

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Гідрометеорологічний інститут
Кафедра агрометеорології та агроєкології

Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему: Агрометеорологічні умови вирощування конюшини
в Лісостеповій зоні України

Виконала студентка групи МКА-41
Спеціальності 103 «Науки про Землю»

Савкова Анастасія Андріївна
(прізвище, ім'я, по батькові студента)

Керівник к.геогр.н., доцент
Божко Людмила Юхимівна

Консультант _____ - _____

Рецензент к.геогр.н., доцент
Боровська Галина Олександрівна

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Гідрометеорологічний інститут _____
Кафедра _____ агрометеорології та агроекології _____
Рівень вищої освіти бакалавр
Спеціальність 103 «Науки про Землю»
(шифр і назва)

Освітня програма Гідрометеорологія
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
агрометеорології та агроекології
_____ **Польовий А.М.**
« 05 » травня 2021 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

студентці _____ Савковій Анастасії Андріївни
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Агрометеорологічні умови вирощування конюшини в Лісостеповій зоні України

керівник роботи Божко Людмила Юхимівна, к.геогр.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ОДЕКУ від « 18 » грудня 2020 року № 254 - С

2. Строк подання студентом роботи 10 червня 2021 року

3. Вихідні дані до роботи Для виконання роботи вихідними даними служили літературні джерела за темою, метеорологічна інформація за період з 1995 по 2015 роки, а також ряди врожайності насіння конюшини за період з 1995 по 2016 роки. Робота виконана на прикладі Вінницької області.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Вивчення біологічних особливостей конюшини; 2. Ознайомлення з фізико-географічними особливостями Західного Лісостепу; 3. Дослідження впливу різних агрометеорологічних умов на ріст, розвиток і формування врожайності насіння конюшини в Західному Лісостепу України.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. Графіки динаміки врожайності конюшини:

2. Графіки залежності врожаїв конюшини від агрометеорологічних показників.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
	немає		

7. Дата видачі завдання 05 травня 2021 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1.	Отримання завдання та збір вихідних даних до роботи. Ознайомлення з літературними джерелами за темою кваліфікаційної роботи бакалавра.	05.05.2021 р.- 08.05.2021 р.	90	5 (відмінно)
2.	Підготовка першого та другого розділів кваліфікаційної роботи	09.05.2021 р.- 11.05.2021 р.	90	5 (відмінно)
3.	Виконання розрахунків. Побудова таблиць і рисунків.	12.05.2021 р.- 16.05.2021 р.	90	5 (відмінно)
4.	Рубіжна атестація	17.05.2021 р. - 22.05.2021 р.	90	5 (відмінно)
5.	Оформлення третього та четвертого розділів кваліфікаційної роботи. Аналіз отриманих результатів. Написання висновків.	23.05.2021 р.- 31.05.2021 р.	90	5 (відмінно)
6.	Узагальнення отриманих результатів. Оформлення остаточної електронної версії роботи та передача її на процедуру встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату.	01.06.2021 р.- 10.06.2021 р.	90	5 (відмінно)
7.	Перевірка роботи на плагіат, складення протоколу і висновку керівника. Підписання авторського договору.	10.06.2021 р.- 12.06.2021 р.	-	-
8.	Підготовка паперової версії кваліфікаційної роботи бакалавра і презентаційного матеріалу захисту	-	-	-
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)	-	90,0	-

Студентка _____

(підпис)

Савкова А.А. _____

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

Божко Л.Ю. _____

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА	6
ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	6
2 БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ І ВИМОГИ ДО НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	9
2.1 Біологічні особливості конюшини лучної	9
2.2 Вимоги конюшини лучної до навколишнього середовища.....	11
2.2.1 Вимоги конюшини до світла.....	11
2.2.2 Вимоги до температури.....	12
2.2.3 Вимоги до вологи	13
2.2.4 Вимоги до ґрунтів	14
2.3 Шкідники і хвороби конюшини.....	15
2.4 Характеристика сортів конюшини лучної.....	19
3 АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ РОСТУ І РОЗВИТКУ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ.....	22
3.1 Відновлення вегетації конюшини – перший укіс	22
3.2 Агророметорологічні умови в період від першого до другого укусу.....	24
4 ВПЛИВ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ.....	28
4.1 Динаміка врожайності конюшини лучної	28
4.2 Вплив умов перезимівлі на стан конюшини.....	31
4.3 Вплив погодних умов на формування врожаїв насіння конюшини лучної	33
ВИСНОВКИ.....	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	44
ДОДАТКИ.....	46

ВСТУП

Стабільне забезпечення якісними кормами, збереження і підвищення родючості ґрунтів - це ті проблеми, які виникають при повноцінному забезпеченні тваринництва кормами. Для вирішення цих проблем необхідне розширення посівів кормових культур, особливо багаторічних трав. Багаторічні сіяні трави є бобові і злакові. На території України серед бобових трав найбільше розповсюдження мають люцерна та конюшина лучна. Їх вирощують як в одно видових, так і змішаних посівах зі злаковими травами. Конюшина лучна - головна бобова культура, вирощується в усіх польових сівозмінах по всій території України, але найбільше поширення посівів конюшини лучної спостерігається в зонах Полісся і Лісостепу. В Степовій зоні більше поширені посіви люцерни як більш посухостійкої рослини.

Корми сіяних багаторічних трав мають найнижчу собівартість. Велике значення має створення культурних пасовищ. Культурне пасовище - це високо - продуктивне кормове угіддя, в основі якого лежить науково - обґрунтована система агротехнічних заходів щодо створення високо урожайного травостою. Найбільшу питому вагу за поживністю мають зелені корми сіяних багаторічних трав. Висока цінність бобових кормів пояснюється їх доброю перетравністю, дієтичними властивостями. Крім того, вони містять досить багато протеїну та вітамінів, зокрема каротину. Поживність зеленого корму конюшини залежить від вмісту протеїну, якого в конюшині в 1,5 рази більше, ніж у злакових трав.

Високі та сталі врожаї зеленої маси конюшини і насіння можна отримати в тих зонах, де агрометеорологічні умови відповідають вимогам конюшини до умов навколишнього середовища.

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра є вивчення біологічних особливостей конюшини, ознайомлення з фізико-географічними особливостями Західного Лісостепу, дослідження впливу різних агрометеорологічних умов на ріст, розвиток і формування врожайності насіння конюшини в Лісостепу України. Робота виконана на прикладі Вінницької області.. Для виконання кваліфікаційної роботи вихідними даними служили літературні джерела за темою, агрометеорологічні спостереження за конюшиною, метеорологічна інформація за період з 1995 по 2015 роки, а також ряди врожайності насіння конюшини по Вінницькій області за період з 1995 по 2015 роки.

1 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Фізико-географічна характеристика Західної частини Лісостепової зони наводиться за даними агрокліматичних довідників по Вінницькій та Тернопільській областях [1,2]. Ці області на Правобережжі займають Волино-Подільську і Придніпровську височини і відносяться до першої фізико-географічної провінції - Західно-Української. Вона має платоподібну поверхність височин які чергуються з горбогір'ями, окраїни височин сильно почленовані ярами і балками. Загалом поверхня із заходу та сходу нахилена до Дніпра, абсолютні висоти змінюються від 380 м на Подільській височині і 230 м на Середньоруській височині до 50 м біля русла Дніпра.

Особливості географічного положення природної зони зумовлюють поєднання на її території лісових і степових ландшафтів, які формуються в однакових кліматичних умовах. Це найбільш сприятлива для життя і господарського освоєння територія в Україні. Тому вона зазнала інтенсивного впливу з боку людини. Тут розташовані величезні площі сільськогосподарських угідь на чорноземних ґрунтах, великі промислові центри України (Харків, Кременчук, Черкаси), райони оздоровчого і пізнавального туризму.

Поширеними ґрунтами в західному Лісостепу є мало- і середньогумусні типові чорноземи, опідзолені чорноземи і темно-сірі ґрунти, сірі та ясно-сірі лісові ґрунти.

Середня розораність ґрунтів західного Лісостепу складає 75%. Природні умови сприятливі для вирощування пшениці, кукурудзи, гречки, цукрового буряка і багатьох інших культур. Зональними типами ґрунтів лісостепової зони є чорноземи, які сформувалися на лесах і лесоподібних суглинках. Гумусовий горизонт цих найкращих у світі ґрунтів сягає 120–150

см. Рівень родючості найвищий у середній і східній частинах лісостепової зони. Південна межа лісостепу збігається з переходом чорноземів типових у чорноземи звичайні.

Клімат - помірно континентальний : помірного та достатнього тепло забезпечення, достатнього зволоження, лише в Придністров'ї недостатнього зволоження. За своїм географічним розташуванням територія області знаходиться у сфері впливу насичених вологою атлантичних повітряних мас, та периферійної частини сибірського (азійського) антициклону, для якого характерні сухі холодні континентальні повітряні маси. На клімат впливають також повітряні маси з Арктики та Середземномор'я [1].

В літню пору переважають вологі вітри західного та північно-західного румбів, найбільший їх вплив спостерігається на північний захід від лінії Могилів-Подільський – Гайсин. В холодну пору (жовтень – квітень) відчутний вплив (особливо на південний схід від цієї лінії) сибірського антициклону з вітрами південних та південно-східних румбів.

Найхолодніший місяць по всій області – січень, найтепліший – липень. Середні амплітуди коливань температури протягом року не перевищують 25⁰С. Під впливом континентальних повітряних мас іноді спостерігається зниження температури в окремі дні до -32...-38⁰С, влітку – підвищення до +37⁰С, найвищі температури спостерігається у липні-серпні.

Середньорічні суми опадів на території області складають 440-590 мм. Найбільша кількість опадів буває на північному заході території Вінниччини. Максимум опадів припадає на травень – липень (130-170 мм). Найменш вологими є зимові місяці, на холодну пору року припадає 25% опадів: в грудні-лютому випадає 65-80 мм опадів .

Перехід від однієї пори року до іншої відбувається поступово. Стійкий перехід добової температури через 0⁰С є початком весни та відбувається найчастіше у другій декаді березня. Весна триває близько двох місяців. Характерними особливостями весни є інтенсивне підвищення денної температури, сходять стійкий сніговий покрив та відтає ґрунт.

Перехід середньодобової температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$ відбувається у першій декаді квітні, а через $+10^{\circ}\text{C}$ – в кінці третьої декади. Літо триває з другої половини травня до першої половини вересня, денні температури становлять у травні $+18\dots+20^{\circ}\text{C}$, у липні $+21\dots+25^{\circ}\text{C}$. В цей же час випадає найбільше опадів, переважно у вигляді злив. Кількість днів з опадами поступово зменшується з наближенням осені.

Осінь починається з переходом середньодобової температури через $+10^{\circ}\text{C}$ в бік зниження. Настання осені (перша декада жовтня) супроводжується заморозками, загальним зниженням температури, зменшенням кількості опадів. Характерною особливістю осені на Вінниччині є повернення теплих сонячних днів. Осінь закінчується в кінці листопада, коли середньодобові температури переходять через 0°C в бік мінусових температур.

До початку зими середньодобові температури всюди нижче 0°C , але вище -5°C , погода нестійка: морозні дні змінюються відлигами, не раз утворюється та сходить сніговий покрив. Відлиги характерні і впродовж зими, температура повітря інколи підвищується до $+10\dots+13^{\circ}\text{C}$.

Взагалі клімат Вінниччини сприятливий для сільськогосподарського виробництва: тривале тепле та досить вологе літо, рання весна, суха осінь, зима с помірними морозами та значним сніговим покривом – все це позитивно впливає на ріст зернових, технічних та садових культур [1].

2 БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ І ВИМОГИ ДО НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

2.1 Біологічні особливості конюшини лучної

Конюшина - цінна кормова культура, що дозволяє збалансувати вуглеводисті корми за вмістом протеїну. На 1 кормову одиницю має у 1,5 рази більше перетравного протеїну, ніж його потрібно за зоотехнічними нормами. Містить майже всі амінокислоти; в т.ч. найважливіші - лізин, метіонін, триптофан. У фазі бутонізації конюшина лучна містить 20,5% протеїну, на початку цвітіння - 18%, а в фазі повного цвітіння - 17,4%. В 1ц зеленої маси міститься 21 кормова одиниця, в 1ц сіна - 53 к.о. Урожайність зеленої маси за два укуси в середньому становить 300-500 ц/га, сіна - 50-100 ц/га. В наш час основні райони вирощування конюшини — Україна, Центральна Нечорноземна зона Росії, Білорусь, країни Балтії.

Висока протеїнова поживність конюшинового корму полягає в тому, що з розрахунку на 1 корм. од. в ньому міститься в 1,5 рази більше перетравного протеїну проти норми. Тому використання конюшини, як і люцерни, дає змогу балансувати вуглеводисті корми за вмістом протеїну.

Конюшина, як і люцерна, має підвищений вміст незамінних амінокислот, зокрема лізину, триптофану, ізолейцину, аргініну, лейцину, треоніну, валіну та ін. На відміну від злакових трав і зерна злакових культур, конюшина має підвищений вміст критичних амінокислот — лізину і триптофану. Включаючи в раціони годівлі свиней і птиці зелену масу, трав'яне і сінне борошно з конюшини, корм балансують за вмістом не тільки каротину, а й названих амінокислот. Морфобіологічні та екологічні особливості. До роду *Trifolium* належить велика кількість видів, з яких у культурі поширена конюшина лучна (*Tr. pratense*) і біла (*Tr. repens*). У

сівозмінах вирощують переважно конюшину лучну. Це, як і люцерна, верхова нещільнокущова рослина. Її коренева система складається з головного (стрижньового) і бічних коренів. У деяких підвидів є також додаткові корені. Стрижнева коренева система характерна для ранньостиглої двоукісної, стрижнево-мичкуватої, частіше з додатковими коренями — для пізньостиглої, зокрема одноукісної конюшини. Через 1,5 міс після висівання коренева система конюшини проникає на глибину до 0,5 м і більше. Бульбочки спочатку утворюються на головному корені, а потім — на розгалуженому мичкуватому корінні. Максимальна кількість бульбочок на головному корені і бічних коренях припадає на період бутонізації. В безпокровних посівах конюшина вже на першому році життя має добре розвинену кореневу систему. Основна коренева система розміщена на глибині 40 см, хоча в цілому вона проникає в ґрунт на глибину до 3 м [3]

Стебло у конюшини 50-70, зрідка 100-120 см заввишки. За сприятливих умов рослини добре кущаться. Листки складні, трійчасті, квітки червоно-фіолетові, зібрані в суцвіття — голівку (в кожній голівці від 30 до 70 квіток). Запилюється перехресно бджолами, джмелями та іншими комахами. Плід — одно-або двонасінний біб. На-сіння вкрите гладкою блискучою оболонкою жовтого або фіолетового кольору. Маса 1000 насінин 1,5 — 2 г [4].

Велике агротехнічне значення конюшини. Вона збагачує ґрунт органічною речовиною, азотом, фосфором, калієм. Поліпшуючи агрофізичні, агрохімічні й біологічні властивості ґрунту, конюшина є кращим попередником для всіх небобових культур. Вирощування конюшини на схилах захищає ґрунт від ерозії. Використання азоту з повітря і можливість знижувати внесення мінеральних добрив дозволяє вирішувати екологічні проблеми [5].

Найсприятливіші для росту і розвитку конюшини лучної райони з помірним і достатньо вологим кліматом. Вона дуже вибаглива до наявності вологи, тому в сухі роки менш урожайна. У районах достатнього зволоження

досить урожайна навіть на низькородючих ґрунтах. Перезволоження і застосування води на полях згубно впливають на розвиток конюшини. Насіння для проростання потребує багато води (до 300 % власної маси) і починає проростати за температури 2-3 °С. Оптимальна температура для росту і розвитку — 15- 20 °С. Висока фотосинтетична діяльність рослин спостерігається за температури 25 °С.

У насінництві конюшини треба враховувати, що найбільший врожай насіння формується при достатньому накопиченні вологи в ґрунті до початку цвітіння рослин. При нестачі вологи в цей час рослини підсихають і погано запліднюються. При надлишку вологи в період цвітіння і досягання врожай насіння конюшини також знижується. За високої вологості дуже розростається вегетативна маса, погіршується розвиток плононосних органів, гине велика кіль-кість зав'язі.

Найвищі врожаї насіння одержують у роки, коли в період цвітіння конюшини випадає достатньо опадів і стоїть суха сонячна погода під час цвітіння й досягання насіння [6].

2.2 Вимоги конюшини лучної до навколишнього середовища

2.2.1 Вимоги конюшини до світла

Конюшина лучна - рослина довгого дня. Вирощування її при постійному добовому освітленні прискорює цвітіння рослин та дозрівання насіння. Світлова стадія у конюшини довша на півдні і коротша на півночі.. Сорти різної скоростиглості по різному реагують на зміну тривалості дня. У пізньостиглих сортів конюшини зменшення тривалості дня спричиняє зменшення довжини стебла, збільшується довжина міжвузля. Найбільш відчутно реагує конюшина на світло до фази бутонізації, особливо в перший рік життя. У другий рік життя рослинам конюшини не достає світла в

сумішах з покривними культурами особливо під час цвітіння, що спричиняє зменшення кількості квітів і насіння [7].

2.2.2 Вимоги до температури

Насіння конюшини лучної проростає при температурі 2 — 3 °С. Добре вкорінені рослини навіть у безсніжну зиму витримують морози до мінус 20 °С.

Високих врожаїв зеленої маси конюшини, сіна й насіння можна досягти за оптимального поєднання таких природних факторів, як тепло, світло й поживні речовини ґрунту.

Конюшина першого року використання відростає дещо раніше, ніж другого, а ранньостигла — раніше, ніж пізньостигла.

У господарствах України перший укіс ранньостиглої конюшини на сіно можна починати приблизно через 55 — 60 днів після весняного відростання (при сумі температур 770 - 995 °С), а другий — через 40 - 50 днів після першого (при сумі температур 600 - 800 °С). Повна стиглість зерна настає через 100— 110 днів після весняного відростання, а після першого укусу — через 68 — 90 днів[3,4].

Насіння починає проростати при температурі 1 - 2 °С, достатній кількості вологи й температурі ґрунту 10 - 15 °С. Сходи з'являються через 7 - 9 днів після висівання, а при температурі 18 - 20 °С швидше на 1 - 2 дні. Зниження температури під час проростання конюшини до мінус 5 - 8 °С призводить до загибелі третини проростків.

У насінні конюшини червоної міститься певна частина (20 - 30 до 40 і навіть більше відсотків) твердого насіння. Воно проростає переважно в перші два місяці після сівби, а те, що лишилося, поступово, протягом наступних одного—двох років. Проте навіть при проростанні більшості твердого насіння протягом місяця утворюються нерівномірні сходи. Більше того,

пізніші сходи (через 20 — 30 днів після основних) внаслідок пересихання верхнього шару ґрунту й затінення покривною культурою випадають із травостою. Через це насінний матеріал із вмістом 15 - 20 % твердого насіння слід скарифікувати [5,6].

2.2.3 Вимоги до вологи

Рослини конюшини потребують високої вологості ґрунту вже в перший рік життя, коли перебувають під покривною культурою. Порівняно з люцерною, конюшина лучна потребує більше вологи — оптимальна вологість ґрунту для її розвитку 70 — 80 % ППВ, транспіраційний коефіцієнт одноукісної конюшини 500 — 600, двохукісної 400 – 500 [6,7]. За таких умов вони добре розвиваються і сходи практично ніколи не гинуть. За нестачі вологи добре вкорінені покривні культури вбирають вологу, створюючи несприятливі умови для трав. Як правило, молоді рослини, які мають слабо розвинену кореневу систему, гинуть, а в посушливі роки часто випадають. Особливо багато води конюшина потребує після збирання покривної культури, коли вона посилено розвивається і в кореневій системі (шийці) рослин накопичуються запасні поживні речовини. В роки використання конюшини потреба у волозі зростає у зв'язку з формуванням великої вегетативної маси. Тому конюшина добре реагує на полив. У разі нестачі вологи і зниження відносної вологості повітря до 40 — 50 % вегетація рослин погіршується або зовсім припиняється. Через це вирощувати конюшину доцільно лише на Поліссі і в Лісостепу, його центральній та північній частинах, і в західних районах.

У насінництві конюшини треба враховувати, що найбільший врожай насіння формується при достатньому накопиченні вологи в ґрунті до початку цвітіння рослин. При нестачі вологи в цей час рослини підсихають і погано запліднюються. При надлишку вологи в період цвітіння і досягання урожай насіння конюшини також знижується. За високої вологості дуже

розростається вегетативна маса, погіршується розвиток плодоносних органів, гине велика кількість зав'язі.

Найвищі врожаї насіння одержують у роки, коли в період цвітіння конюшини випадає достатньо опадів і стоїть суха сонячна погода під час цвітіння й досягання насіння [6, 7].

2.2.4 Вимоги до ґрунтів

Конюшину можна вирощувати на сірих лісових, деградованих і звичайних чорноземах, дерново-підзолистих, окультурених болотних та інших ґрунтах. При зрошенні її вирощують на каштанових, сіроземних та інших ґрунтах. На супісках і пісках врожаї конюшини дуже коливаються, залежно здебільшого від вологості ґрунту та вмісту в ньому поживних речовин. На ґрунтах з низьким вмістом гумусу конюшина росте погано, а на сильно кислих і засолених — зовсім не приживається. Конюшина добре переносить затінення під покривом ячменю чи інших культур. Краще за все вирощувати її на слабко кислих або нейтральних ґрунтах (рН 5,5 - 7,0). При підвищенні кислотності пригнічується діяльність бульбочкових бактерій, внаслідок чого порушується живлення рослин азотом.

Конюшина формує густий травостій, швидко росте й добре затінює бур'яни, особливо в перший рік користування, тому не потребує гербіцидів. Якщо навіть є певна кількість бур'янів, то їм не дають дозріти більш раннім укосом [3,4].

Дуже вибаглива конюшина до вмісту поживних речовин у ґрунті, особливо фосфору й калію. За допомогою бульбочкових бактерій вона інтенсивно засвоює атмосферний азот. Добре росте на опідзолених ґрунтах і вилугуваних чорноземах, темно-сірих і сірих лісових з слабко кислою або нейтральною реакцією (рН 6 - 7). Кислі ґрунти потрібно вапнувати. [10].

Конюшина потребує підвищеної вологості ґрунту. В посушливих умовах конюшина першого року життя може загинути, якщо запаси продуктивної вологи в шарі 0-20 см зменшаться до 10 мм.

2.3 Шкідники і хвороби конюшини

Значної шкоди конюшині завдають численні грибні, бактеріальні і вірусні хвороби, які суттєво знижують продуктивність рослин, кормову цінність зеленої маси і якість насіння. Найбільш видатними шкідниками і хворобами конюшини лучної є: фузаріоз, антракноз, аскохітоз, бура плямистість, іржа, борошниста роса та повитиця. Розглянемо їх більш детально.

Фузаріоз проявляється на рослинах у вигляді кореневої гнилі та в'янення. На проростках буріє підсім'ядольне коліно і кінчик кореня. Часто уражені проростки гинуть ще до виходу на поверхню ґрунту або дають сходи, але потім відстають у рості й розвитку. На рослинах другого і третього років життя хвороба проявляється у вигляді побуріння тканини біля основи стебел, яка потім покривається білими або блідо-рожевими подушечками. Окремі рослини жовтіють, в'януть і відмирають внаслідок ураження судинних пучків кореня й основи стебла. У разі поперечного розрізу цих органів видно побуріння судин у вигляді кільця або півкільця. Заражене насіння щупле, сріблясте. Збудником хвороби є гриби з роду *Fusarium* spp., частіше виділяється з ураженої тканини мітоспоровий гриб *F. oxysporum* Schl. f. *trifolii* Raillo. Основне джерело інфекції — уражені рештки, на яких гриб зберігається у вигляді хламідоспор, мікросклероціїв і грибниці. Додатковим джерелом є заражене насіння, у якому зберігається грибниця. Збудники хвороби, розвиваючись на рослинних рештках, можуть зберігати життєздатність у ґрунті протягом 3–4 років. Вони поширені у ґрунтах усіх

типів, але уражують переважно ослаблені рослини, які вирощуються за несприятливих умов — низького рівня агротехніки, посухи, сильних морозів.

Фузаріоз часто є головною причиною випадання конюшини. Шкідливість хвороби зростає на загущених посівах, у разі ущільнення ґрунту під час його випадання восени на слабомерзлий ґрунт, різких коливань температури в період відновлення вегетації, пошкодження кореневої системи рослин ґрунтовими шкідниками. Заражене насіння характеризується низькою схожістю [3,10].

Антракноз. Ознаки хвороби проявляються на всіх органах рослин. На проростках, сім'ядолях і стеблах з'являються штрихи і темні плями, які розростаються, рослини в'януть і відмирають. На стеблах дорослих рослин хвороба проявляється у вигляді бурих смуг, які пізніше перетворюються у бурі виразки з чорною облямівкою. У місцях уражень стебла ламаються. На листках з'являються спочатку дрібні світло-коричневі плями вздовж жилок, які згодом розростаються, зливаються і утворюють великі бурі плями. У вологу погоду уражена тканина покривається брудно-білими подушечками — конідіальним спороношенням гриба у вигляді ложа. Насіння у хворих рослин щупле, часто не дає сходів.

Збудником хвороби є мітоспоровий гриб *Colletotrichum trifolii* Bain et Essary, який у період вегетації конюшини поширюється конідіями. Сприяють поширенню інфекції і розвиток хвороби прохолодна погода та висока вологість повітря (80–100%). Інкубаційний період розвитку захворювання, залежно від температури, триває 5–14 днів.

Основне джерело інфекції — уражені рослини, рослинні рештки і насіння, у яких патоген зберігається грибницею. Шкідливість хвороби виявляється у зрідженні посівів, зменшенні асиміляційної поверхні рослин, зниженні кормових якостей зеленої маси і сіна. У разі інтенсивного розвитку хвороби недобір зеленої маси може сягати 50%, а насіння — 60% і більше.

Аскохітоз. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках у вигляді жовто-бурих округлих концентричних плям. На стеблах вони

видовжені, охоплюють частину або все стебло. У місцях уражень формуються темні крапки — пікніди гриба, які часто розміщуються у вигляді концентричних кілець. Уражені листки передчасно відмирають і опадають. Особливо інтенсивно поширюється хвороба на посівах другого та третього років за підвищеної вологості влітку [11,13].

Збудником хвороби є мітоспоровий гриб *Ascochyta boltshauseri* Sacc. Під час вегетації конюшини він поширюється пікноспорами.

Джерело інфекції — уражені рослини, рештки і насіння, у яких гриб зберігається грибноцею та пікнідами. Шкідливість хвороби виявляється у зменшенні асиміляційної поверхні рослин, що значно знижує урожай зеленої маси і погіршує її якість. Особливо інтенсивно уражуються рослини хворобою на посівах другого та третього років за високої вологості повітря у літній період. Залежно від інтенсивності розвитку хвороби недобір урожаю зеленої маси і насіння становить 10–30% [11].

Іржа проявляється протягом вегетації рослин на всіх надземних органах, за винятком суцвіть, у вигляді бурих подушечок — уредіній гриба, які порошать. Наприкінці вегетації з'являються темно-коричневі телії, що зливаються і часто утворюють суцільні плями. Уражені листки, квіткові головки, окремі пагони і навіть цілі рослини в'януть і засихають.

Збудником хвороби є іржастий гриб *Uromyces fallens* Kern., який поширюється уредініоспорами, формує за сезон декілька генерацій уредініостадії.

Джерело інфекції — уражені рослини, на яких гриб зберігається уредініогрибноцею, і уражені післяжнивні рештки, на яких зберігаються теліоспори. Шкідливість хвороби виявляється у зниженні зимо- і посухостійкості уражених рослин. До 30–35% уражених рослин гинуть, спричиняючи зрідження посівів, зменшується у посівах до 60% формування квіткових головок, знижується у зеленій масі вміст протеїну, каротинів, глюкози, збільшується вміст клітковини. Насіння з уражених рослин щупле, легеньке, з низькою схожістю.

Борошниста роса. Ознаки хвороби проявляються на листках і стеблах у вигляді білого борошнистого нальоту, який пізніше ущільнюється, темніє, набуває брудно-сірого забарвлення у результаті формування чорних крапок — плодових тіл клейстотеціїв. Уражені листки робляться крихкими і відмирають.

Збудником хвороби є гриб *Erysiphe trifolii* Grev, який уражує всі зернобобові культури. Під час вегетації гриб поширюється конідіями, а зберігається грибницею на уражених рослинах і клейстотеціями — на рештках.

Шкідливість хвороби виявляється у зниженні асиміляційної поверхні рослин, інтенсивному відмиранні листків. В уражених рослинах на 20–30% знижується вміст хлорофілу. Недобір урожаю сіна становить 15–35%.

Повитиця. Конюшина, як і люцерна, рідше еспарцет, уражується рослинами — паразитами повитицями *Cuscuta* spp. Крім багаторічних бобових трав, залежно від виду, вони паразитують на буряках, картоплі, моркві, гарбузових, тютюні, махорці, хмелю, сої, горосі, багатьох видах бур'янів.

Насіння повитиць може поширюватися зрошувальними водами, знаряддями обробітку ґрунту тощо. У травному тракті тварин воно не перетравлюється, тому поширюється з органічними добривами. Повитиці можуть поширюватися також шматочками стебел.

Шкідливість їхня виявляється у тому, що уражені рослини пригнічуються, відстають у рості й розвитку, погано плодоносять, а часто і зовсім гинуть, що призводить до зниження кількості та якості врожаю насіння та вегетативної маси конюшини. Вони можуть бути причиною отруєння і навіть смерті тварин. Отруйні властивості повитиць проявляються під час їх цвітіння й утворення насіння. Сіно з домішками повитиці швидко пліснявіє.

Вони є переносниками вірусних хвороб рослин. Внаслідок великої шкідливості всі види повитиць належать до об'єктів внутрішнього карантину [13,17].

Шкідники і хвороби значно зменшують врожаї насіння конюшини, особливо якість насіння. Для уникнення цього заходи боротьби повинні проводитись своєчасно.

2.4 Характеристика сортів конюшини лучної

Для вирощування в Україні зареєстровано 22 сорти конюшини лучної. Найбільш відомими сортами конюшини лучної є: Агрос-12, Маруся, Мрія, Спарта та ін.. Розглянемо більш детально ці сорти.

Сорт Агрос-12. Кущ прямостоячий, з притаманною сильною кущистістю; стебло заввишки 80–90 см, середньої товщини, високооблишене. Маса 1000 насінин – 2 г. Сорт швидко відростає навесні після скошування. Характеризується високою урожайністю зеленої маси в усіх укосах. Із конюшини сорту Агрос-12 одержують високоякісне сіно, а його посіви залишають продуктивними упродовж трьох років. Ранньостиглий, стійкій проти хвороб, урожайність насіння – 3 ц/га, урожайність зеленої маси – 1100 ц/га, урожайність сіна – 244 ц/га. Висівати насіння можна як навесні, так і влітку (15 липня – 21 серпня). Передпосівний обробіток ґрунту повинен бути спрямований на знищення якомога більшої кількості бур'янів, накопичення та утримання вологи, створення умов для одержання дружних сходів.

Оптимальна глибина загортання насіння – 1,5 см. Норма висіву насіння 15 кг/га за рядкової сівби. До і після сівби необхідно провести прикочування ґрунту.

Сорт Маруся. Перший вітчизняний ранньостиглий диплоїдний сорт багаторічного і багаторазового використання: до 2,5–3 років на відміну від 1–

2-річного використання усіх районованих стандартів. Рослини відрізняються прямостоячою формою куща, розетка середня за величиною.

Забарвлення стебел коричнево-фіолетове. Вони середні за величиною та опушенням, висотою 100–120 см, за показником якої перевершують усі інші диплоїдні сортозразки. Листки зелені, середні за розміром, опушені, ланцетоподібні. Квітки рожево-червоного кольору, зібрані в суцвіття яйцеподібної форми. Плід – переважно однонасінний, коричневий біб. Насіння середньої величини, має жовто-фіолетове забарвлення, видовжене.

Рано навесні та після скошування рослини цього сорту дружно відростають, загалом добре витримують відчуження, зважаючи на що його можна з успіхом використовувати для сінокосів і пасовищ. Середньостійкий до кореневої гнилі та борошнистої роси. У середньому за роки державного сортовипробування врожайність сухої маси становила 13,3 т/га, насіння 0,26 т/га. Максимальна врожайність кормової маси за три укуси досягає 70–80 т/га, насіння – 0,4 т/га. Вміст білка в зеленій масі знаходиться на рівні 16–17 %, перетравність – 90 %.

Сорт Мрія. Сорт з високою зимостійкістю, висока польова стійкість до несправжньої борошнистої роси. Вегетаційний період від початку весняної вегетації до першого укусу 66 днів, від першого до другого укусу – 45 днів, від першого укусу до повної стиглості насіння 65 днів. Маса листя в сіні першого укусу 38,7- 47,8%, вміст протеїну -14,6-18,5%, клітковини -20,1-22,4%. Сорт створений методом полікросу відборів гібридних популяцій. Стебла неопушені, ніжні, кушці середні (5-7 стебел на куш). Листя велике, яйцевидної форми, темно-зелене. Суцвіття-голівка куляста, щільна, блідо-рожева і рожева. Насіння серцеподібн, жовто-фіолетового забарвлення. Маса 1000 насіння -1,8-2,2 г. Урожайність: зеленої маси в середньому за 2 укуси – 689,8 ц/га, сіна -169,6 ц/га, насіння – 5,69 ц/га. Зони розміщення: Центральна і Західна, Лісостеп України. Термін сівби – друга декада квітня.

Сорт Спарта. Диплоїд, початок цвітіння – ранній. Висота і товщина стебла – середня, стебло слабо опушене, довге і ширина листа середня, окрас шкірки насіння багатобарвний.

Відмінність сорту – малюнок на листках середньої інтенсивності у вигляді трикутника, наявність антоціанового забарвлення на міжвузлах. Сорт сінокісного напрямку, ранньостиглий, зимостійкий, стійкий до вилягання, осипання, посухи. Залистяність становить 44%. Сорт можна використовувати два роки, дає два укуси на рік. Середня врожайність сухої речовини – 84,7 ц/га, максимальна – 107,5 ц/га, насіння – 2,8 ц/га. Сорт рекомендується вирощувати в зоні Лісостепу та Полісся [13,19].

3 АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ РОСТУ І РОЗВИТКУ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ

3.1 Відновлення вегетації конюшини – перший укіс

Для виявлення впливу агрометеорологічних умов та ріст, розвиток конюшини лучної були розраховані агрометеорологічні показники по між фазних періодах розвитку:

1 – відновлення вегетації – перший укіс;

2 – перший укіс – другий укіс.

По кожному між фазному періоду розраховувались середні багаторічні дати настання фаз розвитку конюшини лучної, щорічні та середні багаторічні показники: тривалість між фазного періоду, середня температура за період, сума активних і ефективних температур, сума опадів та середні запаси продуктивної вологи в різних шарах. Розрахунки представлені по періодах вегетації в табл.1 – .2., додатків А і Б.

Тепер проаналізуємо агрометеорологічні умови розвитку конюшини лучної по кожному із вказаних періодів.

Конюшина лучна найкраще розвивається у районах помірного і достатньо вологого клімату. Вона дуже вибаглива до наявності вологи, тому в сухі роки менш урожайна. Насіння для проростання потребує багато води (до 300% власної маси) і починає проростати за температури 2—3 °С. Оптимальна температура для росту і розвитку — 15—20 °С. Висока фотосинтетична діяльність рослин спостерігається за температури 25 °С.

Агрометеорологічні умови зростання конюшини лучної в період відновлення вегетації – 1 укіс на станції Гадяч Полтавської області за 21-річний період з 1995 по 2015 роки наведені в таблиці 1. додатку А. З таблиці, ми можемо побачити, що відновлення вегетації конюшини лучної в

середньому спостерігається 5 квітня, при цьому середня температура повітря була 12,5 °С. Однак в залежності від складних метеорологічних умов тривалість періоду, а також дати відновлення вегетації можуть істотно змінюватись. Сама рання дата відновлення вегетації спостерігалася 30 березня в 2008 році.

Тривалість між фазного періоду відновлення вегетації – 1 укіс знаходиться в залежності від умов зволоження орного шару ґрунту та термічного режиму. Середня тривалість періоду становила 58 днів. Найбільша тривалість періоду спостерігалася в 2012 році і склала 65 днів при температурі повітря 17,6 °С, і сумі опадів 53,8 мм відповідно.

Забезпечення теплом між фазного періоду характеризується сумою активних температур. Середня сума активних температур за 21-річний період 881,1 °С, найбільша сума за цей період склала 1147,3 °С в 2012 році, а найменша в 2005 році склала 695,5 °С.

Середня температура повітря склала 15 °С, найбільша-18,8 °С, яка спостерігалась в 2006 році, найменша 12,4 °С в 2005 році.

Опади характеризуються великою мінливістю за роками, в середньому за період випало 82 мм, найбільша кількість опадів випала в 2000 році і склала 203,2 мм, найменша кількість – 16,3 мм у 1998 році.

Середні по області запаси продуктивної вологи в період в метровому шарі ґрунту були в середньому 165 мм що становило 85 % від найменшої волого місткості (НВ). Найбільші запаси вологи були 179,6 мм спостерігались у 2002 році, що становило 90% від НВ, а найменші 113,5 мм у 2000 році, що становило 63 % від НВ..

Щоб побудувати графік залежності між сумами позитивних температур за період і тривалістю між фазного періоду ми скористалися методом найменших квадратів. Ми розглянули (рис.3.1) залежність сум позитивних температур ($\sum t$) від тривалості між фазного періоду (n), яка описується рівнянням лінійної регресії виду:

$$y = 18,3x + 184,5 \quad (3.1)$$

де: y - сума позитивних температур;

x – тривалість між фазного періоду; $18,3x$ - біологічний мінімум;

x - тривалість періоду;

184,5- сума ефективних температур вище знайденого мінімуму;

$$r = 0,47 \pm 0,01$$

$\Sigma T_{\text{акт.}} \text{ } ^\circ\text{C}$

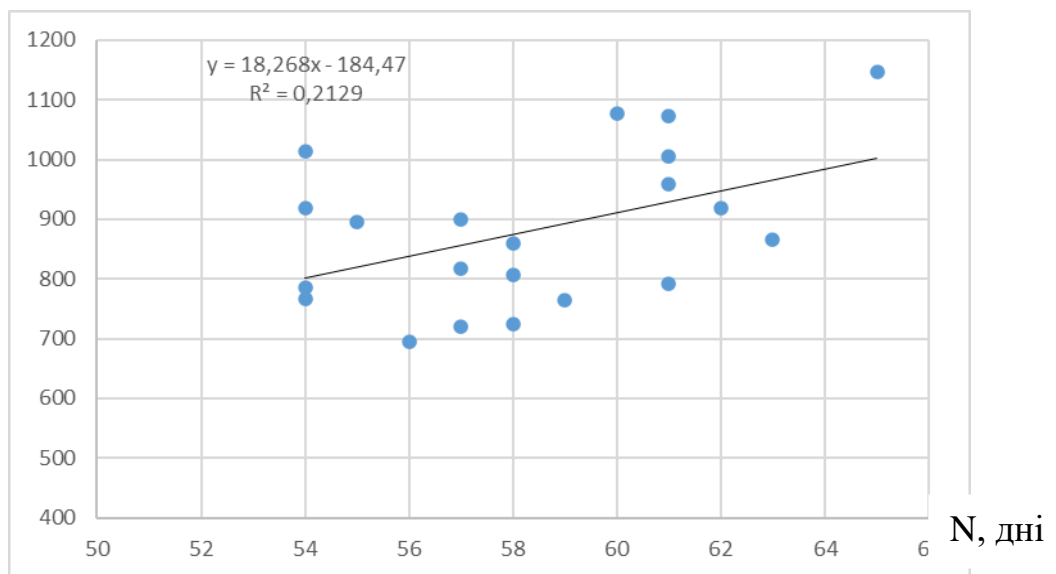


Рисунок 3.1 – Залежність сум позитивних температур від тривалості періоду відновлення вегетації – перший укіс (N, дні)

Агрометеорологічні умови зростання конюшини в період відновлення вегетації – перший укіс представлені в таблиці (додаток А, табл.. 1)..

3.2 Агрометеорологічні умови в період від першого до другого укусу

Агрометеорологічні умови зростання конюшини в період 1 укіс – 2 укіс представлені в додатку Б табл.2.

У зв'язку з коливанням термінів настання фаз розвитку спостерігалася різна тривалість між фазного періоду, яка становить в середньому 53 дні. Найбільша тривалість періоду спостерігалась в 2008 році і склала 60 днів, а найменша склала - 49 днів у 1997 році. Як видно з даних таблиці 2 додатку Б перший укіс спостерігається з 21 липня по 2 серпня.

Середня сума активних температур за 21 річний період склала 1027,8°C, найбільша сума активних температур за цей же період становила 1241°C – в 2006 році, найменша сума активних температур у 2005 році становила 870,9 °C.

Сума опадів в середньому становила 93,7 мм. Максимальна сума опадів спостерігалася в 2004 році 150,6 мм, мінімальна – 50,8 мм в 1996 році.

Запаси вологи в районі станції Гадяч за даний період в 0-100 сантиметровому шарі в середньому склали 141,6 мм, тобто 70 % НВ, найбільші запаси вологи були в 2009 році і становили 168,3 мм, тобто 80 % НВ, найменші запаси вологи були в 2000 році і склали 87,8 мм., що становило 55% НВ.

Ми побудували графік залежності між сумами позитивних температур за період і тривалістю між фазного періоду від першого до другого укусу. Для цього скористалися методом найменших квадратів. Ми розглянули залежність між сумами позитивних температур $\sum t$ і тривалістю між фазного періоду n , яка описується рівнянням лінійної регресії виду:

$$y = 16,5x + 157,7 \quad (3.2)$$

де: y - сума позитивних температур;

x – тривалість між фазного періоду; 16,5 x - біологічний мінімум;

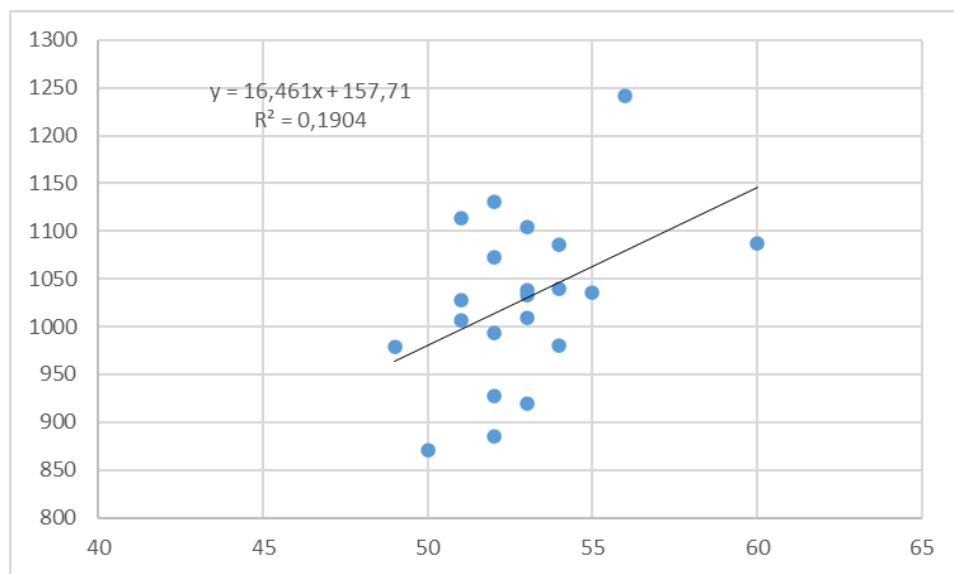
x - тривалість періоду;

157,7- сума ефективних температур вище знайденого мінімуму;

$r = 0,44 \pm 0,01$

Такою була розрахована вологозабезпеченість посівів конюшини лучної по періодах вегетації. Вологозабезпеченість розраховувалась за відомою формулою С.О. Веріго з використанням спрощеної формули водного балансу для розрахунку сумарного випаровування (Еф) і формули А.М. Алпатєва для розрахунку випаровуваності, при розрахунках якої використовувався середній коефіцієнт біологічної кривої для зернових культур, який становить 0,65. Результати розрахунків наводяться в додатку В, табл.3.

Σ Такт. °С



N, дні

Рисунок 3.2 – Залежність сум температур від тривалості періоду перший укіс – другий укіс (N, дні)

Була також розрахована таблиця вологозабезпеченості посівів конюшини: а саме сумарне випаровування, яке розраховувалося за спрощеною формулою водного балансу, випаровуваність, яка розраховувалась за формулою А.І. Алпатєва, сума дефіцитів насичення повітря вологою та вологозабезпеченість, яка розраховувалась за формулою С.О. Веріго, що уявляє собою відношення сумарного випаровування до випаровуваності, виражене у відсотках. Розрахунки представлені в табл. 3 додатку В. Як видно із таблиці(додаток В, таблиця 3) середня

вологозабезпеченість посівів конюшини за вегетаційний період в період дослідження становила 71 % і коливалась від 46 % в 1995 році до 92 % у 2011 році. За період спостережень тільки в 7 роках із 21 вологозабезпеченість була нижчою за 70 %. Найнижчі значення вологозабезпеченості вегетаційного періоду спостерігались на початку періоду спостережень – 1995, 1006, 1997 роки. В Черкаській області водний баланс характеризується як позитивний, тому вологозабезпеченість посівів у більшості років задовільна для розвитку конюшини лучної.

4 ВПЛИВ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ

4.1 Динаміка врожайності конюшини лучної

Вирощування конюшини лучної одно видової або в суміші з іншими травами сприяє поліпшенню структури ґрунту, водопроникливості, волоутримуючій здібності, аерації, зменшує забур'яненість посівів, підвищує врожайність культур, які висівають після трави. Посіви конюшини входять в список культур майже усіх польових сівозмін.

Формування врожайності сіна і насіння конюшини лучної складний, різноманітний процес, якій залежить від ряду природно – кліматичних та економічних факторів. Урожайність залежить від біологічних особливостей культури, сорту, родючості ґрунту, рівня застосованої агротехніки, метеорологічних умов. Зміна врожайності впродовж тривалого періоду обумовлюється дією комплексу цих факторів. Зміни врожаїв з часом можуть бути спричинені іншими умовами: підвищенням або погіршенням культури землеробства, яка залежить від цілого ряду факторів: особливостей системи землеробства, засобів обробітку ґрунту, міри використання добрив, засобів боротьби з шкідниками та хворобами, відповідності сортів агрокліматичним ресурсам території, енергозабезпеченості виробництва, меліорації клімату та ін.. Перелічені фактори формують тренд. Щорічні відхилення врожайності від тренду зумовлюються погодними умовами кожного конкретного року. Для виявлення впливу агрометеорологічних умов на формування врожаю сіна і насіння конюшини лучної були побудовані графіки динаміки врожайності насіння (рис. 4.1.)

Як видно із рис. 4.1, на якому представлена динаміка врожаїв насіння конюшини лучної на заході Лісостепової зони України, тенденція лінії тренда має характер зростання, але дуже незначний, зростання слабке і

становить щорічно 0,0023 ц/га. На початку періоду середня динамічна врожайність становила 1,49 ц/га, наприкінці періоду – 1,6 ц/га.

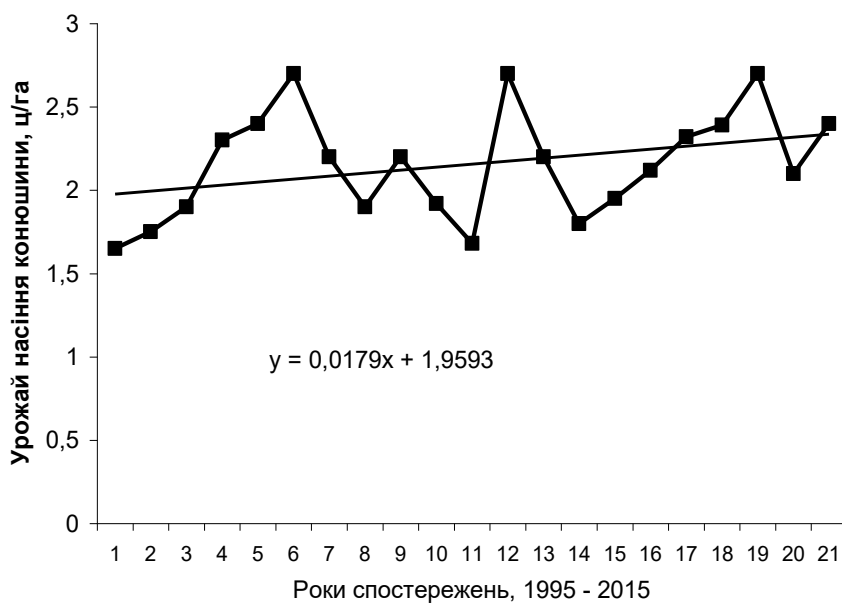


Рисунок 4.1 – Динаміка врожаїв насіння конюшини лучної

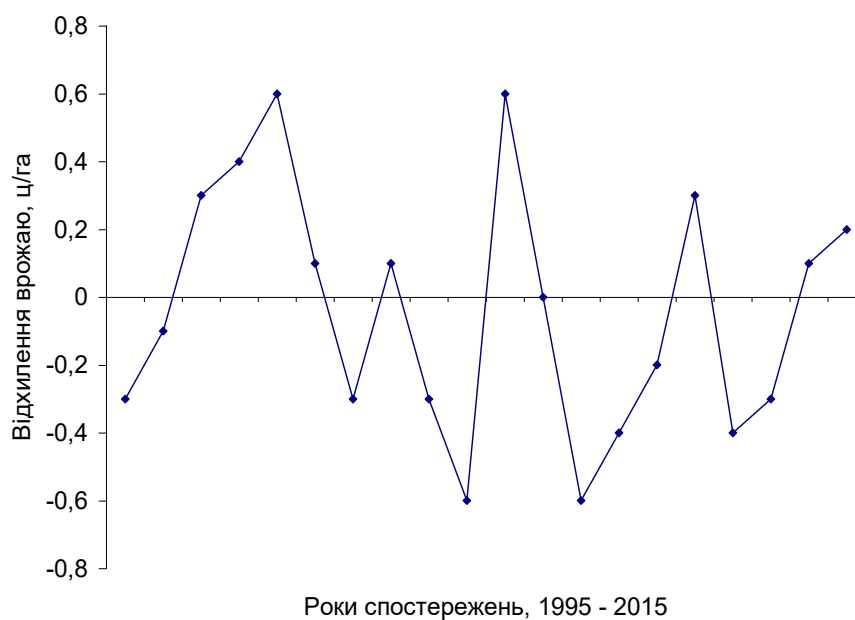


Рисунок 4.2 – Відхилення врожаїв конюшини від лінії тренда

Був також побудований графік відхилень щорічної врожайності від лінії тренду (рис.4.2). Найбільші позитивні відхилення врожайності від лінії тренду спостерігались в період 1998 – 2001 роках, 2004 та 2007 роках. Найбільші негативні відхилення спостерігались в 1997, 1998, 2006 та 2009 роках. Відхилення спричинялись впливом погодних умов кожного конкретного року.

Були проаналізовані погодні умови в роки з високими і низькими врожайми насіння конюшини (табл. 4.1)

Таблиця 4.1 - Агрометеорологічні показники в роки з високими і низькими врожайми

Роки	Урожай, ц/га	Сума температур, °С		Сума опадів,мм	Вологоза- безпе- ченість, %	ГТК, відн. од
		Відн. вегет. – 1 укіс	1-ий укіс- 2 укіс			
Роки з високими врожайми						
2002	2,5	918	994	264	80	1,2
2008	2,5	1013	1241	293	81	1,1
2015	2,6	1077	929	243	91	1,2
Роки з низькими врожайми						
1996	1,7	807	1103	156	62	0,8
2007	1,68	695	870	152	55	0,7
2010	1,58	858	1086	203	61	0,7

Як видно із табл. 4.1 в роки з високими врожайми гасіння конюшини лучної суми температур в період від відновлення вегетації до 1 укосу були значно вищими, ніж в роки з низькими врожайми. В період від 1 до другого укосу суми температур були близькими, але сума опадів в роки з низькими врожайми була майже на 50 % нижче, ніж в роки з високими врожайми. В роки з високими врожайми вологозабезпеченість вегетаційного періоду

становила 81- 92%, тоді як в роки з низькими врожаями вона досягала значень 50 – 60 %. Окрім погодних умов впродовж вегетаційного періоду на врожаї конюшини впливають умови перезимівлі.

4.2 Вплив умов перезимівлі на стан конюшини

На величину врожаїв насіння конюшини лучної впливають окрім поточних погодних умов року ще й умови перезимівлі трави. Конюшина лучна північного типу краще переносить несприятливі умови зими, ніж конюшина південного типу. За дослідженнями Страшної Г.І. морозостійкість конюшини лучної залежить від особливостей сорту, віку життя, суворості зими та умов осінньої вегетації після укусу [7]. Основними показниками умов перезимівлі озимих культур є: мінімальна температура повітря, висота снігу, глибина промерзання ґрунту, сума від'ємних температур повітря за зимовий період. Інтегральним показником суворості зими є температура ґрунту на глибині розташування кореневої шийки конюшини лучної. Показником стійкості рослин до несприятливих умов зими є критична температура вимерзання. Встановлено, що в різні роки життя критична температура вимерзання трави різна. Найвища вона в перший рік життя і становить – 15 °С. В другий і третій роки життя вона вже становить – 11... - 13 °С.

На заході Лісостепової зони середній із абсолютних мінімумів за зимовий період коливається від - 12,5 °С в першій декаді січня третій декаді жовтня до - 18 в першій декаді березня. Найхолодніші місяці це січень і лютий, коли абсолютний мінімум температури повітря сягає до – 29 °С.

Негативний вплив низьких температур на зимуючі рослини пом'якшує сніговий покрив, який виконує для рослин роль ковдри.

Із довідника по Вінницькій області видно, що найвищий сніговий

покрив утворюється в середньому багаторічному в січні. Найраніше зникає з полів у другій декаді лютого, найпізніше – у другій декаді квітня.

Найбільша глибина промерзання ґрунту спостерігається в середньому багаторічному в лютому і коливається від 40 до 86 см.

Мінімальна температура ґрунту на глибині кореневої шийки є комплексною характеристикою умов перезимівлі конюшини лучної. В січні і перших двох декадах лютого у Вінницькій області значення абсолютного мінімуму бувають вищими від критичної температури вимерзання конюшини. І її стан в цих випадках залежить також від висоти снігу та глибини промерзання ґрунту. В січні і перших двох декадах лютого значення абсолютного мінімуму бувають вищими від критичної температури вимерзання конюшини.

Встановлено, що ймовірність дуже низьких абсолютних мінімумів - 18...-19 °С становить біля 7% . Ймовірність абсолютних мінімумів на рівні критичної температури вимерзання конюшини лучної -15...16 °С становить відповідно 12 % та 13%.

В дослідженнях Страшної Г.І. вказується на те, що існує тісна залежність між площею загиблих посівів конюшини лучної від середньої до 20 лютого мінімальної температури ґрунту на глибині розташування кореневої шийки. Був побудований графік і розрахована статистична залежність площі загибелі конюшини різних років життя від мінімальної температури ґрунту на глибині 3 см (рис. 4.3). Статистична залежність описується ступеневою кривою і характеризується кореляційним відношенням $\dot{y} = 0,76$. Враховуючи, що температури вимерзання конюшини першого року життя становить – 15 °С , другого року життя - - 11...-12°С, а ймовірність такої температури на Правобережжі Лісостепу становить відповідно 12 % та 18 %, то вимерзання конюшини першого року життя спостерігається відповідно один – раз в десять років, а вимерзання конюшини другого року життя буде більшим і становитиме 3рази в 10 років за умов відсутності снігу, або його середньої висоти не більше 5-10 см.

Серед причин зимового пошкодження конюшини різних років життя на Правобережжі Лісостепової зони зустрічається пошкодження рослин від випрівання та від льодяної кірки.

Була встановлена статистична залежність площі загибелі конюшини лучної від мінімальної температури ґрунту на глибині 3 см (рис. 4.3).

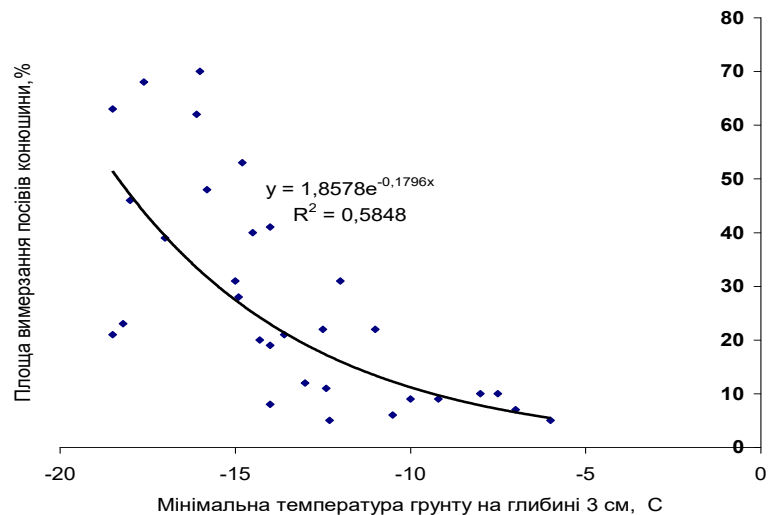


Рисунок 4.3 – Залежність площі вимерзання конюшини лучної від мінімальної температури ґрунту на глибині 3 см

Як видно із рисунка температури ґрунту на глибині 3 см нижче $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ спричиняє загибель рослин конюшини.. При температурі ґрунту нижче $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ вимерзає більше 70 відсотків рослин на площі до 80 % від загальної.

4.3 Вплив погодних умов на формування врожаїв насіння конюшини лучної

Врожай насіння конюшини залежить насамперед від погодних умов під час цвітіння і достигання. Тепла і сонячна погода сприяє кращому запиленню її джмелями і бджолами, формуванню насіння і збиранню врожаю без втрат. Насіння можна збирати і на загальних посівах конюшини, розміщених на родючих ґрунтах, за умови достатнього освітлення і глибокого залягання

грунтових вод. На низинних місцях конюшина розвивається дуже буйно, посіви вилягають і врожай насіння незначний. Високі врожаї насіння конюшини збирають, якщо вологість ґрунту до цвітіння становить 80% НВ, під час цвітіння — 60, а під час досягання — 40%. Насіння одно укісної конюшини збирають, як правило, з першого укосу другого року використання. Насіння двохукісної конюшини збирають здебільшого з другого укосу (перший укіс використовують на зелений корм, сінаж або сіно у фазі бутонізації). Насінні ділянки мають бути чистими від бур'янів, особливо повитиці, і мати вирівняний травостій. Щоб підвищити врожайність насіння конюшини, ранньою весною рекомендується вносити фосфорно-калійні добрива, а під час цвітіння вивозити до посівів.

В Лісостеповій зоні відновлення вегетації конюшини лучної (червоної) відбувається наприкінці березня, початку квітня. Після відновлення вегетації починається ріст стебла. За даними Гулінової Н.В.[7] за оптимальної вологозабезпеченості приріст стебел залежить від середньої декадної температури повітря впродовж 3-4 декад після відновлення вегетації. Добре зволоження ґрунту буде спостерігатись якщо сума опадів у травні – червні буде перевищувати 110 -125 мм.

Були побудовані графіки і розрахована статистичні залежності врожаїв насіння від низки агрометеорологічних показників: середньої температури повітря від відновлення вегетації до укосу одно укісної конюшини і до першого укосу двохукісної конюшини ,

Встановлено, що на величину врожаїв конюшини впливають терміни збирання і способи збирання насіння (табл. 4.2)

Були співсталені урожаї насіння конюшини двохукісної з середньою температурою повітря щомісячно за період вегетації , вологозабезпеченістю по період вегетації , дефіцитом насичення повітря і коефіцієнтом зволоження ГТК Г.Т. Селянінова.

Таблиця 4.2 - Терміни і способи збирання насінників конюшини

Вид конюшини	Термін збирання	Фаза зрілості	Ознаки збирання	Способи збирання
Конюшина червона 1 укіс	15.07 – 10.08	Повна стиглість	85 – 95 бурі головки	Пряме комбайнування
Конюшина червона 2 укіс		Повна стиглість		
Ранньостиглі	25.09-5.10	«	70 – 80 бурі головки	Роздільний
Пізньюстиглі	20.08 – 10.09		70 – 85 бурі головки	Роздільний
Конюшина рожева	5.08 -20.08	Повна стиглість Воскова стиглість	80-90% бурі головки 65-70 % бурі головки	Пряме комбайнування Роздільний

Для виявлення найбільш впливового метеорологічного чинника на формування продуктивності конюшини лучної були розраховані коефіцієнти кореляції між врожаєм насіння і різними метеорологічними елементами (рис. 4.4 – 4.9, табл.4.3).

Як видно із рис. 4.4, 4.5, 4,6 існує чітка залежність врожаїв насіння конюшини лучної від температурних показників за червень і липень, тобто за період від відновлення вегетації до першого укусу. Зв'язок тісний і характеризується високим значенням коефіцієнту кореляції. Рівняння зв'язку і коефіцієнти кореляції представлені на рисунках.

В той же час зв'язок врожаїв насіння конюшини із сумою опадів за липень носить зворотний характер. Це свідчить про те, що в період цвітіння опади переважають льоту комах, запилення квіток зменшується і, отже, зменшується врожай насіння (рис. 4.6).

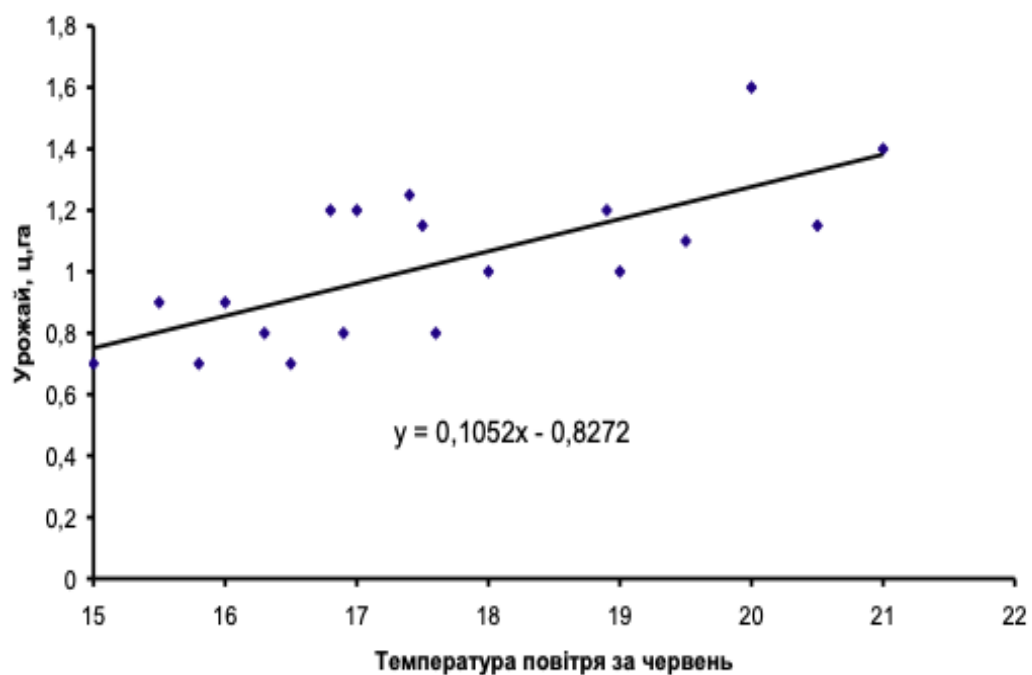


Рисунок 4.4 – Залежність врожаю насіння конюшини від середньої температури за червень

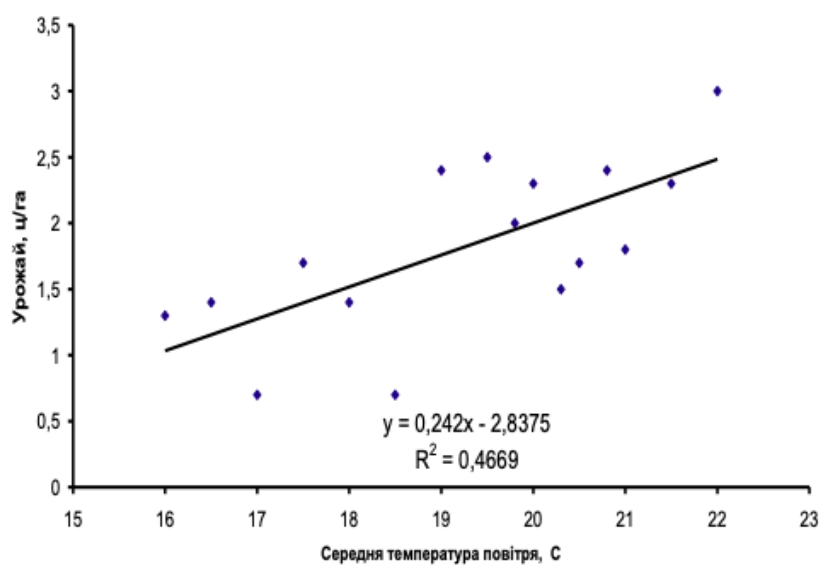


Рисунок 4.5 – Залежність урожаїв насіння конюшини від середньої температури за липень

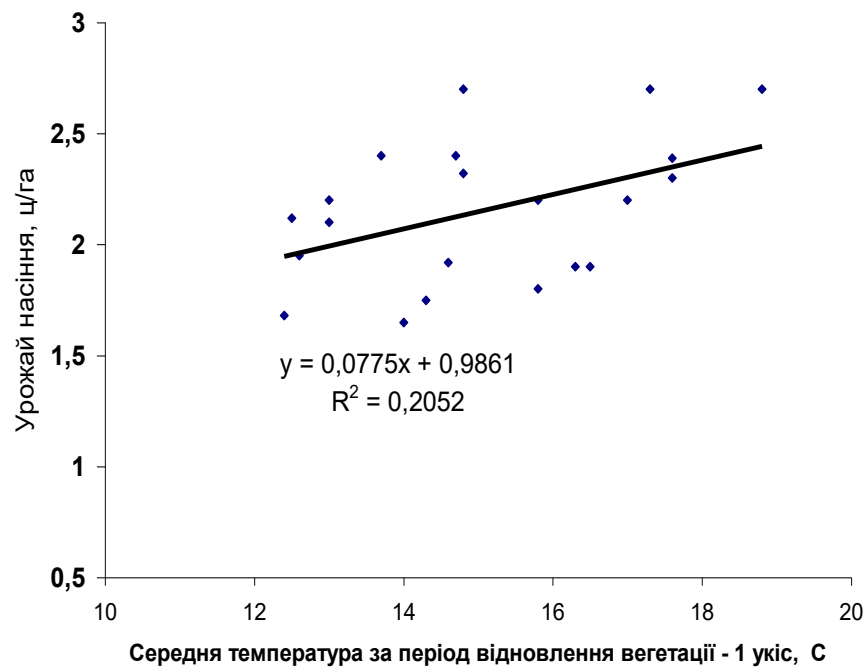


Рисунок 4.6 - Залежність врожаїв насіння конюшини від середньої температури за період від відновлення вегетації до першого укосу

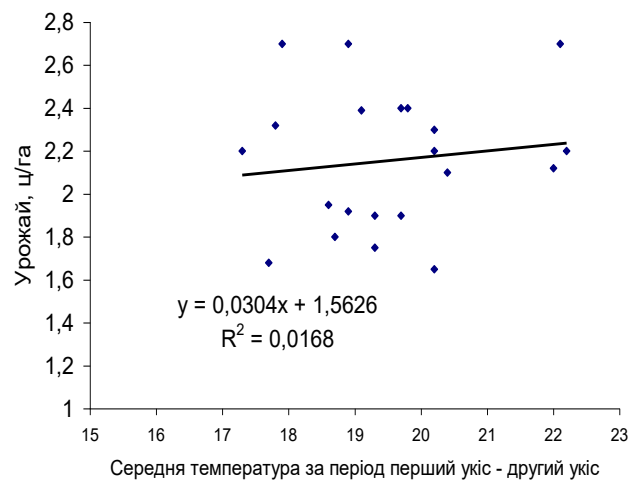


Рисунок 4.7 - Залежність врожаю насіння конюшини від середньої температури за період від першого до другого укосу

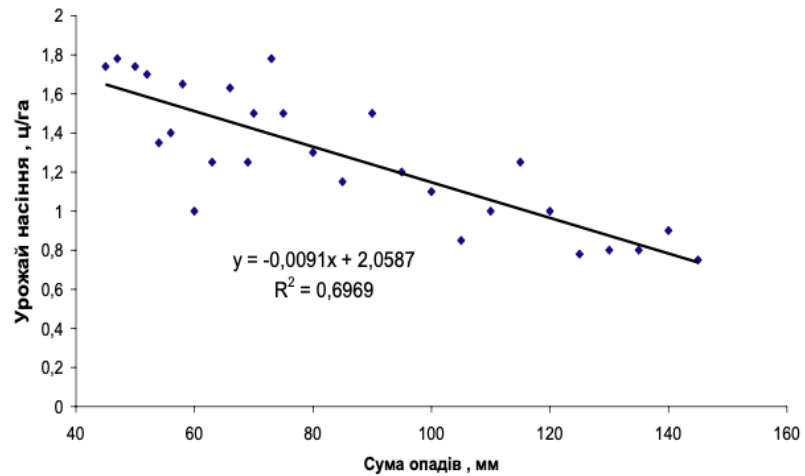


Рисунок 4.8 – Залежність урожаю конюшини від сум опадів за липень

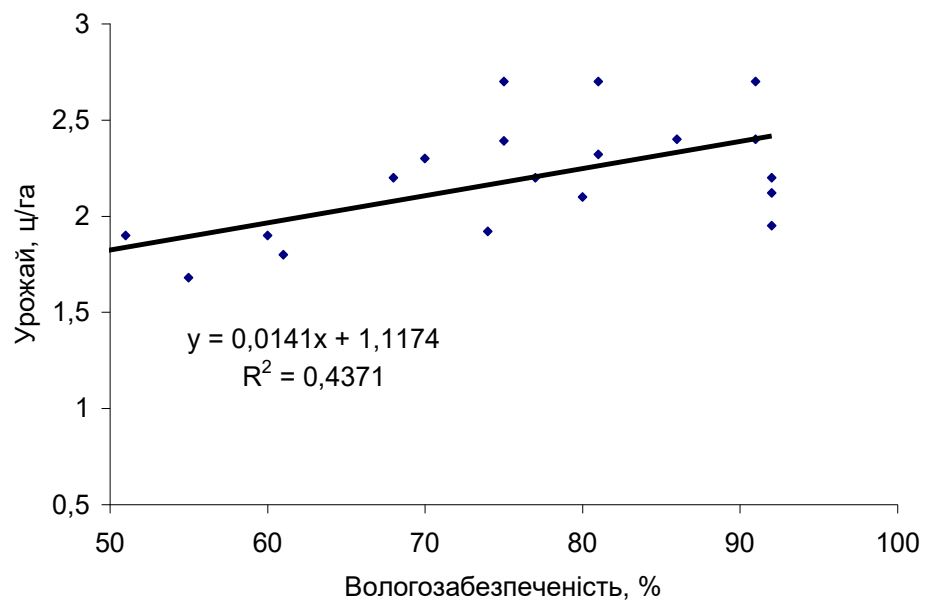


Рисунок 4.9 - Залежність врожаю насіння конюшини лучної від вологозабезпеченості всього вегетаційного періоду

В (табл.4.3) представленні значення коефіцієнтів кореляції врожаїв насіння конюшини з різними метеорологічними елементами за різні календарні періоди.

Таблиця 4.3 – Значення коефіцієнтів кореляції між врожаєм насіння конюшини двоукісної і метеорологічними показниками в різні періоди розвитку

Період	Температура повітря, °С	Сума опадів, мм	ГТК, відн. од	Дефіцит насичення, мб
травень	0,51	0,51	-0,53	0,49
червень	0,54	0,51	-0,55	0,47
липень	0,56	0,51	-0,55	0,47
серпень	0,32	0,42	-0,56	0,41

Аналіз коефіцієнтів кореляції врожаїв насіння з різними метеорологічними показниками свідчить про неоднозначність впливу різних показників на формування продуктивності конюшини лучної в різні періоди розвитку. В травні, коли відбувається інтенсивне наростання рослинної маси відіграє роль і має велике значення температури повітря і суми опадів. В той же час підвищення ГТК вище його оптимальних значень несприятливо впливає на формування врожаїв насіння. Значення коефіцієнтів кореляції між врожаєм насіння впродовж вегетаційного періоду конюшини свідчать, що рослини гірше реагують на перезволоження, ніж на недолік вологи.

Аналіз матеріалів показує, що в Лісостеповій зоні у більшості випадків коефіцієнт кореляції урожайності з температурою повітря за червень-серпень позитивні. Це свідчить про те, що з підвищенням температури врожайність підвищується. Навпаки, у більшості випадків коефіцієнт кореляції з сумою опадів за будь-який місяць має зворотне значення. Теж саме спостерігається і з залежністю врожайності конюшини від значень коефіцієнта зволоження ГТК. Підвищення ГТК вище його оптимальних

значень несприятливо впливає на формування врожаїв насіння. Значення коефіцієнтів кореляції між врожаєм насіння впродовж вегетаційного періоду конюшини свідчать, що рослини гірше реагують на перезволоження, ніж на недолік вологи.

В цілому аналіз значень коефіцієнтів кореляції врожаїв насіння конюшини з різними показниками свідчать про те, що найзначнішу роль у формуванні продуктивності конюшини лучної відіграє сполучення комплексу окремих факторів. Була побудована таблиця оптимальних значень метеорологічних елементів для формування високого врожаю конюшини (табл.4.4).

Таблиця 4.4 - Значення агрометеорологічних показників в роки з високою врожайністю насіння конюшини

Метеорологічні величини	Сприятливі для високих врожаїв	Не сприятливі
Середня температура в червні, °С	16...19	Нижче 14°С
Середня температура в липні, °С	17...22	Нижче 15°С
Середня температура в серпні, °С	16...20	Нижче 14°С
Кількість опадів, мм	червень	Більше 100мм
	липень	Більше 110 мм
	серпень	Більше 120 мм
ГТК	червень	Вище 1,2
	липень	0,8 ...1,1
	серпень	0,9...1.1

Як видно із табл. 4.4 сприятливі умови для формування високих врожаїв насіння у Вінницькій області порівнюючи дані з Агрокліматичним довідником складаються у більшості років. Несприятливі за температурними умовами роки спостерігаються тричі за 21 річний період. Посушливі роки

спостерігаються 4 роки за двадцяти однорічний період і три роки спостерігаються умови перезволоження, коли впродовж всього вегетаційного періоду конюшини лучної вологозабезпеченість становить 92 %, а ГТК становить більше 1,3 відн.од.,

На основі цього висновку були вибрані агрометеорологічні показники з найвищими значеннями коефіцієнтів кореляції і отримана багатофакторна статистична залежність врожаїв насіння конюшини лучної.

$$Y = -0,108ГТК_5 + 0,012 T_6 + 1,025Y_c + 0,33 \quad ,$$

$$R = 0,73, \quad S_y = 0,12 \text{ ц/га}$$

де Y – середній по області врожай насіння конюшини лучної, ц/га;

$ГТК_5$ – середні значення ГТК за травень, відн. од.

T_6 – середня температура повітря за червень, °С;

Y_c - середній урожай насіння конюшини лучної за останні 5 років, ц/га.

Отримане рівняння багатофакторної статистичної залежності врожаїв насіння від комплексу агрометеорологічних показників можна використовувати для орієнтовного прогнозу врожаїв насіння з двохмісячною завчасністю.

ВИСНОВКИ

На основі багаторічних матеріалів спостережень за розвитком конюшини лучної і формуванням її врожаїв в Лісостеповій зоні України на прикладі Вінницької області можна зробити такі висновки:

1. Період відновлення вегетації – перший укіс починається зі стійким переходом температури повітря через 5 °С навесні. Середня тривалість періоду становила 58 днів. Середня сума активних температур за 21-річний період 881,1 °С. Середня температура повітря склала 15,1 °С. Оподи характеризуються великою мінливістю за роками, в середньому за період випало 82 мм.

2. В період від першого укошу до другого укошу на досліджуваній території середня температура повітря склала за період 19,5 °С. Середня сума активних температур за 21-річний період склала 1027,8 °С. Сума опадів за розглянутий період складає в середньому 93,7 мм. Запаси вологи склали в шарі 0 – 100 см в середньому складають 141,6 мм.

3. В досліджуваному районі у більшості років агрометеорологічні умови складаються сприятливі для розвитку конюшини і формування високого врожаю. Найчастіше несприятливі агрометеорологічні умови складаються через недостатню кількість опадів впродовж вегетаційного періоду, збільшення повторюваності посушливих явищ, та перезволоження, особливо в період цвітіння трави.

4. Встановлено, що урожайність насіння конюшини лучної за досліджуваний період має тенденцію до зростання але зростання досить незначне. Відзначалась мінливістю врожаїв в часі і по території.

5. На врожайність конюшини впливають як умови впродовж вегетаційного періоду, так і умови перезимівлі. Критичним періодом для перезимівлі рослин є січень, коли спостерігаються найнижчі температури ґрунту на глибині розташування кореневої шийки. Пошкодження

конюшини від вимерзання спостерігаються при мінімальних температурах ґрунту $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ймовірність таких температур на Правобережжі Лісостепу становить 12 % та 13%.

6. На формування врожаїв насіння конюшини лучної другого укосу впливають погодні умови в період від першого до другого укосу, тобто кінця липня – початку серпня.

7. На основі парних коефіцієнтів кореляції залежності врожаїв насіння конюшини від різних метеорологічних елементів розроблена багатофакторна статистична залежність врожаїв конюшини лучної від комплексу цих елементів, яку можна використовувати для орієнтованих розрахунків очікуваних врожаїв із завчасністю 1,5 місяця .

8. Природно-кліматичні умови Лісостепової зони України відповідають вимогам конюшини до умов навколишнього середовища і збільшення продуктивності її можливе за рахунок використання інтенсивних технологій вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрокліматичний довідник по Вінницькій області. Київ: Вид. Вища школа. 2012. 216 с.
2. Агрокліматичний довідник по Тернопільській області. Кам'янець-Подільський, 2012. 212 с
3. Божко Л.Ю., Бугор Г.В. Агрометеорологічні умови формування продуктивності сіяних трав. Одеса. Вісник Чорного і Азовського морів», Вип. 24, 2017. с. 56 – 64.
4. Конюшина лучна. Вирощування конюшини лучної в умовах посухи. Журнал агроном. Одеса, 2012.
5. Гулинова Н.В. Погода и урожай сеяных и луговых трав. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1982. 178с.
6. Страшная А.И. Влияние агрометеорологических условий на состояние сеяных многолетних трав весной в центральных областях ЕТ СССР. Тр. ГМЦ СССР, 1980. вып. 214.С. 8-14. 7
7. Страшная А.И. Влияние агрометеорологических условий на перезимовку многолетних бобовых трав в центральных областях ЕТ СССР. Ж. Метеорология и гидрология. 1980. №1.
8. Русанова А.В., Кочеткова С.И. Агрометеорологические условия возделывания многолетних трав в северной половине Казахстана. НИГМИ, 1979. вып. 75.
9. Личикаки В.М. Прогноз перезимовки люцерны. НИИ, 1975, вып. 139.
10. Прокофьева И.В. Селекция и семеноводство кормовых культур в Молдавии. Кишинев: «Штиница». 1985.
11. Сергеев П.А. Культура клевера на корм и семена. Ленинград: Колос. 1973.

12. Страшная А.И. Методические указания по составлению прогнозов урожайности семян многолетних трав на ЕТС. М. ГМЦ СССР. 1985.
13. Страшная А.И. Погода и урожайность многолетних трав в Нечерноземной зоне. Москва: Гидрометеиздат. 1985.
14. Под ред. И.Г. Грингофа Биоклиматология бобовых и злаковых трав. Гидрометеиздат . 1981. 282 с.
15. Губайдуллин Х.Г., Еникеев Р.С. Люцерна на корм и семена. Россельхозиздат. 1982. 48 с.
16. Польовий А. М., Божко Л. Ю., Вольвач О.В. Основи агрометеорології. Одеса: «ТЕС», 2004. 147с.
17. Польовий А.М. Сільськогосподарська метеорологія: підручник. Одеса: «ТЕС», 2012. 642 с.
18. А.М. Польовий, Л.Ю. Божко. Біологічні і екологічні основи продуктивності агроєкосистем. Одеса, 2016. 236-239с.
19. Свисюк И.В. Запасы влаги в почве и урожай. Ростов на Дону: Ростиздат, 1973. 47 с.
20. Уланова Е.С., Сиротенко О.Д. Применение математической статистики в агрометеорологии. Гидрометеиздат, 1982.
21. Ляшенко Г. В. Практикум з агрокліматології. Одеса: ТЕС. 2014. 101-108 с.
22. Інформаційний ресурс –[WWW. Library- odeku.16mb.com](http://WWW.Library-odeku.16mb.com).

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 – Агрометеорологічні умови розвитку конюшини лучної в період від відновлення вегетації до 1 укосу

Роки	Дати віднов. вегетації	1 укос	Тривалість періоду	Середня t за період	Сума актив. T за період	Сума опадів, мм	Сума насич.повітря	Середні ЗПВ в шарі 0-100	Урожай, ц/га
1995	8.4	5.6	58	13,9	807,2	71,1	665,4	160,6	1,7
1996	10.4	6.6	57	14,3	817,1	73,9	381,7	159,4	1,75
1997	14.4	8.6	55	16,3	895,6	60,8	496,3	174,8	1,9
1998	10.4	10.6	61	17,6	1073,8	16,3	431,7	178,3	2,3
1999	8.4	10.6	63	13,7	865	85,3	484,6	165,3	2,4
2000	10.4	11.6	62	14,8	917,8	203,2	601,4	113,5	2,5
2001	6.4	2.6	57	15,8	899,5	61,7	385,6	135,7	2,1
2002	4.4	4.6	61	16,5	1004,7	51,6	437,5	179,6	1,9
2003	8.4	1.6	54	17	918,1	90,7	475,7	171,3	2,2
2004	6.4	30.5	54	14,6	786,4	81,1	594,2	163,7	1,92
2005	6.4	1.6	56	12,4	695,5	51,4	449,9	167	1,68
2006	6.4	30.5	54	18,8	1013,4	70,4	363,8	167,7	2,5
2007	4.4	2.6	59	13	765	164,4	302	173,3	2,1
2008	30.3	30.5	61	15,7	958,4	129,5	676	143,1	1,8
2009	3.4	30.5	57	12,6	719,4	103,9	590,2	178,7	1,95
2010	5.4	2.6	58	12,5	724,3	100,1	292,3	177,1	2,12

Кінець таблиці А.1

2011	6.4	3.6	58	14,8	858,9	60	338	178	2,22
2012	31.3	4.6	65	17,6	1147,3	53,8	647,2	166,9	2,39
2013	2.4	1.6	60	17,9	1076,9	43,2	361,3	162,4	2,6
2014	3.4	3.6	61	13	792,4	103,8	466,5	170,3	2,1
2015	6.4	30.5	54	14,2	767,2	44,2	480,6	175	2,35
Середня	5.4	3,6	58	15	881	82	473	164	
Макс	14.4	11.6	65	18,8	1147,3	203,2	676	179,6	
Мин	30.3	30.5	54	12,4	695,5	16,3	292,3	113,5	

Таблиця А.2 - Агрометеорологічні умови розвитку конюшини лучної в період від 1 укосу до 2 укосу

Роки	Дати		Тривалість періоду	Середня t за період	Сума актив. Т за період	Сума опадів, мм	Сума d насич. повітря	Середні ЗПВ в шарі 0-100	Урожай, ц/га
	1 укос	2 укос							
1995	5.6	28.7	53	20,2	1103,7	53,8	642,9	154	1,7
1996	6.6	29.7	53	19,3	1033,5	50,8	590,5	164,8	1,75
1997	8.6	27.7	49	19,7	979,1	82,9	497,3	154,5	1,9
1998	10.6	31.7	51	20,2	1027,6	85	585,5	134,8	2,3
1999	10.6	31.7	51	19,8	1007,2	93	491,8	117,4	2,4
2000	11.6	2.8	52	18,9	993,8	61,1	478,1	87,8	2,5
2001	2.6	26.7	54	20,2	1085,4	85,2	471,2	127,7	2,1
2002	4.6	27.7	53	19,3	1009,9	94,4	452,1	148,8	1,9
2003	1.6	22.7	51	22,2	1113,8	61,5	562,4	148	2,2
2004	30.5	24.7	55	18,9	1035,7	150,6	553,8	120,5	1,92
2005	1.6	21.7	50	17,7	870,9	70,7	515,3	142	1,68
2006	30.5	25.7	56	22,1	1241	122,7	576,5	107,8	2,5
2007	2.6	24.7	52	17,3	885,8	148,5	586	161,2	2,1
2008	30.5	29.7	60	18,2	1086,9	73,6	516,4	155,3	1,8
2009	30.5	23.7	54	18,6	979,9	97,7	364	168,3	1,95
2010	2.6	24.7	52	22	1131	102,7	720,8	137,7	2,12
2011	3.6	26.7	53	17,5	918,9	63,4	328,7	159,2	2,22

Кінець таблиці А.2

2012	4.6	28.7	54	19,1	1040,2	95,1	333	132	2,39
2013	1.6	23.7	52	17,9	927,9	100,3	355,7	160,7	2,6
2014	3.6	25.7	52	20,4	1072,5	132,9	518,7	140	2,1
2015	30.5	22.7	53	19,7	1038,9	141,2	472,4	151,7	2,35
Середня	3.6	26.7	53	19,5	1027,8	93,7	505,4	141,6	
Макс	11.6	2.8	60	22,2	1241	150,6	720,8	168,3	
Мин	30.5	21.7	49	17,3	870,9	50,8	328,7	87,8	

Таблиця А.3 – Агрометеорологічні умови розвитку конюшини лучної за весь вегетаційний період

Роки	Дати		Тривалість періоду	Середня t за період	Сума актив. Т за період	Сума опадів, мм	Сума d насич.повітря	Середні ЗПВ в шарі 0-100	Урожай, ц/га
	віднов.вегетації	2 укос							
1995	8.4	28.7	111	17,1	1910,9	124,9	588,7	157,3	1,7
1996	10.4	29.7	110	16,8	1850,6	124,7	437,5	162,1	1,75
1997	14.4	27.7	104	18	1874,7	143,7	447,1	164,7	1,9
1998	10.4	31.7	112	18,9	2101,4	101,3	457,7	156,6	2,3
1999	8.4	31.7	114	16,8	1872,2	178,3	439,4	141,4	2,4
2000	10.4	2.8	114	16,9	1911,6	264,3	485,8	100,7	2,5
2001	6.4	26.7	111	18	1984,9	146,9	385,6	131,7	2,1
2002	4.4	27.7	114	17,9	2014,6	146	400,3	164,2	1,9
2003	8.4	22.7	105	19,6	2031,9	152,2	467,1	159,7	2,2
2004	6.4	24.7	109	16,8	1822,1	231,7	516,6	142,1	1,92
2005	6.4	21.7	106	15,1	1566,4	122,1	434,3	154,5	1,68
2006	6.4	25.7	110	20,5	2254,4	193,1	423,1	137,8	2,5
2007	4.4	24.7	111	15,2	1650,8	312,9	399,6	167,3	2,1
2008	30.3	29.7	121	16,9	2045,3	203,1	536,6	149,2	1,8
2009	3.4	23.7	111	15,6	1699,3	201,6	429,4	173,5	1,95
2010	5.4	24.7	110	17,3	1643,2	202,8	455,9	157,4	2,12
2011	6.4	26.7	111	16,2	1777,8	123,4	300	168,6	2,22

Кінець таблиці А.3

2012	31.3	28.7	119	18,4	2187,5	148,9	441,1	149,5	2,39
2013	2.4	23.7	112	17,9	2004,8	143,5	322,6	161,6	2,6
2014	3.4	25.7	113	16,7	1864,9	236,7	443,34	155,2	2,1
2015	6.4	22.7	107	17	1806,1	185,4	428,9	163,4	2,35
Середня	5.4	26.7	111	17,3	1899	176	440	153	
Макс	14.4	2.8	121	20,5	2254,4	312,9	588,7	173,5	
Мин	30.3	21.7	104	15,1	1566,4	101,3	300	100,7	

Таблиця Б.1 - Вологозабезпеченість конюшини лучної

Роки	Урожай, ц/га	Сумарне випарову- вання, Еф,мм	Випарову- ваність, Ео, мм	Вологозабез- печеність, V,%	Сума дефіцитів насичення			Сума опадів, мм		
					віднов. вегетації – 1 укос	1 укос – 2 укос	за весь період	віднов. вегетації-1 укос	1 укос - 2 укос	за весь період
1995	1,7	100,9	382,7	26	665,4	642,9	588,7	71,1	53,8	124,9
1996	1,75	133,7	284,4	47	381,7	590,5	437,5	73,9	50,8	124,7
1997	1,9	147,7	290,6	51	496,3	497,3	447,1	60,8	82,9	143,7
1998	2,3	208,3	297,5	70	431,7	585,5	457,7	16,3	85	101,3
1999	2,4	259,3	285,6	91	484,6	491,8	439,4	85,3	93	178,3
2000	2,5	221,3	315,7	70	601,4	478,1	485,8	203,2	61,1	264,3
2001	2,1	154,9	250,6	62	385,6	471,2	385,6	61,7	85,2	146,9
2002	1,9	179	303,6	59	437,5	452,1	400,3	51,6	94,4	146
2003	2,2	234,2	303,6	77	475,7	562,4	467,1	90,7	61,5	152,2
2004	1,92	246,7	335,8	74	594,2	553,8	516,6	81,1	150,6	231,7
2005	1,68	155,1	282,3	55	449,9	515,3	434,3	51,4	70,7	122,1
2006	2,5	224,1	275,1	81	363,8	576,5	423,1	70,4	122,7	193,1
2007	2,1	237,9	259,7	92	302	586	399,6	164,4	148,5	312,9
2008	1,8	213,1	348,8	61	676	516,4	536,6	129,5	73,6	203,1
2009	1,95	256,6	279,11	92	590,2	364	429,4	103,9	97,7	201,6

Кінець таблиці Б.1

2010	2,12	271,8	296,3	92	292,3	720,8	455,9	100,1	102,7	202,8
2011	2,22	158,4	195	81	338	328,7	300	60	63,4	123,4
2012	2,39	214,9	286,7	75	647,2	333	441,1	53,8	95,1	148,9
2013	2,6	148,5	209,7	91	361,3	355,7	322,6	43,2	100,3	143,5
2014	2,1	231,7	288,1	80	466,5	518,7	443,34	103,8	132,9	236,7
2015	2,35	239,4	278,8	86	480,6	472,4	428,9	44,2	141,2	185,4

ДОДАТОК В

Таблиця В.1 - Агрометеорологічні показники в роки з високими і низькими врожаями

Роки	Урожай	Сума температур		Сума опадів	Вологозабезпеченість	ГТК
		віднов.вегетації – 1 укіс	1 укіс - 2 укіс			
Роки з високими врожаями						
2000	2,5	917,8	993,8	264,3	70	1,38
2006	2,5	1013,4	1241	193,1	81	0,86
2013	2,6	1076,9	927,9	143,5	91	0,71
Роки з низькими врожаями						
1995	1,7	807,2	1103,7	124,9	26	0,65
2005	1,68	695,5	870,9	122,1	55	0,78
2008	1,8	958,4	1086,9	203,1	61	0,99