015).
47. Abd K. M. El-Hai. Controlliny of Alternaria Leaf Spot Disease on Faba Bean Usiny same Growth Substance. Asian journal of Plan Pathology, 9: 124–134.
48. Bekheta M. A., Abdelhamid M. T., El-Morsi A. A. Physiological response of vicia faba to prohexadione calcium under saline conditions [Електронний ресурс] //Planta daninha vol. 27 no.4 Viosa 2009. URL: <http://www> <http://doiorg/1590/So100-83582009000400015> (дата звернення 12. 11 2015).