

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Кафедра рослинництва

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

ЛИТВИНЧУК ДІАНА ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 633.367.003.13:631.58

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО
ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ**

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 _____ Литвинчук Д.В.

Керівник роботи

Мойсієнко Віра Василівна

доктор с.-г. наук, професор

Житомир – 2022

АНОТАЦІЯ

Литвинчук Д.В. «Кормова продуктивність люпину вузьколистого залежно від елементів технології вирощування». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 «Агрономія». Поліський національний університет, м. Житомир, 2022 р.

В роботі наведені результати досліджень впливу удобрення, сорту та позакореневого підживлення на зернову продуктивність ячменю ярого.

На контролі вихід урожаю склав 1,62-1,79 т/га. Внесення лише добрив забезпечило приріст урожаю на рівні 0,24-0,50 т/га.

Проведення передпосівної інокуляції збільшило вихід зерна 11,1 % на ділянках без добрив та 10,2-10,6 % - на удобрених.

Найбільший вихід урожаю відмічений на варіанті $N_{40}P_{40}K_{40}$ + Фрея-Аква Бобові + передпосівна інокуляція препаратом BioNorma Ризоактив Бобові (2 л/т) – 2,3 т/га, що на 0,68 т/га більше порівняно з контролем.

Проведення позакореневого підживлення збільшило вихід зерна 5,1-6,2 % на фоні $N_{40}P_{40}K_{40}$.

Спостерігалася стійка тенденція щодо збільшення показників висоти по мірі збільшення добрив. Так, на контролі цей показник склав 48-51 см, за внесення добрив у дозі $N_{20}P_{20}K_{20}$ – 52-58 см, $N_{40}P_{40}K_{40}$ – 56-62 см.

Додаткове внесення Фрея-Аква Бобові забезпечило збільшення висоти ще на 2-4 см склало 58-64 см.

Ключові слова : люпин вузьколистий, мінеральні добрива, позакореневе підживлення, інокуляція, висота

SUMMARY

Lytvynchuk D.V. "Fodder productivity of narrow-leaved lupine depending on the elements of cultivation technology." - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in 201 "Agronomy". Polissya National University, Zhytomyr, 2022

The results of researches of influence of fertilizer, grade and foliar feeding on grain productivity of spring barley are presented in the work.

At the control, the yield was 1.62-1.79 t / ha. Applying only fertilizers provided an increase in yield at the level of 0.24-0.50 t / ha.

Pre-sowing inoculation increased grain yield by 11.1% in areas without fertilizers and 10.2-10.6% - in fertilizers.

The highest yield was observed in the variant N40P40K40 + Freya-Aqua Beans + pre-sowing inoculation with BioNorma Rhizoactive Beans (2 l / t) - 2.3 t / ha, which is 0.68 t / ha more than the control.

Conducting foliar feeding increased grain yield by 5.1-6.2% against the background of N40P40K40.

There was a steady trend of increasing altitude as fertilizers increased. Thus, in the control this figure was 48-51 cm, for fertilizers in the dose of N20P20K20 - 52-58 cm, N40P40K40 - 56-62 cm.

Additional application of Freya-Aqua Beans provided an increase in height by another 2-4 cm was 58-64 cm.

Key words: narrow-leaved lupine, mineral fertilizers, foliar fertilization, inoculation, height

ЗМІСТ

	Сторінки
Вступ	5
Розділ 1. Аналітичний огляд літератури	8
1.1. Виробництво насіння люпину в Україні і світі	8
1.2. Історія поширення та народногосподарське значення культури	10
Розділ 2. Місце, умови, програма та методика проведення наукових досліджень	12
Розділ 3. Результати досліджень	14
3.1. Агротехнологічна ефективність вирощування люпину синього	14
3.2. Кормова оцінка вирощування люпину синього	17
3.3. Енергетична ефективність вирощування люпину синього	19
3.4. Економічна ефективність вирощування люпину синього	21
Висновки та рекомендації виробництву	23
Список використаних джерел	25
Додатки	30

ВСТУП

Люпин вузьколистий – культура доволі універсальних можливостей. Поряд із забезпеченням дуже цінною кормовою сировиною люпин також має велике агротехнічне значення в підвищенні родючості ґрунту, покращенні фітосанітарного стану агрофітоценозів та зниженні енерговитрат в рослинництві.

Вирощування люпину може забезпечити підвищення родючості ґрунту, поповнення вмісту та балансу ґрунтового азоту за рахунок його активної біологічної фіксації, що в свою чергу сприяє зміцненню фінансового стану аграріїв. За своїм хімічним складом і харчовою цінністю білок зерна люпину дуже близький до тваринного. Доволі високий вміст цінного білка в рослині разом з комплексом інших господарсько-цінних ознак робить люпин доволі незамінною кормовою культурою. На даний час у країнах, де вирощується люпин проводяться наукові дослідження, метою яких є детальне вивчення хімічного складу даної рослини. При цьому результати досліджень люпину завжди порівнюють із соєю з метою доведення їхньої конкурентоспроможності та подальше вивчення можливості альтернативної заміни. По своїй якості насіння люпин не поступається даній культурі, тому його навіть називають другою північною соєю.

Мета роботи: виявити залежності формування урожайності зеленої маси люпину синього залежно від удобрення та інокуляції.

Завдання досліджень : визначити особливості росту та розвитку люпину синього залежно від досліджуваних факторів

Об’єкт дослідження : процеси росту та розвитку люпину синього.

Предмет досліджень : норми мінеральних добрив, інокуляція, урожайність зеленої маси.

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., Стоцька С.В., Литвинчук Д.В. Зернова продуктивність вирощування люпину синього в умовах Полісся України. 100-річчя Поліського національного університету : здобутки, реалії та перспективи (збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції). – Поліський національний університет, 2022.

2. Панчишин В.З., Литвинчук Д.В.. Кормова продуктивність вирощування люпину вузьколистого в умовах залежно від удобрення та передпосівної інокуляції насіння.. 100-річчя Поліського національного університету : здобутки, реалії та перспективи (збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції). – Поліський національний університет, 2022.

3. Литвинчук Д.В. Енергетична ефективність вирощування люпину синього залежно від елементів технології вирощування. 100-річчя Поліського національного університету : здобутки, реалії та перспективи (збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції). – Поліський національний університет, 2022.

Практичне значення отриманих результатів. Для отримання урожайності зерна люпину синього на рівні 2,3 т/га в умовах Полісся України автор рекомендує висівати люпин вузьколистий з передпосівним внесенням мінеральних добрив у нормі $N_{40}P_{40}K_{40}$ + позакореневе підживлення рослин рідким добривом Фрея-Аква Бобові (4 л/га) разом з передпосівної інокуляцією насіння препаратом БіоNorma Ризоактив Бобові (2 л/т).

Структура та обсяг роботи. Робота містить 31 сторінку комп'ютерного тексту, в тому числі 3 розділи, 3 таблиці та 6 рисунків. Список використаної літератури налічує 45 джерел.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Виробництво насіння люпину в Україні і світі

На сьогоднішній день одним з шляхів вирішення проблеми білка кормового в Україні з одночасним збільшенням азоту в ґрунті є створення науково обґрунтованої системи ведення землеробства при вирощування люпину синього [36,27,32,15,19,33]

Люпин вже давно належить до стратегічних культур рослинництва світі. Як товарний продукт, він має доволі високу споживчу вартість. Це і харчові продукти, корми для сільськогосподарських тварин, сировина для масел технічного використання і навіть моторного пального, побутових товарів тощо. Зелену маси та зерно люпину використовують при виготовленні більше як 1000 різних кормових, харчових, медичних та промислових виробів [22,21,20].

Люпин є доволі цінною сільськогосподарською культурою, яка в найближчій перспективі може мати важливе народногосподарське значення, завдяки достатньо широкому застосуванню у польовому кормовиробництві, землеробстві, рослинництві та інших галузях народного аграрного господарства [35, 37].

Феномен зерна люпину може пояснюватися його рідкісним хімічним складом – доволі високою концентрацією в бобах білка – 30,0-48,0%, жиру – 14,0%, вуглеводів – 25,0-30,0%, а також різних вітамінів, мінеральних речовин та ферментів [43,23].

Люпин – це доволі унікальна кормова, продовольча, лікарська і навіть технічна культура. Завдяки поєднанню в рослинах люпину двох дуже важливих процесів (фотосинтез і біологічна фіксації азоту) він в значній мірі забезпечує свою потребу в біологічному азоті, покращує родючість і азотний баланс ґрунту, при цьому забезпечує одержання чистої продукції та поліпшує екологію. У країнах Сходу (особливо Близького) люпин має велике значення як харчова культура, а в інших країнах світу (США, Канада) – люпин

спочатку вирощували на зелене добриво чи корм і лише значно пізніше почав переважати зерновий напрямок розвитку. Однак, за рахунок лише люпину вирішити проблему забезпечення якісним кормовим білком тваринницьку галузь в Україні поки що не вдається через ряд причин, тоді як у інших країнах виробництво люпину активно нарощується [40,13,41,14].

Поряд з цим люпин сприяє проблемі збереження та відновлення природної родючості ґрунту та дедалі частіше використовується використовуватися як більш дешеве джерело біопалива [26, 31].

Кожний гектар при посіві люпину накопичує по 40,0-50,0 т органічної маси, в якій міститься 250,0-300,0 кг азоту, або 16,0-18,0 % білкових речовин. Ряд вчених стверджує, що за умови достатнього забезпечення зернобобових культур всіма факторами життя (температура, волога тощо), вони є спроможними забезпечити себе азотом на 60,0-80,0 % та здатні залишити його в ґрунті у кількості від 40,0 до 150,0 кг на гектар для потреб наступної культури в сівозміні. Тобто вартість біологічного азоту стає близько 10-15 разів дешевше ніж технічного, при цьому, послідувачі рослини одержують цей азот без забруднення води, ґрунту, повітря. [25,29,45,12,44].

Сьогодні Австралія є світовим лідером по вирощуванню люпину. Також культуру на великих площах вирощують у Німеччині, Франції, Португалії, Іспанії, Перу, Італії та Чилі [2].

Поряд з цим велика селекційна робота ведеться у Польщі, Німеччині, Швеції, США та інших країнах [1].

1.2. Історія поширення та народногосподарське значення культури

Люпин належить до однієї з найбільш стародавніх культур, які вирощували навіть ще до нашої ери в таких країнах як Єгипет, Греція та особливо Римська імперія. Здавна у Римі вирощували люпин кормовий, що по своїм якостям майже не відрізнялись від сучасних сортів. Римляни та греки ще тоді добре знали про великі лікувальні, сільськогосподарські, харчові та особливо токсичні властивості [6].

У Середньовіччя рослини люпину вирощували у тодішніх Середземномор'я (Італія, Франція, Іспанія, Португалія), де спочатку про нього знали як про потужну сидеральну культуру, а вже згодом як харчову та кормову [5,8].

Потім вже люпин перекочував до країн Центральної Європи. Однак спочатку у Німеччині вирощування люпину не увінчалось успіхом по ряду причин: це пізньостиглість, необхідність постійного завезення насіннєвого матеріалу з інших країн та високе ураження фузаріозом. Тому, у країнах Німеччини спочатку почали вирощувати жовтий та вузьколистий люпини [42].

Час окультурення жовтого та вузьколистого люпинів вважається новим етапом в історії вивчення цієї культури (1940 р.). До кінця XX століття посівна площа у Німеччині вже сягала більше 40 тис. га. Проте, окультурені рослини зберегли багато ознак дикорослих рослин, що до тридцятих років сприяло значному зменшенню площ посіву майже вдвічі [9].

Культура відіграє доволі важливу роль у зміцненні кормової бази, забезпечуючи при цьому тваринництво високобілковими кормами, що є збалансованими за амінокислотним складом. Люпин можна використовувати в різних галузях народного аграрного господарства. Так, білкові концентрати з зерна використовують для виготовлення штучної шерсті, розробляють технології використання люпину синього та білого у харчовій промисловості для випікання кондитерських виробів (печиво, цукерки тощо). Важливе

також значення культура має і для технічних цілей, тому що її використовують у лакофарбовій, косметичній, фармацевтичній та інших галузях [3,24,34,11].



Рис. 1. Насіння люпину вузьколистого

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

Досліди проводились в умовах ФГ «Світанок-Агро», Коростенського район, Житомирська область. Зона проведення досліджень - Полісся.

Умови проведення досліджень.

Ґрунти, на яких вирощувалась люпин – дерново-підзолистий (вміст гумусу – 1,12 %, рН – 6,1).

У дослідях виконувались наступні обліки, спостереження і аналізи:

Фенологічні спостереження	методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур [30]
Висота рослин	заміри на закріплених кілочками 25 рослинах в основні фази росту і розвитку рослин кукурудзи в двох несуміжних повтореннях [16]
Статистична обробка дослідних даних	методика Доспехова з одночасним використанням комп'ютерної програми Statistica та Micrisoft Office Excel 2015 [17]
Економічна оцінка вирощування культури	розрахунок проводився на основі технологічних карт вирощування культури
Енергетична оцінка вирощування культури	методика О. К. Медведовського і П. І. Іваненко [28]

Схема досліду:

Фактор А (інокуляція) :

1. без інокуляції (контроль)
2. BioNorma Ризоактив Бобові (2 л/т)

Фактор Б (Удобрення) :

1. без добрив (контроль)
2. $N_{20}P_{20}K_{20}$
3. $N_{40}P_{40}K_{40}$.
4. $N_{40}P_{40}K_{40}$ + Фрея-Аква Бобові

Норма висіву – 650 тис шт./га

Мінеральні добрива вносили у вигляді нітроамофоски (азот, фосфор, калій по 17 кг д.р.)

Фрея-Аква Бобові – рідке органо-мінеральне добриво. Вносили 2 рази :
1-й – 3-5 листків (2 л/га), 2-й – бутонізація (2 л/га). Склад препарату (рис 2.):

Характеристика і зміст основних поживних елементів «Фрея-Аква» Бобові (С12), не менше:

Щільність, г/см ³	1,025-1,4
pH розчину	8,0-10,0
Масова частка органічної речовини, %	10,0
Азот (N), г/л	50,0
Фосфор (P), г/л	50,0
Калій (K), г/л	50,0
Сірка (S), г/л	6,0
Мідь (Cu), г/л	5,0
Залізо (Fe), г/л	0,5
Цинк (Zn), г/л	6,5
Марганець (Mn), г/л	7,0
Бор (B), г/л	10,0
Молібден (Mo), г/л	0,2
Кобальт (Co), г/л	0,1
Нікель (Ni), г/л	0,05

Гумінові речовини – до 5%.

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "П"

Рис.2. Склад органо-мінерального рідкого добрива Фрея-Аква Бобові

Кваліфікаційна робота оформлялася згідно Положення про кваліфікаційні роботи Поліського національного університету [38]

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Агротехнологічна вирощування люпину синього

Нами встановлені показники вирощування люпину синього. Так, на контролі вихід урожаю склав 1,62-1,79 т/га. Внесення лише добрив забезпечило приріст урожаю на рівні 0,24-0,50 т/га (рис. 3, дод А.)

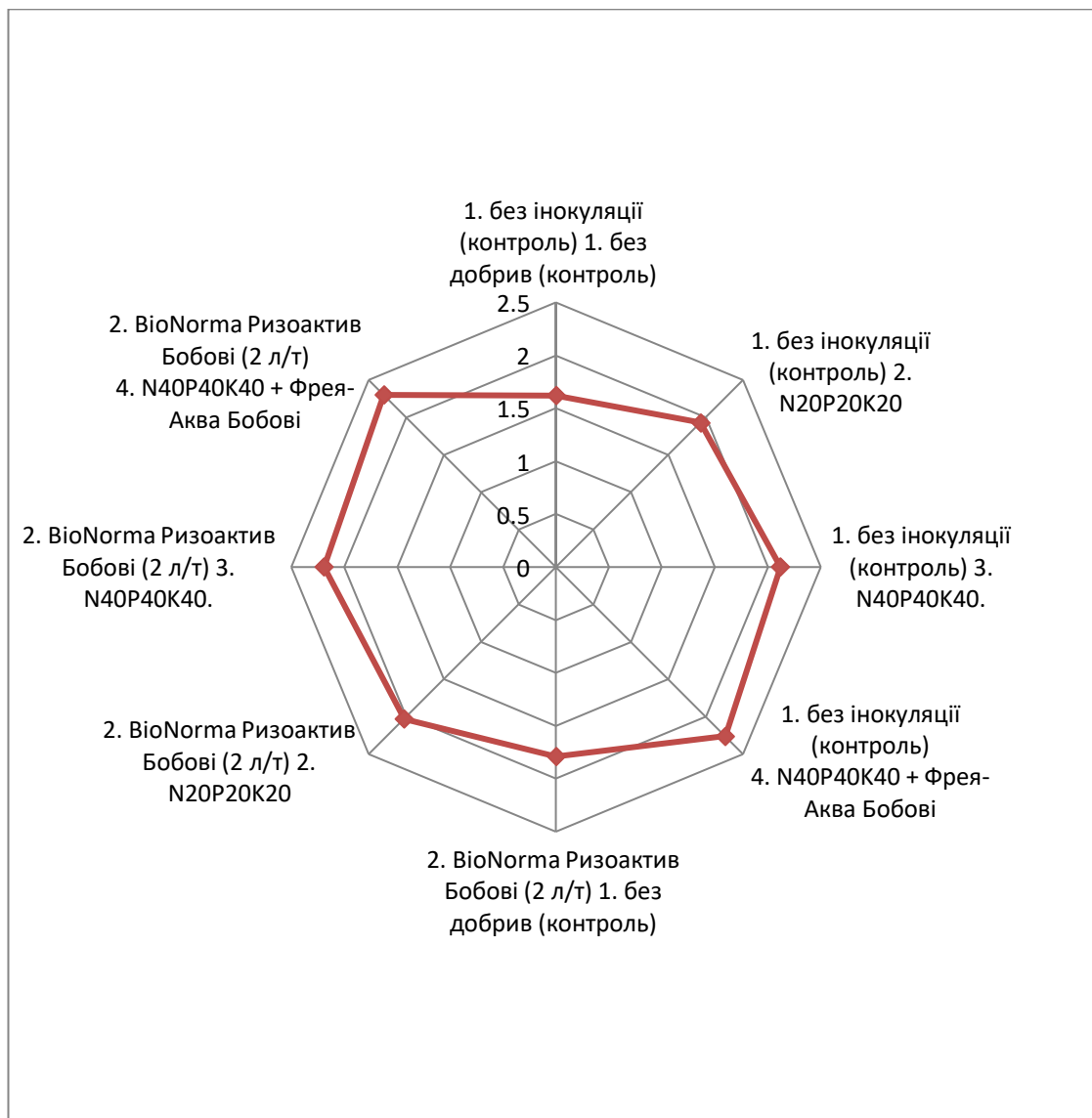


Рис.3. Урожайність зерна люпину синього залежно від удобрення.

Проведення передпосівної інокуляції збільшило вихід зерна 11,1 % на ділянках без добрив та 10,2-10,6 % - на удобрених.

Найбільший вихід урожаю відмічений на варіанті $N_{40}P_{40}K_{40}$ + Фрея-Аква Бобові + передпосівна інокуляція препаратом BioNorma Ризоактив Бобові (2 л/т) – 2,3 т/га, що на 0,68 т/га більше порівняно з контролем.

Слід зазначити, по проведення позакореневого підживлення збільшило вихід зерна 5,1-6,2 % на фоні $N_{40}P_{40}K_{40}$.

Під час фенологічних спостережень ми визначили показники висоти та густоти рослин люпину синього (рис. 4)

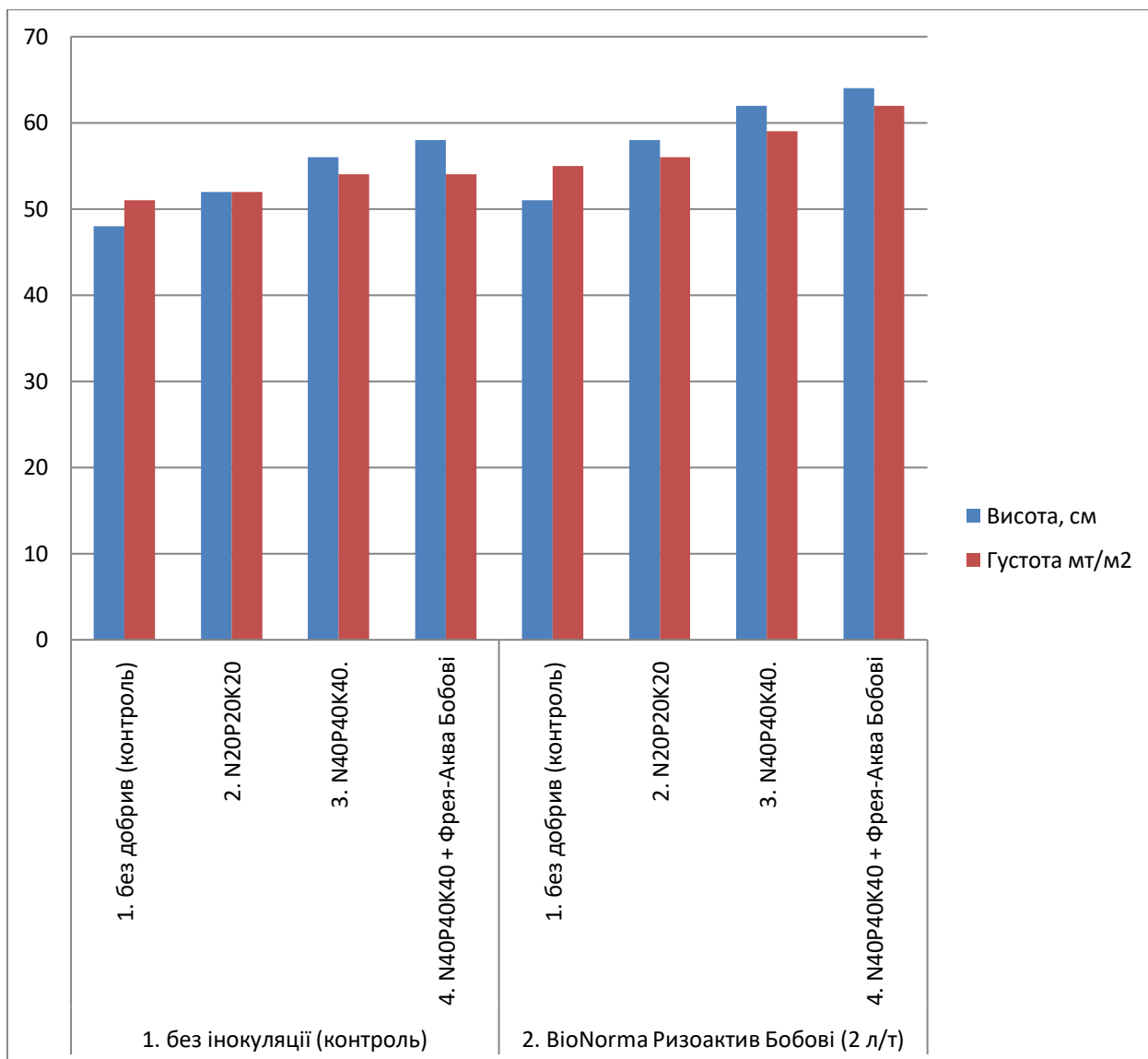


Рис. 4. Висота та густота рослин люпину синього, середнє за 2020-2021 рр.

Спостерігалася стійка тенденція щодо збільшення показників висоти по мірі збільшення добрив. Так, на контролі цей показник склав 48-51 см, за внесення добрив у дозі $N_{20}P_{20}K_{20}$ – 52-58 см, $N_{40}P_{40}K_{40}$ – 56-62 см.

Додаткове внесення Фрея-Аква Бобові забезпечило збільшення висоти ще на 2-4 см склало 58-64 см.

Схожа тенденція спостерігалася у показниках густоти, де на варіанті $N_{40}P_{40}K_{40}$ + Фрея-Аква Бобові + БіоNorma Ризоактив Бобові кількість рослин на 1 м^2 – склала 62 шт, тобто виживаємість була на рівні 94 %, тоді як на контролі - 78. %.

3.2. Кормова продуктивність люпину синього

Ми розраховали показники кормової продуктивності вирощування люпину синього залежно від удобрення та інокуляції.

Для розрахунку ми брали середні показники вмісту к. од. (1,28) та перетравного протеїну (280 г) в 1 кг зерна люпину (табл. 1).

Таблиця 1. Кормова продуктивність зерна люпину синього залежно від досліджуваних факторів.

Інокуляція насіння	Удобрення	Вихід к.од., т/га	вихід пп, т/га
без інокуляції (контроль)	без добрив (контроль)	2,09	0,45
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	2,49	0,54
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ .	2,73	0,59
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + Фрея-Аква Бобові	2,92	0,63
ВіоNorma Ризоактив Бобові (2 л/т)	без добрив (контроль)	2,31	0,50
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	2,62	0,57
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ .	2,83	0,61
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + Фрея-Аква Бобові	2,97	0,64

На контролі вихід кормових одиниць склав 2,09-2,31 т/га. Внесення лише мінеральних добрив у дозах N₂₀P₂₀K₂₀ та N₄₀P₄₀K₄₀ збільшило ці показники до 2,49-2,62 т/га та 2,73-2,83 т/га відповідно.

Позакореневе підживлення забезпечило збільшення виходу кормових одиниць ще на 5,2-6,6 %.

Найбільший збір к. од. та перетравного протеїну відмічений на варіанті $N_{40}P_{40}K_{40}$ + Фрея-Аква Бобові + передпосівна інокуляція препаратом БіоNorma Ризоактив Бобові (2 л/т) – 2,97 т/га.

При цьому вихід перетравного протеїну склав 0,64 т/га.



Рис 5. Люпин синій під час цвітіння

3.3. Енергетична ефективність вирощування люпину синього

При проведенні розрахунків енергетичної ефективності вирощування люпину синього ми виявили, що коефіцієнт енергетичної ефективності був на доволі високому рівні (2,3-2,6), що говорить про високу енергетичну оцінку вирощування рослин люпину (табл. 2).

Таблиця 2. Енергетична ефективність вирощування люпину синього залежно від удобрення.

Інокуляція насіння	Удобрення	Вихід ВЕ, ГДж/га	Затрати на вирощування, ГДж/га	Приріст ВЕ, ГДж/га	K _{ee}
без інокуляції (контроль)	без добрив (контроль)	29,5	12,3	17,2	2,4
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	35,1	15,6	19,5	2,3
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ .	38,6	16,7	21,9	2,3
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + Фрея-Аква Бобові	41,1	16,8	24,3	2,4
ВіоNorma Ризоактив Бобові (2 л/т)	без добрив (контроль)	32,6	12,5	20,1	2,6
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	36,9	16,0	20,9	2,3
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ .	39,9	17,3	22,6	2,3
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + Фрея-Аква Бобові	41,9	17,6	25,3	2,4

На ділянках без добрив приріст валової енергії склав 17,2-20,1 ГДж/га. Незважаючи на більші енергетичні затрати на удобрених ділянках, за рахунок більшої урожайності саме на удобрених ділянках приріст валової

енергії був більшим і склав 19,5-20,9 ГДж/га при внесенні $N_{20}P_{20}K_{20}$ та 21,9-22,6 ГДж/га – за внесення $N_{40}P_{40}K_{40}$.

Однак найбільші показники приросту валової енергії відмічені на варіанті з проведенням передпосівної інокуляції – 24,3-25,3 ГДж/га, що на 5,2-7,1 ГДж/га більше порівняно з контролем.



Рис 6. Люпин синій під час сходів.

3.3. Економічна ефективність вирощування люпину синього

Вартість всіх грошових витрат брали станом на 1.01.2022 р. вартість 1 т зерна люпину склала 10000 грн.

Нами встановлено, що на ділянках без добрив рентабельність була дещо вищою порівняно з удобреними ділянками – 115-128 %. Однак саме на удобрених ділянках відмічений більший приріст умовного прибутку. Це означає що досліджувані нами варіанти маю в основному екстенсивний напрямок розвитку (табл. 3).

Таблиця 3. Економічна ефективність вирощування люпину синього, середнє за 2020-2021 рр.

Інокуляція насіння	Удобрення	Вартість урожаю, грн	Витрати на вирощування, грн	Прибуток, грн	Рентабельність, %
без інокуляції (контроль)	без добрив (контроль)	16200	7531	8669	115
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	19300	9421	9879	105
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ .	21200	10233	10967	107
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + Фрея-Аква Бобові	22600	10416	12184	117
БіоНорма Ризоактив Бобові (2 л/т)	без добрив (контроль)	17900	7836	10064	128
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	20300	9801	10499	107
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ .	21900	10536	11364	108
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + Фрея-Аква Бобові	23000	10736	12264	114

Так, на ділянках без проведення інокуляції прибуток коливався в межах 9879-12184 грн на удобрених ділянках, тоді як на удобрених 10499-12264 грн – на удобрених з проведення інокуляції.

Найбільший умовно чистий прибуток відмічений на варіанті з проведення інокуляції насіння за внесення $N_{40}P_{40}K_{40}$ + Фрея-Аква Бобові – 12264 грн за рівня рентабельності 114 %.

ВИСНОВКИ

1. На контролі вихід урожаю склав 1,62-1,79 т/га. Внесення лише добрив забезпечило приріст урожаю на рівні 0,24-0,50 т/га.
2. Проведення передпосівної інокуляції збільшило вихід зерна 11,1 % на ділянках без добрив та 10,2-10,6 % - на удобрених.
3. Найбільший вихід урожаю відмічений на варіанті $N_{40}P_{40}K_{40}$ + Фрея-Аква Бобові + передпосівна інокуляція препаратом BioNorma Ризоактив Бобові (2 л/т) – 2,3 т/га, що на 0,68 т/га більше порівняно з контролем.
4. Проведення позакореневого підживлення збільшило вихід зерна 5,1-6,2 % на фоні $N_{40}P_{40}K_{40}$.
5. Спостерігалася стійка тенденція щодо збільшення показників висоти по мірі збільшення добрив. Так, на контролі цей показник склав 48-51 см, за внесення добрив у дозі $N_{20}P_{20}K_{20}$ – 52-58 см, $N_{40}P_{40}K_{40}$ – 56-62 см.
6. Додаткове внесення Фрея-Аква Бобові забезпечило збільшення висоти ще на 2-4 см склало 58-64 см.
7. На контролі вихід кормових одиниць склав 2,09-2,31 т/га. Внесення лише мінеральних добрив у дозах $N_{20}P_{20}K_{20}$ та $N_{40}P_{40}K_{40}$ збільшило ці показники до 2,49-2,62 т/га та 2,73-2,83 т/га відповідно.
8. Найбільший збір к. од. та перетравного протеїну відмічений на варіанті $N_{40}P_{40}K_{40}$ + Фрея-Аква Бобові + передпосівна інокуляція препаратом BioNorma Ризоактив Бобові (2 л/т) – 2,97 т/га.
9. На ділянках без добрив приріст валової енергії склав 17,2-20,1 ГДж/га. Незважаючи на більші енергетичні затрати на удобрених ділянках, за рахунок більшої урожайності саме на удобрених ділянках приріст валової енергії був більшим і склав 19,5-20,9 ГДж/га при внесенні $N_{20}P_{20}K_{20}$ та 21,9-22,6 ГДж/га – за внесення $N_{40}P_{40}K_{40}$.
10. Найбільші показники приросту валової енергії відмічені на варіанті з проведенням передпосівної інокуляції – 24,3-25,3 ГДж/га, що на 5,2-7,1 ГДж/га більше порівняно з контролем.

11. На ділянках без добрив рентабельність була дещо вищою порівняно з удобреними ділянками – 115-128 %.

12. На варіантах без проведення інокуляції прибуток коливався в межах 9879-12184 грн на удобрених ділянках, тоді як на удобрених 10499-12264 грн – на удобрених з проведення інокуляції.

13. Найбільший умовно чистий прибуток відмічений на варіанті з проведення інокуляції насіння за внесення $N_{40}P_{40}K_{40}$ + Фрея-Аква Бобові – 12264 грн за рівня рентабельності 114 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ:

для отримання урожайності зерна люпину синього на рівні 2,3 т/га в умовах Полісся України рекомендуємо:

- висівати люпин вузьколистий з передпосівним внесенням мінеральних добрив у нормі $N_{40}P_{40}K_{40}$ + позакореневе підживлення рослин рідким добривом Фрея-Аква Бобові (4 л/га) разом з передпосівної інокуляцією насіння препаратом BioNorma Ризоактив Бобові (2 л/т).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Alamanou S., Doxastakis G. (1995): Thermoreversible size selective swelling polymers as a means of purification and concentration of lupin seed proteins (*Lupinus albus* ssp. *Graecus*). *Food Hydrocolloids*, 9: P.103-109.
2. Bentley M. D. *Entomol / Lupine alkaloids as larval feeding deterrents for spruce budworm / M. D Bentley, D. E. Leonard, E. K. Reynolds, Soc. Am.*, 1984. – 77: P. 398-400. 44
3. Drakos A., Doxastakis G., Kiosseoglou V. (2007): Functional effects of lupin proteins in comminuted meat and emulsion gels. *Food Chemistry*, 100: 650-655 p.
4. Duranti M., Consonni A., Magni Ch., Sessa F., Scarafoni A. (2008): The major proteins of lupin seed: Characterisation and molecular properties for use as functional and nutraceutical ingredients. *Trends in Food Science and Technology*, 19: 624-633. 46
5. Hill A. F. *Economic Botany. A textbook of useful plants and plant products. 2nd edn. / A. F. Hill // New York: McGraw Hill Book Company Inc*, 1952. – 205 p.
6. Jigna P. Preliminary screening of some folklore medicinal plants from western India for potential antimicrobial activity / P. Jigna, N. Rathish, C. Sumitra // *Indian J. Pharmacol.* – 2005. – № 37. – P. 408-409.
7. Keerthisinghe G. Effect of phosphorus supply on the formation and function of proteoid roots of white lupin (*Lupinus albus* L.) / G. Keerthisinghe, P. J. Hocking, P. R. Ryan, E. Delhaize // *Plant, Cell and Environmen.* – 1998. – Vol. 21. – P. 467-478.
8. Soetan K. O. Pharmacological and other beneficial effects of antinutritional factors in plants – a review. / K. O. Soetan // *African J. of Biotech.* – 2008. – Vol. 7(25). – P. 4713-4721.

9. Sweetingham M. Lupins – reflections and future possibilities // M. Sweetingham, R. Kingwell / Lupins for Health and Wealth: Proceedings of the 12th ILCF Western Australia 14 – 18 September, 2008. – P. 514-522.
10. Tananaki C. (2002): Lupin, soya and triticale addition to wheat flour doughs and their effect on rheological properties. Food Chemistry, 77: 219-227.
11. Бахмат О. М. Моделювання адаптивної технології вирощування сої: Монографія / О. М. Бахмат. – Кам'янець – Подільський: Видавець: ПП Зволенко Д. Г. – 2012. – 436 с.
12. Біологізація землеробства в умовах Правобережного Полісся України / М. С. Чернілевський, О. А. Дереча, Н. Я. Кривіч, М. Ф. Рибак // ДАУ. – 2002. – 156 с.
13. Біологічний азот / В. П. Патики, С. Я. Коць, В. В. Волкогон та ін. / За ред. В. П. Патики // – К.: Світ. 2003. – 424 с. 43
14. Біологічний азот : монографія / [В. П. Патики, С. Я. Коць, В. В. Волкогон та ін.] ; за ред. В. П. Патики. – Київ : Світ, 2003. – 424 с.
15. Гаврилюк В. Б. Проблеми органічної речовини в сучасному землеробстві / В. Б. Гаврилюк., В. І. Галищук. Кам'янець-Подільський. – 2010. – 40 с.
16. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: Навчальний посібник / [Ушкаренко В.О., Нікіщенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В.] – Херсон: Айлант, 2008. – 272 с.
17. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
18. Каленська С. М. Рослинництво / С. М. Каленська, О. Я. Шевчук, М. Я. Дмитришак [та ін.]; за ред. О. Я. Шевчука, – К., 2005. – 502 с.
19. Камінський В. Ф. Використання земельних ресурсів в агропромисловому виробництві України у контексті світового стабільного розвитку / В. Ф. Камінський, В. Ф. Сайко // Землеробство. Міжвід. темат. наук. зб. – 2013. – Вип. 85. – С. 3-13.

20. Камінський В. Ф. Значення зернових бобових культур та напрямки інтенсифікації їх виробництва / Камінський В. Ф., Вишнівський П. С., Дворецька С. П., Голодна А. В. // Селекція та насінництво. – Харків: [б. в.], 2005. – Вип. 90. – С. 14-22. 42
21. Камінський В. Ф. Значення погодно-кліматичних умов у виробництві зернобобових культур в Україні / Камінський В. Ф., Голодна А. В., Гресь С. А. // Корми і кормовиробництво. – Вінниця: [б. в.], 2004. – Вип. 53. – С. 38-48.
22. Камінський В. Ф. Значення та шляхи стабілізації виробництва зернобобових культур в Україні / Камінський В. Ф. // 3б. наук. праць Інституту землеробства УААН. – К.: [б. в.], 2004. – Спецвипуск. – С. 138-143.
23. Костенко Н. П. Дослідження нових сортів люпину вузьколистого (*Lupinus angustifolius* L.) та люпину білого (*Lupinus albus* L.) / Н. П. Костенко, С. О. Лахтіонова // Сортовивчення і сортознавство. – №3. – 2013. – С. 26-30.
24. Культура сидерації / за наук. ред. Е. Г. Дегодюка, С. Ю. Булигіна. - К.: Аграр. Наука, 2013. – 80 с.
25. Лавриненко Ю. О. Селекційно-агротехнічні аспекти збільшення виробництва сої в умовах зрошення / Ю. О. Лавриненко, В. В. Клубук, Т. Ю. Марченко, М. А. Мельник // Зрошуване землеробство. – 2012. – Вип. 58. – С. 107-111.
26. Лихочвор В. В. Використання рослин на зелене добриво / В.В. Лихочвор // Пропозиція нова. – 2012. – С. 4-9.
27. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування / В. В. Лихочвор. – Львів: НВФ «Українські технології», 2008. – 312 с.
28. Медведовський О. К., П. І. Іваненко Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. – К. : Урожай, 1988. – 205 с.

29. Мельник А. І. Стан і перспективи вапнування ґрунтів України / А. І. Мельник // Збірник наукових праць ННЦ «Інституту землеробства». – 2013. – Вип. 1 – 2. – С. 16-25.
30. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури) / за ред. В. В. Волкодава. – К., 2001. – 69 с.
31. Михалевич О. Ф. Ефективність сидеральних культур у боротьбі з бур'янами / О. Ф. Михалевич // Матеріали науково-практичної конференції молодих учених і спеціалістів «Агротехнології для сталого виробництва конкурентоспроможної продукції» (26-28 листопада 2012 р.). – Чабани. – 2012. – С. 7-8.
32. Мойсієнко В. В. Залежність продуктивності кормового люпину від агрометеорологічних умов Полісся України / В. В. Мойсієнко // Вісн. аграр. науки південного регіону. 2001. – Вип. 2. – С.174-179.
33. Наукові основи сучасних технологій вирощування високобілкових культур / В. Ф. Петриченко, А. О. Бабич, С. І. Колісник [та ін.] // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 10, (спецвип.). – С. 15-19.
34. Орлюк А. П. Теоретичні основи селекції рослин / А. П. Орлюк. — Херсон: Айлант, 2008. – 571 с.
35. Панцирева Г. В. Вплив елементів технології вирощування на індивідуальну продуктивність рослин люпину білого / Г. В. Панцирева // Вісник ДДАЕУ. – 2016. – Вип № 4 (42). – С. 16-19.
36. Панцирева Г. В. Вплив Технологічних прийомів вирощування на симбіотичну продуктивність люпину білого / Г. В. Панцирева // Корми і кормовиробництво. 2015. – Вип. 81. – С. 141-145.
37. Панцирева Г. В. Дослідження сортових ресурсів люпину білого (*Lupinus albus* L.) в Україні.– Вінниця, 2016. – Вип. № 4. – С. 88-93.
38. Положення про кваліфікаційні роботи Поліського національного університету. URL :

http://znau.edu.ua/images/public_document/2020/vstupna_kompania/Polozhennia_pro_kvalifikaцiyni_roboty.pdf

39. Ратошнюк В. І. Вирощування люпину вузьколистого в умовах Полісся України / В. І. Ратошнюк, І. Ю. Ратошнюк, Т. М. Ратошнюк // Посібник українського хлібороба. – 2013. – С. 275-277.
40. Свірі Д. Україна – головний протеїновий район Європи / Д. Свірі . – 3 с.
41. Сільськогосподарська мікробіологія на допомогу аграрному виробництву : зб. наук. розробок / [В. П. Пати́ка, Г. М. Панченко, М. М. Зарицький та ін.]. – Чернігів, 2001. – 57 с.
42. Сорт і його значення в підвищенні врожайності / В. В. Шелепов [та ін.] // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – Київ : Алефа, 2006. – 140 с.
43. Толкачов М. З. Раціональне використання симбіотичного азоту в сучасних агротехнологіях вирощування бобових культур / М. З. Толкачов // Агрохімія і ґрунтознавство. – Х., 2002. – Спец. вип. до VI з'їзду УТГА : у 3-х кн. Кн. 3. – С. 291-293.
44. Чернілевський М. С. Зелене добриво – важливий захід підвищення родючості ґрунту та урожайності культур в умовах біологізації землеробства / М. С. Чернілевський // – Житомир. – 2003. – 124 с.
45. Шувар І. В. Наукові основи сівозмін інтенсивно-екологічного землеробства / І. В. Шувар // Львів: Каменя. – 1998. – 224 с.

