

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агрономічний факультет

Кафедра ТЗППР

Кваліфікаційна робота на правах рукопису

ЗУБКО Ярослав Васильович

УДК 631.573:633.491:631.874

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**з теми: ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЛЮПИНУ ЖОВТОГО НА
СИДЕРАТ**

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 _____ Зубко Я.В.

Науковий консультант:

В.Б. Ковальов, доктор с.-г. наук,
професор

Науковий керівник:

Павлюк І.О,
асистент

Житомир - 2020

ЗМІСТ

	Сторінки
Анотація	3
Вступ	4
Розділ I. Аналітичний огляд літератури	7
1.1 Особливості використання люпину жовтого на сидерат	11
1.2 Екологічно безпечна технологія вирощування люпину жовтого	12
Розділ II Місце, умови та методика проведення наукових досліджень	14
Розділ III Основна експериментальна частина	15
3.1 Особливості технології вирощування люпину жовтого	17
3.2 Показники якості люпину жовтого	19
3.3 Агроекологічна та енергетична ефективність досліджень	25
3.4 Економічна ефективність вирощування люпину жовтого	27
Висновки та пропозиції виробництву	32
Список використаної літератури	33
Додатки	37

Анотація

Кваліфікаційна робота Ярослава Васильовича Зубко виконана на тему: «Особливості використання жовтого люпину для сидератів». Освітній ступінь "магістр". Спеціальність 201 «Агрономія». Поліський національний університет, Житомир, 2020

Ключові слова: *сидерат, сорти, форми використання, ґрунт, показники якості, технологія, жовтий люпин, продуктивність, енергія обміну.*

Кваліфікаційна робота проводилась протягом 2019-2020 рр. В умовах відділу ТЗППР ПНУ з актуального питання і присвячена вивченню впливу різних обробітків ґрунту на врожайність та якісні показники жовтого люпину.

Розділ I кваліфікаційної роботи присвячений аналізу джерел наукової літератури, де висвітлено особливості екологічно чистої технології вирощування жовтого люпину. У розділі II представлена програма, методи та умови наукових досліджень. Розділ III присвячений питанням продуктивності, агроекологічної, енергетичної та економічної оцінки вирощування жовтого люпину за варіантами експерименту.

Найефективнішим варіантом було використання 400 ц / га зеленої маси жовтого люпину, а приріст урожайності порівняно з контролем становив 71,4 ц / га, або 35,2%.

Варіант із використанням люпину на сидератах у фазі бутонізації (350 ц / га) був найкращим за площею листкової поверхні картоплі та якістю її бульб та їх урожайністю з 1 га. Таким чином, вміст сухої речовини, крохмалю та метаболічної енергії становив відповідно 26,4%, 15,5%, 2,84 мДж / кг.

Слід зазначити, що в експерименті всі варіанти (крім контролю) за вмістом нітратів перевищували ГДК (120 мг / кг). Тому потрібно вибрати найменш шкідливих. Цей варіант є варіантом, коли люпин використовували як добриво для сидератів у фазі сивої квасолі (400 ц / га), кількість нітратів у ньому становила 124,3 мг / кг і мав найменше відхилення від ГДК - 4,3 мг (3,6%). До того ж урожайність у цьому випадку була також найвищою.

Annotation

Qualification work of Yaroslav V. Zubko was performed on the topic: "Peculiarities of the use of yellow lupine for green manure". Educational degree "Master". Specialty 201 "Agronomy". Polissya National University, Zhytomyr, 2020

Key words: green manures, grades, forms of use, soil, quality indicators, technology, yellow lupine, productivity, exchange energy.

Qualification work was performed during 2019-2020 in the conditions of the department of TZPPR PNU on a topical issue and is devoted to the study of the impact of different tillages on yields and quality indicators of yellow lupine.

Section I of the qualification work is devoted to the analysis of sources of scientific literature, which highlights the features of environmentally friendly technology for growing yellow lupine. Section II presents the program, methods and conditions of scientific research. Section III is devoted to the issues of productivity, agri-environmental, energy and economic assessment of yellow lupine cultivation according to the variants of the experiment.

The most effective option was the use of 400 c / ha of green mass of yellow lupine and the increase in yield compared to the control was 71.4 c / ha, or 35.2%.

The option with the use of lupine on green manure in the budding phase (350 c / ha) was the best in terms of the leaf surface area of potatoes and the quality of their tubers and their yield from 1 ha. Thus, the content of dry matter, starch and metabolic energy was 26.4%, 15.5%, 2.84 mJ / kg, respectively.

It should be noted that in the experiment, all variants (except control) for nitrate content exceeded the MPC (120 mg / kg). Therefore from them it is necessary to choose the least harmful. This option is a variant where lupines were used as fertilizers for green manure in the phase of gray beans (400 c / ha), the amount of nitrates in it was 124.3 mg / kg and had the smallest deviation from the MPC - 4.3 mg (3.6%) . In addition, the yield in this case was also the highest.

ВСТУП

Актуальність роботи. Для отримання високих та стійких врожаїв сільськогосподарських культур на Поліссі необхідно, щоб усі агротехнічні заходи були спрямовані на збереження та відновлення родючості ґрунту, що головним чином залежить від вмісту активного гумусу в ґрунті. Головною умовою утворення гумусу є накопичення в орному шарі органічної речовини, в результаті чого поліпшуються водно-фізичні, теплові та інші властивості ґрунту, підвищується його поглинальна здатність та буферність, оптимізується режим живлення.

Проблема відтворення родючості ґрунту за допомогою органічної рослинної маси має давню історію. Батьківщиною сидератів вважають країни давньої сільськогосподарської культури - Китай та Індію. Сидерат або сидерат - це свіжа зелена маса рослин, яка заорюється в ґрунт переважно на місці її вирощування для збагачення його органічними речовинами, азотом, а також для поліпшення водного, повітряного та теплового режимів. Сидеральні добрива особливо ефективні на малородючих дерново-підзолистих піщаних ґрунтах у районах достатнього зволоження, тобто на Поліссі. Сидерат в проміжних посівах в середньому еквівалентний 30-40 т гною. Після озеленення на третій і четвертий рік гній поступається на 15-20%. і в перший рік перевищує його в дії приблизно на стільки ж.

Для озеленення використовують переважно бобові культури, а найпоширенішими є багаторічний та однорічний люпин. Шульц почав використовувати люпин для зелених добрив у Західній Європі у своїх експериментах із синім вузьколистим люпином. За рівнем екологізації Німеччина все ще посідає одне з перших місць у Європі: 18-20% площ відводиться під сидерат, тоді як частка бобових становить 30%. Позеленіння люпину застосовується в інших країнах.

Важливо пам'ятати, що ефективність сидерату багато в чому залежить від віку рослин. Молоді рослини дуже багаті на азот і швидко розкладаються в ґрунті, тому після оранки урожай можна висівати через 2-4 тижні.

Більш зрілі рослини розкладаються повільніше, але більше збагачують ґрунт органічними речовинами

В умовах високої вартості мінеральних речовин та внесення невеликої кількості органічних добрив відбувається погіршення родючості ґрунту. Вищевказане, а також існуючий дефіцит рослинного білка визначають інтерес до бобових культур. Серед них, завдяки своїм біологічним властивостям, особливої уваги заслуговує люпин, який порівняно з іншими культурами невибагливий до родючості ґрунту і майже не потребує мінеральних добрив.

Протягом вегетаційного періоду поглинає з повітря до 250 кг / га азоту і може залишити в ґрунті 50-150 кг / га для наступних посівів. Кормовий люпин - джерело дешевих кормів з високим вмістом білка (265-324 г на 1 кг зерна) та білка в зерні (34-45%), збалансованого за амінокислотним складом. Низький вміст інгібітора трипсину дає можливість годувати його тваринам без попередньої термічної обробки.

Люпин є однією з найкращих зелені, його можна вирощувати в післязбиральних, післязбиральних культурах, а також у сумішах з іншими культурами.

Досвід виробництва показує, що врожайність картоплі після люпину зростає на 30-40 кг / га порівняно з іншими попередниками.

При вирощуванні зеленої маси люпину (250-300 ц / га) на гектарі економиться близько 40 грн., Порівняно з вирощуванням зернових культур. Якщо додати вартість біологічного азоту, що залишився в ґрунті, сума економії зростає до 110-170 грн / га. Враховуючи вищевикладене, можна стверджувати, що люпин завдяки своєму агробіологічному потенціалу в більшості регіонів нашої країни, а особливо на бідних поліських ґрунтах, повинен стати важливою культурою біологізації сільського господарства у XXI столітті.

Мета і завдання дослідження. Мета дипломної роботи це виявлення особливості впливу різних обробок ґрунту на врожайність та показники якості жовтого люпину та обґрунтувати заходи щодо оптимізації виробництва люпину. Виконання цієї мети здійснювалось шляхом вирішення таких завдань:

- встановити способи лікування, що підвищують урожай жовтого люпину;
- визначити найбільш підходящий спосіб вирощування;
- дати екологічну оцінку різних методів обробки ґрунту.

Об'єкт дослідження: технологія вирощування жовтого люпину.

Предмет дослідження: еколого - біологічні особливості сортів люпину жовтого.

Методи дослідження. Поле - проаналізувати взаємодію об'єкта дослідження з досліджуваними факторами; рослинність - для фенологічних спостережень; лабораторія - аналізи зразків рослин; розрахунково-порівняльний - для економічного та біоенергетичного аналізів; статистичні - для визначення кореляцій та їх близькості, а також для визначення значущості відмінностей.

Наукова новизна отриманих результатів. Сорти зі зниженою здатністю темніти найбільш придатні для промислової переробки, а за 9-бальною оцінкою - не менше 6,6 балів. У 2018 році за оцінкою якості чіпсів виділились сорти Пірол - 7,2 бали; Кібіт - 7,1 бала. А в 2019 році виділилися ще 2 гібриди Малич - 7,1 бала; Лелека - 7,5 - 7,8 бала. Вивчені гібриди знаходяться в діапазоні від 1 до 2 і за цим показником придатні для переробки.

Сорти характеризуються округлою та овально-округлою формою. Вони також відрізняються неглибокими поверхневими клітинами. Всі сорти мають жовту шкірку і хороший смак.

Практичне застосування результатів. Дані розробки актуальні в практичному застосуванні всебіжного огляду наукових досягнень огляду наукових досягнень сільськогосподарських підприємств.

Апробація результатів досліджень. Дані результати були опробовані на науково практичних конференціях як Всеукраїнського так і міжнародних масштабів.

Структура та обсяг роботи. Робота містить 45 сторінок комп'ютерного тексту, у тому числі 3 розділи, 14 таблиць, 4 рисунки. Список використаної наукової літератури налічує 30 джерел. У додатках наведено статистичну обробку урожайних даних люпину жовтого за варіантами досліду.

Розділ І. Аналітичний огляд літератури

1.1 Особливості використання люпину жовтого на сидерат

Основними заходами збагачення ґрунту органічними речовинами є розробка науково обґрунтованих раціональних ґрунтозберігаючих сівозмін, зокрема розширення багаторічних бобових культур та внесення екологічно безпечних доз органічних та мінеральних добрив.

Однак за останні роки рівень внесення органічних добрив в Україні знизився з 8,1 до 3,2 т / га, тобто в 2,5 рази, мінеральних - із 141 кг до 21 кг д.р. , або майже 7 разів, вапнування - 16 разів. Через недотримання вимог аграрного законодавства за чверть століття вміст гумусу в ґрунтах України зменшився на 0,2-0,4%, а оранка сільськогосподарських угідь становила понад 80%.

У сільському господарстві спостерігається негативний баланс поживних речовин. Вже в 1994-1996 рр. Вивезення НРК із урожаєм перевищило середню врожайність на 100-120 ц / га. (Носко Б.С., 1999).

За нинішніх темпів скорочення поголів'я худоби можна передбачити подальше скорочення виробництва та внесення гною на 20-30%, що негативно вплине на ефективну родючість ґрунту та врожайність сільськогосподарських культур.

Тому існує необхідність знайти недорогі та недорогі заходи щодо збереження та відновлення родючості ґрунту, одним із яких є сидерат, або озеленення.

Сидерат - це найдешевший та найефективніший спосіб комплексної регенерації земель. Ефективність сидерату в основному залежить від культур, що розорані, а також від кількості та якості розораної зеленої маси та корневих залишків сидератів, способів, строків їх використання.

Вперше сидерат почали застосовувати в Китаї та Індії. В Європі сидерат був внесений в шістнадцятому столітті. З Італії зелений люпин наприкінці XVIII ст. Завезений до Німеччини, де він набув широкого поширення після того, як Шульц і Лупіція (1855) довели своє велике значення для поліпшення родючості піщаних ґрунтів. Потім люпин був імпортований до Польщі (Довбан К.І., 1990).

В Україні, зокрема на Поліссі, вузьколистий зелений люпин викликав великий інтерес. У 1914-1915 рр. В Малинському районі Житомирської області була організована Поліська сільськогосподарська станція, яка вела науково-дослідні та рекламні роботи по внесенню сидератів на дерново-підзолистих піщаних і суглинистих ґрунтах для картоплі у вигляді післязбиральних культур.



Рис. 1 Люпин жовтий (400 ц/га зеленої маси)

Система інтенсивного екологічного землеробства, поряд з інтенсивними методами виробництва, передбачає екологічне обмеження використання мінеральних добрив, особливо азоту та різних пестицидів, одночасно підвищуючи ефективність біологічних факторів, що спричиняють високу урожайність сільськогосподарських культур та зменшують негативний вплив на ґрунт. Це науково обґрунтовані ґрунтозахисні сівозміни плодозмінного характеру, мінімізація обробітку ґрунту, внесення підвищених доз органічних добрив, комплексний захист рослин з перевагою використання біопрепаратів та інші екологічно безпечні сільськогосподарські заходи (Кісель В.М., 2000).

Сидерат - це посіви сидеральних культур, рослинна маса яких частково або повністю загорнута в ґрунт, головним чином у місці її вирощування для збагачення його органічними речовинами, азотом, а також для поліпшення агрофізичних властивостей води, повітря, тепловий та поживний режими.

Сидерат - це невичерпне, постійно відновлюване джерело органічної речовини, один із широко доступних, але мало використовуваних і застосовуваних запасів складного та ефективного підвищення врожайності сільськогосподарських культур та поліпшення родючості ґрунту.

У сучасних кризових ситуаціях екологізацію слід розглядати як важливу частину енерго- та ресурсозберігаючих технологій у сільському господарстві. На Поліссі України сидерат використовують переважно на малородючих дерново-підзолистих піщаних і суглинкових ґрунтах. Важкі, вологі ґрунти непридатні для вирощування зелені.

Для сидератів рекомендується використовувати хрестоцвіті, гречку, озиме жито та бобові - багаторічний та однорічний люпин, пелюшки, конюшина, сераделлу, буркун. Ці культури після посівного урожаю є основним резервом відтворення родючості ґрунту, оскільки виробництво гною та багаторічних трав через зменшення поголів'я зменшилось.

Таблиця 1.1

Придатність рослин для сидерації в проміжних посівах.

Культура	Вимоги до умов вирощування	Норма посіву насіння. кг/га	Коефіцієнт розмноження	Нагромадження біомаси, т/га	Ступінь придатності для сидерації
Люпин вузьколистий	Н	200	15	240	XXX
Люпин жовтий	Н	200	4	200	XX
Люпин багаторічний	ВВ	60	10	200	XX
Конюшина червона	В	20	10	140	X
Буркун білий	ВВ	20	30	150	XX
Озиме жито	Н	200	10	200	XX
Озимий ріпак	В	15	67	130	XX
Редька олійна	ВВ	40	25	230	XXX

Примітка: - вимоги до умов вирощування: n- невимогливий, b- вимогливий, vv- відносно вимогливий.

-ступінь придатності проміжної культури для озеленення: xxx - висока, xx - середня, x- слабка.

У дослідженнях Інституту сільського господарства Полісся УААН при використанні цих культур для сидератів були отримані вищі врожаї наступних культур після люпину. Так, приріст зерна ячменю склав 4,0 кг / га, зеленої маси кукурудзи - 68, бульб картоплі - 27,5 ц / га.

Серед люпину в умовах Полісся України переважно вирощують сорти однорічного білого, жовтого корму, а також сорти та популяції гіркового (зеленого) багаторічного люпину. Усі ці типи люпину ростуть навіть на

малопродуктивних піщаних і суглинистих дерново-підзолистих ґрунтах досить високих урожаїв .

Це пов'язано з тим, що всі люпини, особливо багаторічні, мають добре розвинену кореневу систему, в якій розвиваються бульбочкові бактерії, які характеризуються надзвичайно високою здатністю до фіксації азоту, тому майже вся потреба в азотному люпині забезпечується завдяки його засвоєнню шляхом бульбочкові бактерії з повітря. Потребу в інших поживних речовинах люпин забезпечує завдяки використанню орних та надрних шарів ґрунту, включаючи нерозчинні форми (Шарапов Н.І. 1963)

Завдяки цим особливостям щорічний люпин на легких слабо оброблених ґрунтах збільшує 25-30 т / га і більше зеленої маси в основних культурах і до 20 т / га в проміжних, особливо після збору врожаю.

Багаторічний люпин має потужну кореневу систему і, залежно від стоку, його використання збільшується з 15 аж 47т / га .

Таблиця 1.2

Вміст основних поживних речовин в зеленій масі сидератів і в гною

Добриво	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
	% до сухої речовини			
Зелена маса люпину	0,45	0,10	0,17	0,47
Гній змішаний	0,50	0,24	0,55	0,70
Зелена маса озимого жита	0,42	0,08	0,18	0,39

У зеленій масі зелені майже така ж кількість азоту, як у гною, а фосфору і калію - трохи менше (Алексєєв Е.К., 1989).

Процес розкладання сидератів у ґрунті відбувається набагато швидше, ніж інші органічні речовини, особливо ті, що багаті клітковиною. Ступінь використання азоту сидератів (у перший рік дії) майже вдвічі вищий, ніж азоту гною. У перший рік дія сидератів перевищує дію гною на 15-20%, але післядія протягом 3-4 років поступається гною приблизно на стільки ж.

1.2 Екологічно чиста технологія вирощування жовтого люпину

Ефективність сидерату підвищується за рахунок способу його занесення в ґрунт. Найкращі умови для розкладання - при оранці 20 см або при використанні двоярусного плуга - на глибину до 30 см. В результаті оранки люпину вміст гумусу не сидерат збільшується на 0,32-0,46%. Оранка біомаси люпину на пісках збільшує вміст вуглецю в шарі 0-20 см з 0,110 до 0,168-0,286% і загального азоту з 0,033 до 0,036-0,049%.

Ризик втрати азоту із зелені на малогумусних ґрунтах набагато вищий, ніж від мінеральних добрив. Щоб зменшити втрати, рекомендується поєднувати зелень із соломою або гноєм або використовувати люпин, який утворює багату зелену масу як попередник культур із глибоким корінням, таких як озиме жито (Я. Рибалко, 2020).

Особлива цінність сидератів полягає в тому, що вони є джерелом біологічного азоту в ґрунті. З біомасою люпину ґрунт отримує від 150 до 230 кг азоту на гектар, а з поживними та кореневими залишками - 60-150 кг / га. Роль сидератів у збільшенні вмісту азоту в ґрунті добре вивчена і не викликає сумнівів. Сидерати впливають на збільшення врожайності не стільки як додаткове джерело поживних речовин для рослин, скільки як регулятор ґрунтово-мікробіологічних процесів. Вони також виконують фітосанітарну функцію в посівах: зменшують зараженість бур'янами та захворюваність рослин, зменшують кількість шкідників (Бердников О.М.).

При оранці зеленої маси сидератів було виявлено зменшення розвитку грибків, що спричиняють гниття коренів на злаках. Озеленення також покращує сукупний склад ґрунту та підвищує водостійкість його структури, покращує водний режим в орному шарі ґрунту після сидерії люпину, а на легких ґрунтах водозабезпечення збільшується в шарі 0-75 см.

Бобові культури представляють найбільший інтерес для сільського господарства, оскільки вони накопичують значну кількість азоту в ґрунті. За сприятливих умов люцерна накопичує 500 кг / га на рік, конюшина - 250-300 кг / га, люпин до 150 кг / га, горох -50-60 кг / га (Ю.М. Рибалко, 2020).

Однак серед бобових культур українського Полісся люпин займає особливе місце. У зеленій масі він містить до 3,5% білка. При врожайності зеленої маси 200-300 ц / га можна отримати до 10 ц / га білка, а також залишки рослин на 60-80 кг азоту, легко доступні для годівлі наступних культур. При використанні зеленої маси люпину для добрива додатково вносять в ґрунт до 150 кг азоту.

Немає кращої бобової культури на бідних піщаних ґрунтах, яка може скласти конкуренцію люпину. Він має найвищий рівень використання сонячної енергії. Його потужна коренева система добре поглинає фосфор і калій з важкодоступних сполук ґрунту і тим самим покращує умови не тільки азоту. Але також фосфорно-калійне живлення наступних культур. При використанні люпину для сидерату його висівають як на паровому полі (взимку), так і в посіві або навскіс як проміжну культуру.

За даними Чернігівської дослідної станції, сидерат в проміжних культурах в середньому еквівалентний 30-40 т / га підстилки. Збагачення ґрунту органічними речовинами сидератів сприяє стабілізації гумусового стану ґрунту. Наслідок екологізації на 3-й, 4-й рік поступається гною на 15-20%. Але в перший рік його дія переважає в подібних межах (О.Ю. Локот, І.В. Гриник, 2003). Ефективність оранки 1 тонни сидерату внаслідок відносно низьких виробничих витрат у 3,7 рази перевищує використання органічних добрив (підстилковий гній) (А.І. Есков, М.Н. Новіков, 2001). Водночас він виконує функції фітомеліоранту - при оранці люпину поліпшуються фізичні та хіміко-біологічні властивості ґрунту: важкі стають більш проникними для повітря та води. Вони краще забезпечуються теплом, і легені стають більш згуртованими. Краще утримуйте вологу та поживні речовини. Розкладання сидератів посилює процеси нітрифікації, амоніфікації та утворення органічних кислот, змінює на краще його кисле

середовище. Саме після удобрення ґрунту люпином. Характеризується найбільшою кількістю мікробіоти (Л. Л. Яговенко, І. П. Такунов, Г. Л. Яговенко, 2003).

Наукові дослідження та сільськогосподарська практика також свідчать про високу ефективність поєднання традиційних органічних добрив із сидератами. У цьому випадку гною можна вносити набагато менше, ніж рекомендується для варіантів без використання сидератів.

Згідно з довгостроковими дослідженнями, приріст урожайності бульб картоплі з післязбирального люпину для зелених добрив у поєднанні лише з 20 т / га гною становив 30,3 ц / га на Поліській дослідній станції, 56 ц / га на Новозибковській та 63 на Сарнинській дослідній станції. ц / га.

Дослідження, проведені протягом 1996-2001 рр. У стаціонарному експерименті Чернігівського агропромислового комплексу на дерново-підзолистих піщаних ґрунтах в зерно-картопляному сівозміні, виявили, що використання сидерату стабілізує гумусовий стан ґрунту на базовому рівні.

У міру обробітку ґрунтів, зокрема дерново-підзолистих, особливо при збагаченні органічними речовинами, що відбувається при комплексному внесенні сидератів, збільшуються запаси поживних речовин, а водночас поліпшуються водно-фізичні властивості, що дозволяє регулювати рівень води та поживний режим ґрунту. у бажаному напрямку. Коріння сидератів, їх надземна маса, яка є їжею для дощових черв'яків, і ґрунтові мікроорганізми розпушують і структурують ґрунт краще і на більш тривалий період часу, ніж механічний обробіток ґрунту. У районах, де розорано сидерат, ґрунт стає більш пухким, вода на ньому не застоюється, вона досягає фізично раніше, що дозволяє проводити ранні та якісні польові роботи.

Зелене добриво є важливою частиною захисту навколишнього середовища від забруднення, відіграє важливу роль як протиерозійний захід захисту ґрунту. їх використовують переважно в проміжних посівах, коли поля не зайняті основними культурними рослинами, внаслідок чого зелені добрива захищають ґрунт від води та ерозії ґрунту. Запобігати відшаруванню поживних речовин з орного шару .

Краплі дощу не змивають грудочки землі, не замулюють пори ґрунту, вони спокійно стікають з рослин. Насправді їжа залишається в орному шарі. На полях накопичення снігу збільшується, ерозія ґрунту зменшується під час течії джерельної води (Бердников О.М., 1989).

Слід також зазначити велику фітосанітарну роль зелені. Вони нейтралізують втому ґрунту, несумісність рослин, різко зменшують втрати від шкідників та хвороб. Картопля, посаджена на сидерії люпину, менше пошкоджується колорадським жуком.

В цілому позитивний вплив сидератів на ґрунт різноманітний і відносно тривалий. Важливою умовою високоефективного внесення сидерату, його впливу на родючість ґрунту та врожайність наступних культур є отримання максимальної надземної та кореневої маси сидератів, з високим вмістом азоту та інших поживних речовин із сприятливим

співвідношенням вуглецю та азоту (22-25: 1). Це досягається поєднанням сидерату з торф'яною крихтою та солом'яними злаками.

Таким чином, посів після збору різних сидератів у поєднанні з відносно низькими дозами інших органічних добрив (гній, компост, солома) та мінімальними дозами мінеральних добрив, зокрема фосфоритового борошна, кайніту, є важливим реальним та дешевим заходом збільшення ґрунту родючості і врожайності сільськогосподарських культур. економічні умови. Під впливом розораної органічної речовини сидератів в орному шарі поліпшуються теплові властивості ґрунту, режим живлення, знижується кислотність, збільшується його буферність, поглинаюча здатність, вологоємність, водопроникність, покращуються агрофізичні властивості та хімічний склад. Ґрунт під сидератами не настільки перегрітий, це значно покращує діяльність ґрунтових мікроорганізмів, дощових черв'яків, які також працюють на підвищення родючості, збагачують орний шар органічними речовинами. Слід мати на увазі, що гній як основне органічне добриво впливає на вирощування переважно лише верхнього шару ґрунту, тоді як сидерат позитивно впливає на родючість усього орного шару і глибше залучає до ядра кореневої системи культурних рослин.

На думку К.І.Довбана, Т.М. Салова, Ю.А. шар як агрофізична основа його екологічного стану.

За нинішнього фінансового та матеріального стану ферм використання проміжної зелені та соломи є потужним фактором підтримки родючості ґрунту та підвищення продуктивності сівозмін. Цей фактор необхідно повною мірою використовувати у господарствах різних форм власності та організації виробництва.

Сьогодні у світі для цілей зеленого гною використовується понад 60 різних бобових та злакових культур та їх сумішей. Відбір зелені визначається їх біологічними особливостями, зокрема відношенням до рівня родючості ґрунту з урахуванням вмісту рослинних поживних речовин та кислотності. Найпоширеніші зелені бобові культури включають люпин, цераделу, конюшину та пелюшка, найпоширеніша небесна гірчиця, ріпак ярий та озимий, редька олійна, гречка та озиме жито. Люпин вирощують як однорічники, так і багаторічники з різним вмістом алкалоїдів. Алкалоїдний люпин вирощують лише на сидератах, тоді як неалкалоїд використовують як корм.

Однорічний алкалоїдний люпин - *Lupinus angustifolius* та жовтий люпин - найбільш підходящі сидерат (*Lupinus luteus*).

Коли зелений гній люпину використовується в сівозміні, його вплив на родючість ґрунту та врожайність культур завжди поєднується з впливом інших добрив - органічні та мінеральні. Тому йому не слід протиставляти інші добрива, а слід розглядати як додаткове джерело біологічного азоту та як дешевий та доступний захід для збільшення кількості органічних речовин у дерново-підзолистих та інших малогумусних ґрунтах. Внесення фосфорно-калійних добрив значно підвищує ефективність сидерату. Дефіцит калію зазвичай спостерігається на легких піщаних ґрунтах, а фосфор ефективно

використовується лише на тлі калійних добрив. Тому доцільно вносити фосфорно-калійні мінеральні добрива після оранки люпину під сидерат для просапних культур (А. Г. Бардаков, 2004).

При поєднанні люпинових зелених добрив з торфом спостерігається уповільнення розкладання в ґрунті зеленої маси сидератів, підвищується його ефективність як при безпосередній дії, так і після дії. Розкладання торфу прискорюється під впливом інтенсивної мінералізації зеленої маси люпину і, як наслідок, збільшується вміст гумусу в ґрунті, покращуються його фізичні властивості.

Таким чином, у сівозміні доцільно поєднувати сидерат люпину з мінеральними добривами та малими дозами гною та торфу.

Люпин - одна з небагатьох культур, яка підтримує позитивний баланс гумусу та інших поживних речовин у ґрунті без внесення мінеральних азотних добрив. Завдяки біологічній фіксації він не тільки повністю забезпечує себе азотом, але також залишає із залишками коренеплідів 8-10 тонн органічної речовини, що містить близько 70 кг азоту, 30 кг фосфору, 50 кг калію, тоді як бобові потребують значної кількості кількості азоту для вирощування добрива. Тому азотфіксуючі бобові культури надають найбільш реалістичну можливість заощадити енергію (IV Greenick.2020).

Коренева система люпину, яка проникає глибоко в ґрунт (до 2 м), забезпечує розпушування та структурування шару надр, а також виконує роль вертикального дренажу, що покращує надходження поживних речовин та вологи. Вивільняючи лимонну кислоту через кореневу систему, люпин перетворює багато важкорозчинних сполук у легкорозчинні. Все це в сукупності зменшує ерозію ґрунту, збагачує орний шар фосфором, калієм. кальцій завдяки їх видобуванню та перенесенню з надр, підвищує біологічну активність ґрунтів, покращує їхні водні та фізичні якості та збільшує урожайність культур після люпину, одночасно знижуючи собівартість продукції.

Для розвитку бульбочкових бактерій на коренях люпину оптимальною вважається вологість ґрунту 60% від загальної вологоємності. У цей момент азот із повітря набагато краще фіксується. Люпин - вологолюбна культура, тому при його вирощуванні слід звертати увагу на накопичення та збереження вологи в ґрунті. Під час сівби до повного проростання люпин потребує найбільше вологи. Для набухання насіння в ґрунті йому потрібно 120-140% вологи за масою. А для утворення 1 кг сухої речовини рослини 600-700 кг води.

Рекомендації щодо виробництва сидератів у зоні достатньої кількості вологи зводяться до внесення за короткий час наступних способів підготовки ґрунту, внесення азотних добрив (60 кг / га), високоякісного насіння з обов'язковою обробкою перед посівом. Ця технологія допомагає зберегти в ґрунті залишки води, яку використовував попередник. сприяє накопиченню води в поверхневому шарі ґрунту шляхом підняття з нижніх шарів. Процес фотосинтезу та мінерального живлення у рослин люпину є нормальним навіть при відносно низьких температурах повітря та ґрунту, тоді як

більшість інших культур здатні це робити. Враховуючи ці унікальні властивості люпину, їх можна віднести до ресурсозберігаючих культур.

Таблиця 1.3.

Тривалість вегетаційного періоду люпинів при пожнивних посівах

Культури	Вегетаційний період, дн.	Сума ефективних температур, вище +5 ⁰ С	Кількість опадів, мм
Люпин жовтий кормовий	75-80	845-900	180-200
Люпин вузьколистий	75-80	750-850	170-200

Післязбиральний період триває близько 80 днів. У цей час кількість опадів коливається від 170-180 до 200 мм, а сума активних температур часто досягає 1000С, що сприяє вирощуванню високого врожаю зеленої маси люпину.

Ефективність сидерату визначається насамперед збільшенням врожайності першої удобреної культури, яка безпосередньо використовується сидератом, а також витратами на вирощування сидерату та його заробітком у ґрунті. Ефективність сидератів також залежить від здатності цих рослин за відносно короткий проміжок часу збільшити достатню кількість біомаси (зелена маса та коріння в орному шарі) та забезпечити стабільний урожай удобрених культур.

Досвід виробництва показує, що врожайність картоплі після люпину на зерно зростає на 30-40 кг / га порівняно з іншими попередниками. Досить високу продуктивність люпину можна отримати, застосовуючи його на сидератах зайнятими парами в післяурожайних та післяжнивних посівах. Добриво зеленого люпину збільшує врожайність не тільки наступних культур, а й інших культур. Люпин, розораний на паровому полі, збільшує озиму врожайність на 5-7 ц / га. А картопля по 40-50 ц / га. Особливо економічно вигідно застосовувати сидерат в районах, віддалених від тваринницьких ферм, де для експорту органічних добрив потрібна велика кількість транспортних засобів (І. В. Гриник. А. В. Бардаков, 2006).

При середньому врожаї зеленої маси кормового люпину після оранки його вноситься в ґрунт від 100 до 200 кг / га азоту, що дорівнює 20-40 т гною з гектара (І. В. Гриник, 2006).

Після розорювання зеленої маси та коріння люпину в ґрунті відбувається процес розкладання органічної речовини з утворенням вуглекислого газу та тепла, які позитивно впливають на комплекс мікробіологічних процесів у ґрунті. Органічна речовина, що утворюється при розкладанні люпину, має темний колір, краще прогривається, ніж пісок або глина, і має низьку тепловіддачу, а також створює сприятливі умови для рекультивациі надмірно вологих ґрунтів. завдяки систематичному застосуванню сидератів у сівозміні покращуються фізичні властивості, зокрема структура ґрунту, оптимальна вага, структура, повітряний та водний режими. Важкі ґрунти стають більш проникними для повітря і води, краще

прогріваються. Легкі ґрунти стають більш згуртованими, краще утримують вологу та поживні речовини, тобто відбувається процес обробітку бідних дерново-підзолистих ґрунтів.

Ефективність сидерату люпину багато в чому залежить як від кількості розораної маси, так і від якості. Так, при оранці зеленої маси люпину на поліській дослідній станції від 18 до 36 т / га урожайність картоплі зросла на 50,5-92,5 ц / га.

Зелена маса люпину містить удвічі менше фосфору, ніж гній, і майже стільки ж азоту. Тому при оранці великої кількості зеленої маси люпину взаємозв'язок між азотом і фосфором порушується. Внесення фосфоритного борошна краще під люпин або при оранці зеленої маси на сидерат, усуває нестачу фосфору і створює сприятливі умови для живлення рослин азотом (Тулужин В.М., 1992).

З метою більш ефективного використання люпинового зеленого добрива рекомендується вносити його не під зернові культури, а під просапні культури. Це пов'язано з тим, що зерновим культурам для отримання врожаю потрібно менше поживних речовин, ніж картоплі, а також тому, що люпа, взорана влітку, швидко мінералізується, невикористані поживні речовини вимиваються з верхніх шарів ґрунту в нижні. У зв'язку з цим Поліська науково-дослідна станція запропонувала використовувати люпинове добриво не для озимих зернових, а для картоплі, висіваючи люпин не в сидерати, а після збору врожаю після озимого жита, що використовується на зелений корм, відповідно реструктуризуючи сівозміну (В. Артеменко, 2003).

Люпиновий сидерат має велике економічне значення. Це набагато дешевше інших органічних добрив. Через те, що транспортні витрати на використання люпину для сидерату незначні, його можна сіяти на будь-якій відстані від будинку. При використанні гною, торфу, торф'яних компостів транспортні витрати збільшуються пропорційно відстані транспортування.

Люпин на зелене добриво вирощують в сидеральному парі під озимі культури, а також поукісно та в післяжнивний період в основному під просапні культури. Мета всіх агрозаходів повинна бути направлена на те, щоб одержати потужний розвиток рослин, в зв'язку з тим, що кількість заораної маси визначає в основному ефективність зеленого добрива. Обробіток ґрунту, підготовка насіння. Інокуляція насіння, сівба виконуються так само, як і при сівбі люпину на зерно.

При післяжнивній формі сидерації люпин висівають слідом за збиранням пшениці, жита, ячменю, вівса на зерно, але не пізніше першої декади серпня.

Таблиця 1.4.

Середні норми висіву насіння сидератів в післяжнивних посівах

Культури	Схожих насінин, млн. шт./га	Вагова норма висіву, кг/га
Люпин жовтий	1,2-1,3	160-170
Озиме жито	4,5-5,0	170-180

Своєчасна та якісна підготовка ґрунту визначально впливає на ефективність вирощування сидератів у післязбиральний період. Головне - не допустити великого розриву між заготівлею попередника та посівом сидератів. З метою забезпечення максимально тривалого періоду вегетації післязбиральних культур та зменшення втрат вологи, обробка ґрунту починається відразу після збору основної культури (переважно озимих злаків) та звільнення поля від соломи.

Після збору зерна поле негайно обробляють (плуги, лемеші-культиватори або важка дискова борона типу БДТ-7, або плоскорізи типу КПШ-5). При достатній вологості ґрунту відразу після збору попередньої культури висівають насіння сидератів у стерню, а потім проводять дискування на глибину 6-8 см з подальшим боронуванням голковою бороною ВІГ -3 або ротаційною мотикою. Щоб отримати дружні сходи, боронуйте і сійте люпин дисковими сівалками на невелику глибину (сошники з фланцями). Для збільшення приросту зеленої маси в посівних культурах люпин висівають у суміш із швидко зростаючими культурами - памперсами, викою, гірчицею, вівсом.

У поєднанні із сидератами поверхневий обробіток ґрунту забезпечує найбільш ефективно збереження та підвищення родючості ґрунту. Система добрив визначається родючістю ґрунту, попередником та видом сидератів.

Багаторічні спостереження показують, що краще орати сидерати під ярі культури восени (третья декада жовтня), коли мікробіологічні процеси в ґрунті припиняються.

Перед оранкою зелень обкочують, подрібнюють дисковою бороною у напрямку оранки і орать після внесення зеленої маси, тобто через 5-6 днів після дискування. Змінюючи глибину оранки зеленої маси, можна регулювати процес розкладання органічних речовин у ґрунті, утворення гумусу, накопичення поживних речовин, особливо азоту.

Багаторічні дослідження Поліського інституту УААН встановили високу ефективність та економічну доцільність використання зеленого люпину для ярих просапних культур, зокрема для картоплі, особливо в поєднанні з мінеральними та органічними добривами.

Використання цієї культури як проміжної форми озеленення картоплі забезпечило збільшення врожайності бульб в середньому на 3 роки 63,4 ц / га, а в поєднанні з мінеральними та органічними добривами приріст урожаю картоплі становив 67,3-131,8 ц / га.

Розділ II Місце, умови та методика проведення наукових досліджень

Польові дослідження за темі дипломної роботи проводились у 2019-2020 рр. в умовах дослідного поля Поліського університету. Агрохімічні аналізи ґрунтових дослідницьких ділянок проводили в Житомирській проектно-розвідувальній агрохімлабораторії.

Екологічно безпечна агротехнологія вирощування люпину жовтого

Завдяки дослідженню НТП було створено вивчення можливостей (систем) основного співробітництва у поєднанні з різними системами зручності та рідних ситуацій, його агрофізичних властивостей, забур'яненості посівів, популярності та якості продукції основних польових культур.

Ґрунт ясно-сірий лісовий легкосуглинковий з низьким вмістом гумусу (1,55%, $n = 192$) і лужногідролізованого азоту (8,6 мг / 100 г ґрунту, $n = 192$), що міститься в середньому вмісті рухомого фосфору (5,8 мг / 100г ґрунту, $n = 768$), середньої забезпеченості обмінним калієм (8,5 мг / 100г ґрунту, $n = 768$) і середньої кислотної реакції (рНКСІ 4,9, $n = 768$). Сума ввібраних основних препаратів становить 2,59 мг / 100 г ґрунту ($n = 768$), гідролітична кислотність - 283 мг-екв. / 100 г ґрунту ($n = 768$); ступінь насичення основами - 48%

Площа посівної площі - 196 м², облікова - 100 м². Повторення тричі, розміщення ділянок є систематичним.

Сорти: озима пшениця Крижинка, озиме жито Ірина, жовтий люпин Янтар, ярий ячмінь Цезар, картопля Зов, довгий льон Ліра, конюшина Дарунок.

У зразках ґрунту визначали: гумін за Юрином (ГОСТ 26213-91), рН потенціометрично (ГОСТ 26483-85), гідролітичну кислотність за Каппеном у модифікації СІNAO (ГОСТ 26212-91) щільність ґрунту методом буріння Качинського при обсязі циліндрів 109,23 см², максимальна гігроскопічна вологість за Миколаєвом.

При аналізі зразків рослин використовували керівні принципи для досліджень при тривалих експериментах з добривами.

Таблиця 1

Варіанти систем удобрення в сівозміні

№ п/п	Культура	1. Без добрив	2. Побічна продукція + N _{10/т}	3. Інтенсивна органо-мінеральна система				4. Органо-мінеральна система з помірними нормами мінеральних добрив					
				Органічні, т/га	Мінеральні, кг д.р.			Органічні, т/га			Мінеральні, кг д.р.		
				гній	N	P	K	побічна продукція	сидерати	гній	N	P	K
1	Конюшина	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2	Озима пшениця	–	–	–	90	60	70	–	–	–	45	45	45
3	Льон-довгунець	–	Солома + N _{10/т}	–	30	60	90	Солома + N _{10/т}	Зелена маса	–	20	30	45
4	Пелюшка-овес (зерно)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5	Озиме жито	–	–	–	60	50	60	–	–	–	45	45	45
6	Люпин жовтий	–	Солома + N _{10/т}	–	-	60	90	Солома + N _{10/т}	–	–	30	45	60
7	Картопля	–	Солома + N _{10/т}	50	70	60	70	Солома + N _{10/т}	Зелена маса	50	45	50	60
8	Ячмінь з підсівом конюшини	–	–	–	60	60	60	–	–	–	30	30	30
ВСЬОГО		–	Близько 10 + N ₁₀₀	50	400	380	440	Близько 10 + N ₁₀₀	Близько 45	50	245	260	285
На 1 га сівозмінної площі		–	1,25 + N _{12,5}	6,25	50	48	55	1,25 + N _{12,5}	Близько 5,62	6,25	31	32	36

Метеорологічні умови при проведенні досліджень

Метеорологічні умови вегетаційного періоду 2020 року характеризувались посушливими умовами. Так, за період з травня по липень гідротермічний коефіцієнт був в межах 0,2-1,0, що характеризує період інтенсивного росту льону-довгунця, як пригнічений (таблиця 2).

Таблиця 2

Метеорологічні показники за даними Житомирської метеостанції

Місяць	Декада	Середньобагаторічна			2020 рік		
		Опади, мм	Температура, °С	ГТК	Сума опадів, мм	Сума активних температур, °С	ГТК
Квітень	I	13	6,6	–			
	II	17	7,0	–			
	III	14	9,6	–	24	129	1,9
За місяць		44	7,7	1,9	24	129	1,9
Травень	I	21	12,4	1,7	21	145	1,4
	II	18	14,4	1,25	26	158	1,7
	III	16	15,0	1,07	18	189	1,0
За місяць		55	13,9	1,25	65	164	1,4
Червень	I	22	16,4	1,34	3	182	0,2
	II	31	16,7	1,86	5	191	0,3
	III	23	18,0	1,27	3	172	0,2
За місяць		76	17,0	1,49	11	182	0,2
Липень	I	41	17,7	2,31	15	189	0,8
	II	26	18,4	1,41	13	197	0,7
	III	29	18,2	1,59	20	219	0,9
За місяць		96	18,0	1,72	48	202	0,8
Серпень	I	21	18,2	1,15	14	185	0,8
	II	31	17,6	1,76	9	176	0,5
	III	23	16,1	1,43	13	188	0,7
За місяць		75	17,3	1,40	36	183	0,7
Вересень	I	18	15,0	1,20	36	113	3,2
	II	19	12,0	1,58	41	109	3,8
	III	20	10,9	2,00	22	129	1,7
За місяць		57	13,1	1,45	99	117	2,9

Як видно з даних таблиці 2 показники ГТК у період росту і розвитку льону-довгунця коливався в межах 0,2-1,0, тобто рік був надто посушливий. Проте інтенсивні опади у першій декаді квітня та другої декади травня забезпечили необхідні запаси продуктивної вологи для отримання дружніх сходів і тому у період швидкого росту сформувалася основна продуктивна висота стеблостою люпину жовтого.

Розділ III Основна експериментальна частина

3.1 Особливості технології вирощування люпину жовтого

Однією з основних причин стримування використання сидератів є відсутність достатньої кількості дешевих та якісних насіння сидеральних культур.

Тільки при вирощуванні власного насіння сидеральних культур господарства зможуть найвигідніше використовувати сидерати на великих площах (щонайменше 10-15% ріллі). Насіння сидератів повинно бути якісним і дешевим за собівартістю, що головним чином залежить від технології його вирощування.

Насіння корму та сидерату слід розміщувати на більш зв'язних піщаних або суглинистих ґрунтах, бажано після озимого жита, яке «очищає» поле від бур'янів, що надзвичайно важливо для росту та розвитку люпину на початку їх вегетаційного періоду. Більш дешеві мінеральні добрива слід вносити під насіння люпину восени під основний обробіток ґрунту: фосфоритове борошно - 60 кг / га д.р. і кайніт - 45–50 кг / га д.р.

Осіній обробіток ґрунту для однорічних насіння люпину проводять, як і для інших ярих культур, з використанням технології поліпшеного охолодження залежно від видового складу бур'янів та типу забур'яненості поля. Метод "виснаження" застосовується для боротьби з кореневими бур'янами або метод "задушення" для знищення кореневищних бур'янів. Коли поле прополюють переважно багаторічними бур'янами та з достатньою вологістю ґрунту, використовується напівпаровий обробіток ґрунту. Глибина основного обробітку ґрунту повинна знаходитися в межах існуючої потужності ораного шару, однак доцільно використовувати плуги з поглиблювачами або діагональними культиваторами для розпушення шару ґрунту.

За 25–30 днів до сівби насіння люпину обробляють фунгіцидами та перед посівом обробляють ризоторфіном. Передпосівну культивуацію проводять комбінованими агрегатами типу "Європак" так, щоб глибина загортання насіння була в межах 2-3 см. У разі недостатньої вологості ґрунту поле після посіву прикочується в агрегаті легкими боронами. Висівати люпин слід у фізично зрілий ґрунт, але не пізніше третьої декади квітня. Люпин збирають на насіння, як правило, окремо.

В умовах достатньої вологості люпин краще вирощувати на насіння в сумішах з вівсом або ячменем, або сіяти в зріджені посіви озимого жита.

Багаторічний люпин на насіння, як і сидерат, можна висівати взимку під покривом озимого жита чи пшениці або ранньою весною, одночасно збільшуючи схожість насіння. При сівбі при промерзанні ґрунту або при озимому посіві під озимі культури норма висіву насіння при 100% економічній придатності становить 60-65 кг / га, у безкритих широкорядних культур норму висіву зменшують до 20-25 кг / га. Для збільшення врожайності багаторічного насіння люпину рекомендується вносити фосфорні та калійні добрива в дозах 40-50 кг / га, д.р. Збирайте багаторічні люпини для насіння на другий рік його життя окремим способом, коли квасоля нижніх ярусів потемніє, але ще не потріскана. Квасоля в середніх ярусах у цей період повністю насипається і

знаходиться у фазі «блискучої» квасолі. Багаторічні насіння люпину можна вирощувати на постійних ділянках протягом 3-4 років і більше. На ораному люпині вирощують буряк, картоплю, кукурудзу та ряд інших культур.

Люпин висівають під ячмінь або овес (рис. 19). Журавлину збирають на насіння на другий рік життя окремим способом, коли дозріває 70-75% квасолі. Коли отава виросте, її косять на зелений корм або зберігають, а решту заорюють на сидерат.

Грубозерністі бобові - горох, пелюшки, вику та інші вирощують для насіння за зональними ресурсо- та енергозберігаючими технологіями.

Небобові зелені, найчастіше капустині, висівають на насіння в чистих посівах як пароспалювальні культури. Система обробітку ґрунту та підживлення схожа на систему, яка використовується для ярих культур, залежно від типу забур'яненості поля.

Озиме жито на насіння вирощують за зональною недорогою ресурсо- та енергозберігаючою технологією.

Застосування біологічних препаратів при вирощуванні зелених бобових культур

На етапі формування адаптивної (або симбіотичної) системи землеробства як основи сільськогосподарського виробництва ХХІ століття велике значення має вдосконалення та широке використання бобово-ризобового симбіозу бобових та бульбочкових бактерій.

Тому важливим агротехнічним заходом для вирощування бобових культур, як сидерат, є використання біопрепаратів.

Для цієї мети в основному використовується нітрагін, який містить бульбочкові бактерії ризобію, що живуть в симбіозі з бобовими рослинами.

Використовуючи вуглеводи, що потрапляють в кореневу систему сидератів, бульбочкові бактерії фіксують азот у повітрі, який потім використовують бобові та інші культури, посіяні після сидератів. Нітрагін застосовується для обробки насіння лише в культурі, назва якої вказана на етикетці препарату. Так нітрагін використовується для обробки насіння люпину, гороху, вики, кормових бобів, конюшини, люцерни та інших бобових культур.

Виробляють нітрагін двох типів: сухий (ризобін) і торф (ризоторфін). Найпоширеніший ризоторфін.

Ризоторфін - пухка маса темного кольору із вмістом вологи 40-50%, що містить бактерії, вирощені на торф'яному субстраті. Він збагачений вуглеводами, вітамінами, макро- та мікроелементами. Кількість препарату для норми висіву на гектар не перевищує 200 г. Ризоторфін зберігається не більше 6 місяців з дати виготовлення в сухому теплому приміщенні, окремо від пестицидів, при температурі не вище +30 оС і не нижче +10 оС, включаючи перший місяць при температурі не вище +20 оС. При збільшенні терміну придатності перевіряють титр ризоторфіну, який повинен становити щонайменше 2,5 мільярда життєздатних клітин на 1 г препарату.

Прищеплення бульбочкових бактерій до бобових (обробка насіння) називається щепленням. Традиційним методом щеплення є передпосівна обробка насіння суспензією ризоторфіну. Технологія подібна до вологої обробки насіння. Для цього в рівномірно змочені насіння (1,5-2% води від маси насіння) додають необхідну кількість ризоторфіну і добре перемішують. Насіння обробляють вручну або машинами для обробки, попередньо ретельно очищаючи від пестицидів. Майте на увазі, що через 4-5 годин після обробки насіння близько 50% клітин ризобію гине, тому насіння, не посіяне в день обробки, слід повторно обробити.

Доцільно поєднувати щеплення з передпосівною обробкою насіння пестицидами, мікроелементами, стимуляторами росту. Тому комплексна обробка насіння проводиться в день сівби. З фунгіцидів для цієї мети можна використовувати бавістин, фундазол та інші препарати, які не роблять згубного впливу на клітини ризобію. Насіння, оброблені препаратами карбамату менш ніж за 2-3 тижні до сівби, не слід прищеплювати.

Для фіксації препарату на поверхні насіння та виживання клітин ризобію використовують речовини, що сприяють кращій адгезії (1-3% розчини ОР-7, ОР-10, СМС, полівініловий спирт та ін.). Спочатку речовина розчиняється у воді, а потім додається ризоторфін.

Витрати на його проведення не перевищують 3-5% прибутку, а врожайність бобових збільшується на 10-15%. Це значно зменшує потребу в мінеральному азоті.

3.2 Показники якості люпину жовтого

Результати досліджень впливу різних форм використання люпину жовтого на урожайність та якість бульб картоплі наведені у вигляді таблиць (3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4, 3.3.5).

Аналізуючи дані таблиці 3.3.1, урожайність картоплі в досліді з використанням різних форм використання люпину жовтого знаходилась у межах 202 – 274 ц/га.

Таблиця 3.3.1

Урожайність картоплі залежно від форм використання люпину жовтого, ц/га

№ п/п	Форми використання	Повторення			Середнє	Приріст врожаю до контролю	
		1	2	3		ц/га	%
		1	Контроль (без удобрення)	194	205	209	202,6
2	На зерно з залишенням на полі подрібненої стеблової маси (100 ц/га)	227	238	230	231,6	29,0	14,3
3	На сидерат в фазу бутонізації (350ц/га)	270	277	273	273,3	70,7	34,9
4	На силос в фазу сизих бобиків з висотою зрізу на 30 см для відростання отави (150 ц/га)	253	264	250	255,7	53,1	26,2
5	На сидерат в фазу сизих бобиків (400 ц/га)	272	280	270	274,0	71,4	35,2

НІР_{0,05} =

7,7 ц/га

Найефективнішим варіантом було використання 400 ц / га зеленої маси жовтого люпину, а приріст урожайності порівняно з контролем становив 71,4 ц / га, або 35,2%.

Слід зазначити, що цьому сприяло розорювання зеленої маси жовтого люпину на ранніх стадіях, що позитивно впливало на розкладання органічної речовини та проходження мікробіологічних процесів у ґрунті. Цей режим харчування, який передбачався для картоплі, насправді повністю задовольняв його потребу в поживних речовинах, і він працював.

Майже не поступається за ефективністю варіанту 3, який був використаний на 1 га 350 ц / га зеленої маси жовтого люпину у фазі бутонізації. Середня врожайність за цим варіантом становила 273,3 ц / га. Завдяки зеленій масі було отримано збільшення врожаю бульб по відношенню до контролю на 70,7 ц / га, що становило 34,9%.

Слід зазначити, що внесення 150 кг / га зеленої маси люпину в результаті відростання після скошування мало не менший позитивний вплив на надходження поживних речовин до картоплі, ніж внесення 100 кг подрібненої стовбурової маси. Багато дослідників також відзначають позитивний вплив сидерату як органічного добрива при вирощуванні багатьох культур, зокрема картоплі. Оскільки за хімічним складом сидерат не поступається, а за деякими параметрами і видам перевершує традиційне органічне добриво - гній великої рогатої худоби. Крім того, вміст поживних речовин у зеленій масі різних видів культур неоднаковий. (Дерев'ягін В.А. та ін., 1988).

Застосування мінеральних добрив і особливо азотних добрив на сидератах перед оранкою має особливий позитивний вплив на розкладання целюлози і загалом на її мінералізацію, а згодом і на утворення легкодоступних рослинам поживних речовин (// Сільське господарство №1 2002 с. 16). Однак у наших дослідженнях варіант із використанням 400 ц / га зеленої маси жовтого люпину був менш ефективним, і все ж урожай бульб картоплі був значно вищим, ніж у контрольному варіанті, і становив 274 ц / га, а приріст становив 71,4 с / га.

Застосування 150 ц / га зеленої маси люпину у варіанті 4 дозволило отримати урожай бульб картоплі на рівні 255,7 ц / га, а приріст порівняно з контрольним варіантом склав 53,1 ц / га, що становить 17,6 ц / га нижче, ніж у варіанті із введенням 350 кг / га зеленої маси люпину (варіант 3).

Отже, на основі аналізу даних, наведених у таблиці 3.3.1, можна зробити висновок, що на дослідному полі ПНУ на ґрунтах із середнім запасом рослинних поживних речовин найбільш ефективним є впровадження різних форм використання жовтого люпину.

Багато вчених (А. А. Нечипорович, Н. С. Петінов, В. М. Бровцина, Г. П. Устенко та ін.) Вказували на значну залежність процесів органічного синтезу від розміру асиміляційної поверхні. Г. Б. Єрмілов, Л.Е. Строганов прийшов до висновку, що на великій площі листової поверхні порушується пряма кореляція між його розміром і продуктивністю фотосинтезу. Розміри асиміляційної поверхні суттєво змінюються під впливом умов живлення коренів. (Н.І. Насулько,).

А.А. Новиков вказують, що цим в основному і обумовлена дія мінерального живлення і в кінцевому результаті вплив на продуктивність рослин (Д.М. Головка).

У роботах Т. Kato , Т.Ф.Андреевой, Т. Ф. Авдеевой, Т. Ф. Андреевой, Нгуен Тхыу Тхыок и др. А Г. Жакотэ, Б. Р. Васильева, В. К. Лебского и др. Л. М. Дорохова, існує єдина думка про позитивний вплив азотного живлення на інтенсивність фотосинтезу.

У дослідях M.Champingni, A. Moyses , G. Thomas, N. Coleman, W. Jackson , показана активна діяльність ряду ферментів під впливом азоту, що беруть

участь в окислювально-відновлювальних реакціях і вуглецевому метаболізмі при фотосинтезі. Дослідження R. Smille , Т. Ф. Андреевой, Т. А. Авдеевой , переконливо свідчать про те, що азот використовується не лише в якості субстрату для метаболізму клітини, але є фактором, який регулює фотосинтез на рівні окремих ферментів.

Велика кількість дослідників (Т.Ф.Андреева, В.М. Персанов, Т.А.Авдеева, Т.Ф.Андреева, В.М.Персанов, Т.Ф.Андреева,) вважають, що вплив фосфору на продуктивність рослин значною мірою зумовлений його впливом на розмір поверхні асиміляції. П. Л. Кошелева робить висновок, що додаткове фосфорне живлення позитивно впливає на формування площі листової поверхні лише перед цвітінням.

Незважаючи на значне значення фосфору в організації та функціонуванні фотосинтетичного апарату, не завжди під дією цього елемента відбувається збільшення швидкості засвоєння CO₂.

Як уже відомо, внесення добрив суттєво впливає на зміну площі листя рослини і як результат збільшує врожайність сільськогосподарських культур.

З метою вивчення впливу окремих видів мінеральних та органічних добрив на розмір листової поверхні картоплі, як основного елемента процесу фотосинтезу та накопичення сухої речовини та врожайності картоплі, ми провели низку спостережень та розрахунків . В результаті досліджень встановлено, що розмір площі листової поверхні картоплі змінився від норм добрив.

З даних таблиці 3.3.2 видно, що використання сидерату у фазі бутонізації 350 ц / га люпину призводить до значного збільшення фотосинтетичного потенціалу та чистої продуктивності фотосинтезу. Таким чином, у цьому варіанті індекс поверхні листя становив 2,64, тоді як у контрольному варіанті цей показник був значно нижчим і дорівнював 1,87. Збільшення площі асимілюючої поверхні позитивно вплинуло на врожайність бульб картоплі та показники її якості.

Використання люпину для зерна зліва на полі подрібненої стовбурової маси (100 ц / га) також сприяло активному накопиченню фітомаси, але індекс листової поверхні був трохи нижчим (1,87), ніж при поєднанні із сидератів 350 с / га зеленої маси, але при цьому вона перевищила показник контрольного варіанту.

Таким чином, при поєднанні з різними формами використання жовтого люпину формування листової поверхні відбувається більш інтенсивно, відповідно, результат очевидний в урожаї бульб картоплі.

Вплив форм використання люпину жовтого на зміну площі листової поверхні картоплі

№ п/п	Варіанти	Середні показники площі листової поверхні, м ²
1	Контроль (без удобрення)	1,87
2	На зерно з залишенням на полі подрібненої стеблової маси (100 ц/га)	2,24
3	На сидерат в фазу бутонізації (350ц/га)	2,64
4	На силос в фазу сизих бобиків з висотою зрізу на 30 см для відростання отави (150 ц/га)	2,5
5	На сидерат в фазу сизих бобиків (400 ц/га)	2,7

Сучасні технології вирощування картоплі не обмежуються збільшенням врожайності за будь-яку ціну, а якість продукції виходить на перший план. Одним із завдань нашого дослідження було також виявити взаємозв'язок між різними видами та нормами добрив та якістю бульб картоплі. Аналізуючи дані таблиці 3.3.3, слід зазначити, що використання різних форм використання люпину в експерименті з картоплею сприяє поліпшенню технологічної якості бульб картоплі, включаючи суху речовину, крохмаль, ОЕ у всіх версіях дослідження. Однак найефективнішим з точки зору вмісту цих факторів якості бульб картоплі та їх урожайності з 1 га був варіант використання люпину на сидераті у фазі бутонізації (350 т / га). Таким чином, вміст сухої речовини, крохмалю та метаболічної енергії становив відповідно 26,4%, 15,5%, 2,84 мДж / кг. Урожайність 1 га також була вищою серед усіх варіантів, відповідно 72,15; 42,36; 77617. Трохи нижчі показники спостерігались у варіанті із застосуванням люпину для зерна, залишаючи на полі подрібнену стеблову масу (100 ц / га). Інші варіанти стали майже однаково ефективними.

Вплив форм використання люпину жовтого на технологічні показники якості бульб картоплі в умовах дослідного поля ПНУ (2020 р.)

№ п/п	Варіанти	Суша речовина, %	Крохмаль, %	ОЕ МДж	Вихід поживних речовин		
					Сухої речовини, ц/га	Крохмалю ц/га	ОЕ МДж
1	Контроль (без удобрення)	20,0	11,9	2,46	40,52	24,11	49839,6
2	На зерно з залишенням на полі подрібненої стеблової маси (100 ц/га)	21,6	12,5	2,71	50,03	28,95	62763,6
3	На сидерат в фазу бутонізації (350ц/га)	26,4	15,5	2,84	72,15	42,36	77617,2
4	На силос в фазу сизих бобиків з висотою зрізу на 30 см для відростання отави (150 ц/га)	22,2	14,2	2,61	56,76	36,31	66737,7
5	На сидерат в фазу сизих бобиків (400 ц/га)	25,6	13,8	2,79	70,14	37,81	76446

Показники якості бульб були такими: вміст сухої речовини -21,6 і 22,2%, крохмалю - 12,5 і 14,2%, ОЕ - 2,71 і 2,61 МДж / кг. Однак ці показники суттєво перевищили значення показників у контрольній версії.

Отже, можна зробити висновок, що найвищі показники якості картоплі були від використання люпину на сидератах у фазі бутонізації (350 ц / га) та на сидератів у фазі синіх бобів (400 ц / га), що забезпечило найвищий урожай поживних речовин з гектара.

Однією з найважливіших вимог у сільськогосподарському виробництві є отримання високого врожаю екологічно чистої продукції при найменших витратах енергії. І це залежить насамперед від рівня надходження поживних речовин у ґрунт, рівня забруднення радіонуклідами, нітратами, важкими металами тощо. Один із шляхів вирішення цієї проблеми в умовах наших досліджень пропонують нетрадиційні види органічні добрива та їх поєднання з мінеральними, що сприяють підвищенню врожайності сільськогосподарських культур та зменшенню екологічного тиску на ґрунт і, відповідно, одержання екологічно чистої продукції..

Таблиця 3.3.4

Вміст нітратів в бульбах картоплі мг/кг залежно форм використання
люпину жовтого

№ п/п	Варіанти	ГДК	Повторення				Відхилення, + / - до ГДК	
			1	2	3	Середнє	мг	%
1	Контроль (без удобрення)	120	117,1	102,7	105,0	108,2	-11,8	9,8
2	На зерно з залишенням на полі подрібненої стеблової маси (100 ц/га)	120	128,4	136,1	122,2	128,5	8,9	7,4
3	На сидерат в фазу бутонізації (350ц/га)	120	132,2	126	118,3	125,5	5,5	4,6
4	На силос в фазу сизих бобиків з висотою зрізу на 30 см для відростання отави (150 ц/га)	120	125	129,5	134,0	129,5	9,5	7,9
5	На сидерат в фазу сизих бобиків (400 ц/га)	120	128,0	125,7	119,3	124,3	4,3	3,6

Не потрібно доводити шкідливість нітратної форми азоту - необхідно підбирати такі технології вирощування сільськогосподарських культур, які, збільшуючи врожайність, одночасно не збільшували б у ній кількості нітратів.

Слід зазначити, що в експерименті всі варіанти (крім контролю) за вмістом нітратів перевищували ГДК (120 мг / кг). Тому потрібно вибирати найменш шкідливих.

Цей варіант є варіантом, коли люпин використовували як добриво для сидератів у фазі сивої квасолі (400 ц / га), кількість нітратів у ньому становила 124,3 мг / кг і мав найменше відхилення від ГДК - 4,3 мг (3,6%). До того ж урожайність у цьому випадку була також найвищою.

Не набагато вищий за його варіант із використанням люпину на сидератах у фазі бутонізації (350 т / га), середній вміст нітратів у ньому становив 125,5 мг / кг, що перевищувало ГДК на 5,5 мг (4,6%)

Найбільш містять нітрати варіанти 2 та 4. Вміст нітратів, у яких становив 128,9 та 129,5 мг / кг відповідно, перевищував ГДК на 8,9 та 9,5 мг, що становить 7,4% та 7,9% відповідно.

Можна зробити висновок, що найбільш прийнятними для виробництва є добрива у вигляді зеленої маси жовтого люпину.

Висновки та пропозиції виробництву

На основі даних, отриманих в експериментах, можна зробити наступні висновки:

1. Найефективнішим варіантом було використання 400 ц / га зеленої маси жовтого люпину і приріст урожайності порівняно з контролем становив 71,4 ц / га, або 35,2%.

2. Найкращим за площею листової поверхні картоплі та якістю її бульб та їх урожайністю з 1 га був варіант із використанням люпину на сидераті у фазі бутонізації (350 т / га). Таким чином, вміст сухої речовини, крохмалю та метаболічної енергії становив відповідно 26,4%, 15,5%, 2,84 мДж / кг.

3. Слід зазначити, що в експерименті всі варіанти (крім контрольного) за вмістом нітратів перевищували ГДК (120 мг / кг). Тому потрібно вибирати найменш шкідливих. Цей варіант є варіантом, коли люпин використовували як добриво для сидератів у фазі сивої квасолі (400 ц / га), кількість нітратів у ньому становила 124,3 мг / кг і мав найменше відхилення від ГДК - 4,3 мг (3,6%). До того ж урожайність у цьому випадку була також найвищою.

Список використаної літератури

1. Адамень Ф.Ф. Азотфіксація та основні напрями поліпшення азотного балансу ґрунтів // Вісник аграрної науки. 1999 - № 2. - С. 9-17.
2. Алексеев Е.К. , Рубанов В.С., Довбан К.И. зеленое удобрение. – Минск: Урожай, 1990.
3. Алімов Л.М., Шелестов Ю.В. Технологія виробництва продукції рослинництва.-К.: Вища,шк.,1995.
4. Бардаков А.Г. Люпиносіяння слід відроджувати. // Насінництво .-2004 №2.. – с.18-21.
5. Бардаков А.Г. І корми. і добриво. Культура люпину – потужне джерело підвищення родючості ґрунту. // Насінництво .- 2020. №7. – с.9-11.
6. Бередніков О.М. Зелені добрива // Економічний і соціальний розвиток села. –К., 1989. – Серія 9. - № 7.
7. Бровченко Ф.М. Культура кормового люпину на Україні - К.: Видавництво УАСГН, 1960.
8. Вітвицький П.А. Сидерати: удобрення. Корми. – Житомир. 1997.
9. Вітенко В.А., Власенко Н.Є. Картопля. К.: Урожай. 1978 .
10. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. За ред. Е.Г.Дегодюка. К.: Урожай, 1992.
11. Волкогон В., Ковальська Т. Кожній рослині – свою міні-фабрику азоту. // Пропозиція. - 2020. №11.- с.70
12. Гонта А.І. Жовтий люпин. // Насінництво, 2020. № 4. – с.16-18.
13. Городний Н.М., Тивончук С.А., Бэрри Э.С., Быкин А.В. Биоконверсия в управлении агроэкосистемами. – К.: МСХП Украины, Национальный аграрный университет, 1996. – 216 с.
14. Гриник І.В., Бардаков А.Г. Культура люпину. // Насінництво.2020. №4. – с.7-8.
15. Довбан К.И. Применение зеленых удобрений в интенсивном земледелии. Мн.: Урожай, 1981.
16. Дудкин В.М., Акименко А.С. Основные принципы экологизации земледелия // Земледелие. - 1989. - № 11. - С. 32-33.
17. Кисіль В.І., Кононюк В.А. Біологічне землеробство: тенденція в світі і позиція України. // Вісник аграрної науки. – 1997. - №10.
18. Кононова М.М., Панкова Н.А. Изменения в содержании органического вещества при окультуривании почвы.// Почвоведение. , 1978. - № 11.
19. Лісовий М.В. Застосування мінеральних добрив та відновлення родючості ґрунтів в умовах сучасного землеробства // Вісник аграрної науки. - 1998. - № 3.- С. 15-19.
20. Ладонін В.Г. . Застосування мінеральних добрив та відновлення родючості ґрунтів в умовах сучасного землеробства // Вісник аграрної науки. - 1981. - № 3. - С. 15-16.
21. Малахай В.М. Люпин – комора високоякісного білка. // насінництво, № 9, 2003. – с.18-19.

22. Носко Б.С. Проблема фосфору в землеробстві України // Вісник аграрної науки. Д.М. Довідник з охорони праці в сільському господарстві. Урожай 1990..
23. Прянишніков Д.М. Довідник з охорони праці в сільському господарстві. Урожай 1990..
24. Орловського І.І., Галюка І.Ф.. Шляхи підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва: Рекомендації по підвищенню ефективної родючості ґрунтів за рахунок місцевих сировинних ресурсів, біологізації землеробства та оптимального використання мінеральних добрив. – К: Аграрна наука, 1968. – 110 с.
25. Рибалко Я. Не нехуйте сидератами – природний засіб підвищення врожайності сільськогосподарських культур. // Насінництво. 2020. № 11 - с.4-5.
26. Рослинництво. О.І.Зінченко, В.Н.Салатенко, М.А.Білоножка. К.: Аграрна освіта, 2001. 600 с.
27. Смирнова Н.Современные возможности ведения хозяйства без применения удобрений и пестицидов // Земледелие. - 1980. - № 8. с.7-8
28. Тараріко О.Г. Біологізація та екологізація ґрунтозахисного землеробства// Вісник аграрної науки. - 1999. - № 10.- С. 5-9.
29. Чернілевський М.С., Малиновський А.С. інші. Зелене добриво – важливий захід підвищення родючості ґрунту та урожайності культур в умовах біологізації землеробства.
30. Юхимчик Ф.Ф. Люпин в земледелии. Киев 1963.