

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет магістерської підготовки  
Кафедра агрометеорології та  
агроекології

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему: **Агроекологічна оцінка формування врожаїв сіяних трав**  
**в Поліссі України**

Виконав студент 2 курсу групи МАЕ-2 з/ф  
Спеціальності 101 «Екологія»,  
(шифр і назва)

Освітня програма «Агроекологія»  
(назва)

Пуздерко Володимир Володимирович  
(прізвище, ім'я, по батькові студента)

Керівник к.геогр.н., доцент

Божко Людмила Юхимівна  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

Консультант \_\_\_\_\_  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

Рецензент к.геогр.н., доцент

Бояринцев Євген Львович  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

Одеса 2019 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської підготовки  
Кафедра агрометеорології та агроекології  
Рівень вищої освіти магістр  
Спеціальність 101 «Екологія»  
(шифр і назва)  
Освітня програма Агроекологія  
(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри  
агрометеорології та агроекології  
Польовий А.М.  
« 28 » жовтня 2019 року

**ЗАВДАННЯ**  
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Пуздерко Володимиру Володимировичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Агроекологічна оцінка формування врожаїв сіяних трав в Поліссі України

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від « 18 » жовтня 2019 року № 235 «С»

2. Строк подання студентом роботи 09 грудня 2019 року

3. Вихідні дані до роботи: 1. Дані багаторічних спостережень за фенологією і врожайми багаторічних сіяних трав по областях зоні Українського Полісся за період з 1986 по 2015 р.; 2. Дані метеорологічних спостережень по Поліссю.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 1. Розрахунки агрометеорологічних показників розвитку багаторічних сіяних трав і формування врожаїв насіння.

2. Розрахунок статистичних залежностей врожаїв сіяних трав від агрометеорологічних показників.

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

1. Динаміка врожаїв багаторічних сіяних травень;

2. Динаміка відхилень врожайності від лінії тренду;

3. Графіки залежності врожаїв сіяних трав від різних агрометеорологічних показників

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 28 жовтня 2019 року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Отримання завдання , складання плану роботи, ознайомлення з літературними джерелами. Складання тексту першого та другого розділів	28.10.2019 р. - 04.11.2019 р.	86	4(добре)
2	Виконання розрахунків агрометеорологічних показників, складання таблиць. Підготовка третього розділу.	05.11.2019 р. - 17.11.2019р.	90	5(відмінно)
	<i>Рубіжна атестація</i>	18.11.2019 р. - 23.11.2019 р.	88	4(добре)
3	Підготовка четвертого розділу. Побудова графіків. Аналіз матеріалу. Написання висновків.	24.11.2019 р. - 05.12..2019 р.	88	4(добре)
4	Узагальнення отриманих результатів. Підготовка паперової версії магістерської кваліфікаційної роботи. Оформлення остаточної електронної версії роботи та передача її на процедуру встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату та складення протоколу і висновку керівника.	06.12.2019 р. - 09.12.2019 р.	88	4(добре)
5	Підготовка презентаційного матеріалу до публічного захисту.			
	<b>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)</b>		<b>88,0</b>	

Студент

Пуздерко В.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

Божко Л.Ю.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

### на магістерську кваліфікаційну роботу Пуздерко В.В. на тему «Агроекологічна оцінка формування врожаїв сіяних трав у Поліссі України»

Розвиток тваринництва в країні потребує забезпеченості кормової бази. Для зменшення імпорту зарубіжного м'яса і забезпечення населення ним необхідно довести його виробництво в Україні до 21 млн тон, молока до 106-110 млн. тон, яєць - до 80 – 82 млрд штук. Виконання цих задач неможливе без розвитку виробництва кормів. Дешевими і цінними кормами є багаторічні трави. Основне призначення сіяних багаторічних трав - забезпечити кормами тваринництво. А для забезпечення тваринництва необхідне насіння для сівби та отримання кормового матеріалу.

Провідна роль в цьому залежить багаторічним сіяним травам, зелена маса яких вміщує велику кількість протеїну та інших питомих речовин. Корми сіяних багаторічних трав мають найнижчу собівартість. Найбільшу питому вагу за поживністю мають зелені корми сіяних багаторічних трав. Висока цінність зелених кормів пояснюється їх доброю перетравністю, дієтичними властивостями. Поживність зеленого корму в значній мірі залежить від складу трав. У бобових трав протеїну в 1,5 рази більше, ніж у злакових.

Актуальність теми магістерської роботи визначається тим, що площі під сіяними травами поки що не збільшуються і однією із причин цього є нестача насіння для сівби, особливо бобових, конюшини та люцерни. Метою магістерської кваліфікаційної роботи є оцінка агрокліматичних умов формування продуктивності багаторічних сіяних трав у Поліській зоні України.

Для досягнення мети були вирішені такі задачі: дана характеристика умов формування врожаю насіння трав; розраховані основні показники агрокліматичних умов Полісся, розраховані показники періоду вегетації з 1980 по 2015рр, і розраховані агрокліматичні показники формування врожаю сіяних трав різного екологічного рівня.

Об'єктами дослідження виступають агрокліматичні умови вирощування багаторічних сіяних трав та природні умови території Поліської зони України..

Предметом дослідження є врожайність насіння сіяних трав.. Оцінка агрокліматичних умов вирощування сіяних трав дає змогу покращити технологію вирощування їх в залежності від виду, сорту, інвестиційних можливостей , тощо.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 4 розділів, висновків, списку використаної літератури. Робота ілюстрована таблицями і рисунками..

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** багаторічні сіяні трави, агрометеорологічні умови, вегетаційний період, клімат, агроекологічні категорії врожаю.

## SUMMARY

### **master's thesis Puzderko V.V. on the topic: «Agro-ecological assessment of the formation of seed crops of sown grasses in Polissya of Ukraine»**

The development of animal husbandry in the country requires a feed base. To reduce the import of foreign meat and ensure its population, it is necessary to bring its production in Ukraine to 21 million tons, milk to 106 -110 million tons, eggs - to 80 - 82 billion pieces. The fulfillment of these tasks is impossible without the development of feed production. Cheap and valuable feeds are perennial herbs. The main purpose of sown perennial grasses is to provide livestock feed. And to provide livestock, seeds are needed for sowing and forage.

The leading role in this depends on perennial sown herbs, the green mass of which contains a large amount of protein and other specific substances. Forage of sown perennial herbs has the lowest cost. The highest share of nutritional value is in the green forage of sown perennial grasses. The high value of green fodder is explained by their good digestibility, dietary properties. The nutrition of green fodder depends largely on the composition of the herbs. Legumes of protein are 1.5 times greater than cereals.

The relevance of the topic of the master's work is determined by the fact that the area under sown grasses has not increased yet and one of the reasons for this is the lack of seeds for sowing, especially legumes, clovers and alfalfa. The purpose of the master's qualification work is to assess the agroclimatic conditions of formation of productivity of perennial sown grasses in the Polissya zone of Ukraine.

To achieve this goal the following tasks were solved: the given characteristic of conditions of formation of a crop of seeds of grasses; the basic indicators of agroclimatic conditions of Polissya are calculated, the indicators of the vegetation period from 1980 to 2015 are calculated, and the agroclimatic indicators of the formation of crop yield of grass seeds of different ecological levels are calculated. The performance rating is 88 points.

The objects of study are agroclimatic conditions of cultivation of perennial sown grasses and natural conditions of the territory of Polissya zone of Ukraine. The subject of the study is the yield of seeds of sown herbs. Assessment of agroclimatic conditions of cultivation of sown herbs allows to improve the technology of cultivation of them depending on the species, variety, investment opportunities, etc.

The qualification work consists of an introduction, 4 sections, conclusions, a bibliographic list. The work is illustrated with tables and figures.

**KEYWORDS:** perennial grasses,, agro-meteorological conditions, vegetative period, climate, agro-ecological categories of the crop.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	6
1 КОРОТКИЙ ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНИЙ ОПИС УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ .....	8
1.1 Агрокліматичні особливості Волинської області.....	8
1.2 Агрокліматичні особливості Київської області.....	9
1.2 Агрокліматичні особливості Житомирської області.....	10
1.3 Агрокліматичні особливості Рівненської області.....	12
1.4 Агрокліматичні особливості Чернігівської області.....	14
2 БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БАГАТОРІЧНИХ СІЯНИХ ТРАВ .....	17
2.1 Біологічні особливості злакових трав.....	17
2.2 Біологічні особливості багаторічних бобових трав.....	19
2.3. Вимоги багаторічних сіяних трав до умов навколишнього середовища .....	21
3 ВПЛИВ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЇВ СІЯНИХ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ.....	24
3.1 Мінливість урожайності багаторічних трав.....	24
3.2 Динаміка врожайності багаторічних сіяних трав по областях Лісової зони України.....	27
3.3. Вплив агрометеорологічних факторів на врожайність багаторічних сіяних трав.....	31
4 АГРОКЛІМАТИЧНА ОЦІНКА УМОВ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЇВ СІЯНИХ ТРАВ РІЗНИХ АГРОЕКОЛОГІЧНИХ РІВНІВ.....	43
ВИСНОВКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	53

## ВСТУП

Розвиток тваринництва в країні потребує забезпеченості кормової бази. Для зменшення імпорту зарубіжного м'яса і забезпечення населення ним необхідно довести його виробництво в Україні до 21 млн тон, молока до 106 -110 млн. тон, яєць - до 80 – 82 млрд штук. Виконання цих задач неможливе без розвитку виробництва кормів.

На основі інтенсивного польового та лугового – пасовищного виробництва кормів необхідно збільшити виробництво грубих та м'ясистих кормів. Провідна роль в цьому залежить багаторічним сіяним травам, зелена маса яких вміщує велику кількість протеїну та інших питомих речовин. Її використовують для одержання сіна, сінажу, силосу та кормів, які заготовлюються методом штучного висушування. 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. Сіяні пасовища можуть бути злаковими, бобовими та змішаними.

Найбільшу питому вагу за поживністю мають зелені корми сіяних багаторічних трав. Висока цінність зелених кормів пояснюється їх доброю перетравністю, дієтичними властивостями. Крім того, вони містять досить багато протеїну та вітамінів, зокрема каротину. Поживність зеленого корму в значній мірі залежить від складу трав. У бобових трав протеїну в 1,5 рази більше, ніж у злакових.

Однак площі під сіяними травами поки що не збільшуються і однією із причин цього є нестача насіння для сівби, особливо бобових, конюшини та люцерни. Аналізуючи основні причини зниження виробництва зелених кормів є велика нестача кормо збиральних машин в господарствах і

незадовільний їх технічний стан. Відсутність необхідної техніки не дозволяє здійснювати заготівлю кормів в стислі агротехнічні терміни за прогресивними технологіями. Тому більшу частину насіння сіяних трав закупають за кордоном.

Однією із необхідних умов покращання насінництва трав є раціональне розміщення їх по зонах країни, де насінництво найбільш рентабельне.

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

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є вивчення біологічних особливостей багаторічних сіяних трав, фізико-географічних та кліматичних особливостей Лісової зони України, впливу агрометеорологічних умов на формування врожайності багаторічних сіяних трав.

Для виконання магістерської кваліфікаційної роботи була використана агро- і метеорологічна інформація за період з 1986 по 2015 рр., літературні джерела за темою роботи, агро кліматичний довідник по Україні. Обробка матеріалів спостережень виконувалась із застосуванням ПЕОМ за програмами, розробленими на кафедрі агрометеорології та агроєкології



# 1 КОРОТКИЙ ФІЗИЧНО- ГЕОГРАФІЧНИЙ ОПИС УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

## 1.1 Агрокліматичні особливості Волинської області

У Волинській області сума активних температур за період активної вегетації коливається від 2400 до 2800° С. Без морозний період становить 155 – 180 днів. Середня дата останніх весняних заморозків припадає на третю декаду квітня, перших осінніх заморозків – на жовтень.

Ґрунти річкових долин: : 20 – дернові і лугові; 21 – торф'яно– болотні і торф'яники; 22 – бурі лісові; 23 – горно – лугові; 24 – розбиті і напівзакріплені піски.

Сума опадів за рік складає в середньому 540 – 560мм, а за період активної вегетації – 330 – 380мм. За вегетаційний період спостерігається 60 - 65 днів з опадами не менше 1мм, із них 25 – 30 днів з опадами не менше 5мм. Найбільша кількість опадів випадає в липні. Часто бувають зливи і град.

Переходи між сезонами поступові. Початком весни вважається дата переходу температури повітря через 0 °С. Весна триває 70 – 70 днів. Тепло наростає швидко. В першій декаді квітня спостерігається перехід температури повітря через 5° С, а в третій декаді – через 10° С. За початок літнього періоду приймається дата переходу температури повітря через 15 °С. Починається літо в третій декаді травня. Літо вологе, не жарке з мінімальною температурою самого теплого місяця 17-18° С, максимальною – 34 - 35° С [1-4 ].

## 1.2 Агрокліматичні особливості Київської області

Київська область розташована в середній течії Дніпра, має площу 29,1 тис. кв. км. На півночі вона межує з Білорусією, на північному сході та сході – з Чернігівською областю, на заході – з Житомирською та Вінницькою, на півдні – з Черкаською і на сході – з Полтавською областями.

За своїм рельєфом територія області являє собою злегка хвилясту рівнину з невеликим похилом поверхні з півдня та південного заходу в бік Дніпра та Десни, де вона переходить в Придніпровську низину.

Південна частина області займає відроги Придніпровської височини. У басейні ріки Рось висота плато досягає в окремих місцях 280м. Нагірний правий берег Дніпра від Києва до Канева порізаний густою сіткою ярів та байраків. Під дією дощів зливогого характеру і весняних талих вод утворився розчленований рельєф, що сприяє розвитку ерозії. В результаті цього процесу зменшується розмір ріллі, а на решті площ змивається родючий поверхневий шар, замулюються річки.

Фізико-географічні особливості області і окремих її районів показані на фізичній карті (рис. 1.1).

Більшість річок належать до басейну Дніпра, що тече через всю область з півночі на південний схід. Найбільші праві притоки Дніпра, а саме: Рось і Прип'ять з притокою Уж, Тетерів, Ірпінь, з них судноплавна тільки Прип'ять, а з лівих – Десна. Більшість річок належить до рівнинного типу, із спокійною течією серед низьких заболочених берегів.

Клімат Київської області помірно континентальний. Середня температура повітря за рік дорівнює 6-7 °С, а по Києву – 7 °С, але в окремі роки бувають значні відхилення [1, 2].

Максимальна температура повітря по області влітку досягає 37-39 °С, мінімальна в найхолодніші зими -25 °С.

Середня багаторічна температура найтеплішого місяця – липня – дорівнює 18-20 °С, а найхолоднішого – січня – 6 °С.

Опадів на території області випадає в середньому за рік 480-620 мм , а в Києві – 622 мм.

В області озима пшениця займає найбільші площі серед зернових культур. Основні посівні площі озимої пшениці займає лісостеповий район.

Кліматичні умови області сприятливі для вирощування озимих культур. Посіви своєчасних строків сівби здебільшого встигають розкущитися восени, задовільно зимують, а у весняно-літній період ріст і розвиток їх відбуваються добре. Винятком є окремі роки, коли внаслідок незадовільної зимівлі, а також несприятливих метеорологічних умов після відновлення вегетації спостерігається зрідження, а то й загибель озимих культур на значних площах. Значне зниження врожаю озимих культур спричиняють посушливо-суховійні явища, які найчастіше бувають у південно-східній половині області.

В цілому агрокліматичні умови сприятливі для сільського господарства. Проте в окремі холодні малосніжні зими спостерігаються значні пошкодження озимих посівів, а у весняно-літній період і інших сільськогосподарських культур несприятливими метеорологічними явищами.

### 1.3 Агрокліматичні особливості Житомирської області

Житомирська область на півночі межує з Білоруссю, на півдні – з Вінницькою , на заході з Рівненською та Хмельницькою, на сході – з Київською. Область має площу 30 тис. кв. км. Та лежить в двох фізико-географічних зонах – Поліссі та Лісостепу. Південна та південно-західна частина області розташовані на Волинсько - Подільському плато, мають помірно хвилястий трохи розчленований рельєф.

У ґрунтовому покриві поліської частини області переважають піщані дернові, слабо підзолисті ґрунти. Річкові долини та западини заболочені і вкриті торфовищами або торфово-болотними ґрунтами. На півдні області широкі плоскі зниження вкриті дерново-лучними ґрунтами.

Клімат Житомирської області помірно-континентальний. Середня температура повітря за рік дорівнює 6-7 °С, а по Житомиру – 7°С, але в окремі роки бувають значні відхилення [2].

Максимальна температура повітря по області влітку досягає 36-38°С, мінімальна в найхолодніші зими -34, -35 °С.

Середня багаторічна температура найтеплішого місяця – липня – дорівнює 17-19°С, а найхолоднішого – січня – 6 °С.

Опадів на території області випадає в середньому за рік 470-610 мм, з яких на період із середньою добовою температурою вище 10° С 310 – 370 мм.

Область поділена на агрокліматичні райони. В основу агрокліматичного районування області покладені термічні ресурси та вологозабезпеченість території у вегетаційний період. За показник термічного режиму взято суму температур за період з середньою температурою понад 10° С, а за показник вологозабезпеченості – гідротермічний коефіцієнт (ГТК) за цей же період. За цими показниками область поділена на два агрокліматичні райони.

Перший агро кліматичний район характеризується сумою активних температур більше 2400° С і ГТК – 1,5 – 1,6. Період з сумою температур вище 10° С становить 150-155 днів, сума опадів за цей період становить 350-370мм, річна сума опадів становить 530-610мм. Середній із абсолютних річних мінімумів становить -25, - 26° С. Без морозний період триває 160-165 днів. Середня дата першого осіннього заморозку спостерігається в першій декаді жовтня. Весняні заморозки закінчуються в середньому в третій декаді квітня.

Другий агро кліматичний район Житомирської області характеризується сумою активних температур  $2400 - 2550^{\circ} \text{C}$ , ГТК = 1,2 – 1,4. Тривалість вегетаційного періоду складає 155-160 днів, сума опадів за цей період становить 310-380мм. Сума опадів за рік – 470-600мм. Середній із абсолютних мінімумів за рік становить  $-25, - 28^{\circ} \text{C}$ , абсолютний мінімум за рік –  $34, -35^{\circ} \text{C}$ . Тривалість без морозного періоду становить 160-165 днів. Перші осінні заморозки починаються в першій декаді жовтня. Весняні заморозки в середньому закінчуються наприкінці квітня [ 1 ].

В області озима пшениця займає найбільші площі серед зернових культур. Основні посівні площі озимої пшениці займає лісостеповий район.

Кліматичні умови області сприятливі для вирощування озимих культур. Посіви своєчасних строків сівби здебільшого встигають розкущитися восени, задовільно зимують, а у весняно-літній період ріст і розвиток їх відбуваються добре. Винятком є окремі роки, коли внаслідок незадовільної зимівлі, а також несприятливих метеорологічних умов після відновлення вегетації спостерігається зрідження, а то й загибель озимих культур на значних площах. Значне зниження врожаю озимих культур спричиняють посушливо-суховійні явища, які найчастіше бувають у південно-східній половині області.

В цілому агрокліматичні умови сприятливі для сільського господарства. Проте в окремі холодні малосніжні зими спостерігаються значні пошкодження озимих посівів через вимерзання взимку і вимокання навесні, а у весняно-літній період і інших сільськогосподарських культур несприятливими метеорологічними явищами – заморозками [1,2].

#### 1.4 Агрокліматичні особливості Рівненської області

Рівненська область розташована в західній частині правобережного Полісся в басейні правого притоку річки Прип'ять і протягається з півночі на

південь від  $51^{\circ}51'$  до  $40^{\circ}$  південної широти та із заходу на схід від  $25^{\circ}03'$  до  $27^{\circ}47'$ . Північна частина області уявляє собою досить однорідну низину, яка знижується на північ з великими масивами заболочених земель та лісів.

Центральна і південна частини області мають більш розсічений рельєф, який уявляє собою чергування окремих невеликих висот, пагорбів із заболоченими низинами. Абсолютні висоти досягають 170 – 200м. На рельєф впливає неглибоке залягання ґрунтових вод, які в багатьох місцях виходять на поверхню.

Ґрунти Рівненської області неоднорідні. В основному це дерново-підзолисті, дернові та болотні ґрунти. Ґрунтоутворюючі породи тут піщані і глинисто-піщані водно льодяникові відкладення.

Клімат області помірно – теплий і вологий. М'яка зима, тепле літо і достатня кількість опадів. Максимальна температура влітку досягає  $36 - 37^{\circ}\text{C}$ , мінімальна в самі холодні зими до  $- 36^{\circ}\text{C}$ . Середній із абсолютних мінімумів за рік становить  $- 23, -25^{\circ}\text{C}$ . Середня температура найтеплішого місяця ( липень)  $18^{\circ}\text{C}$ , найхолоднішого (січень)  $-5^{\circ}\text{C}$ . Річна сума опадів  $570 - 690$  мм. Найбільша кількість опадів випадає влітку, коли переважають вітри західного напрямку. Засухи і суховії бувають рідко.

За забезпеченням теплом територія області поділяється на два агро кліматичні райони: північний і південний. Північний агро кліматичний район характеризується сумою активних температур менше  $2400^{\circ}\text{C}$ , ГТК =  $1,5 - 1,6$ ; суми опадів за період з сумами температур вище  $10^{\circ}\text{C}$  становлять  $360-370$ мм, за рік  $600-690$ мм. Тривалість періоду активної вегетації становить 155 днів. Без морозний період триває 150-155 днів. Весняні заморозки припиняються в середньому 5 травня. Перші осінні заморозки починаються в середньому 5 жовтня.

Південний агро кліматичний район характеризується тривалістю періоду активної вегетації в середньому 160 днів. Суми температур за цей період становлять  $2500^{\circ}\text{C}$  і вище. Сума опадів  $360-370$ мм, ГТК –  $1,4 - 1,6$ .

Річні суми опадів становлять 570-640мм. Весняні заморозки припиняються в третій декаді квітня, перші осінні заморозки появляються в першій декаді жовтня. Тривалість без морозного періоду складає 150-165 днів.

### 1.5 Агрокліматичні особливості Чернігівської області

Територія Чернігівської області загальною площею 31,6 тис. км<sup>2</sup> розташована на півночі Лівобережної України. На північному заході вона межує з Поліссям, а на південному сході переходить в лісостеп. Центральну частину області займає басейн ріки Десни – лівого притоку Дніпра.

За рельєфом область рівнина, злегка піднята на північному сході із загальним нахилом на південний захід до Дніпра. На загально рівному рельєфі часто зустрічаються невеликі заглиблення – западини зі зниженою водопроникливістю через особливості льодовикових відкладень. Внаслідок цього складаються умови, які сприяють процесам оглеювання, заболочення та засолення. Тому на півночі області піщані ґрунти чергуються з торф'яними та болотними, а на південному сході легкі суглинкові опідзолені та мало гумусні чорноземи чергуються із солонцюватими ґрунтами.

Ріки області: Дніпро на західній межі і його ліва притока Десна, яка пересікає всю область з півночі на південний захід зі своїми притоками Снов, Сейм, Остер і ін. Вода із річок та притоків використовується для промислового вживання, побутового споживання, зрошення та гідроенергетики. Ріки області рівнинного типу, з невеликим нахилом. Тому течія в них повільна.

Клімат області помірно теплий, м'який, із достатнім зволоженням. Переважають західні та північно-0західні вітри, які приносять до 550-600мм опадів за рік. Найменша кількість опадів спостерігається взимку (січень-лютий), найбільша – на літо (червень-серпень).

Середня за рік температура повітря становить 6-7°C. Середня багаторічна температура найтеплішого місяця (липень) становить біля 20 °С, найхолоднішого (січень) - -7°C. В окремі роки відхилення температури від цих величин значне. Абсолютний максимум температури повітря становить 38°C, мінімум - 34°C. Безморозний період триває 155 - 170 днів. Окремі роки відзначаються сильними морозами, тому в малосніжні зими в області спостерігається вимерзання озимих культур. Призводять до пошкодження озимих культур і часті зміни відлиг та сильних морозів з утворенням льодової кірки.

Пізні заморозки навесні та ранні восени частково пошкоджують садки, розсаду та сходи теплолюбних культур і обмежують їх дозрівання восени.

Грунтовий покрив Чернігівської області уявляє собою дві зовсім відмінні за родючістю і походженням зони. Північну частину займають безструктурні піщані, дерново- слабкопідзолисті та малородючі ґрунти. Підстильною породою для них є моренні відкладення. В південній половині області переважають мало гумусні і опідзолені легкосуглинкові чорноземи на підстильній породі лес.

Територія Чернігівської області поділена на три зони: Поліська, Перехідна та Лісостепова.

До Поліської зони входять 21 район. Ця зона займає всю територію північної частини області і в ній спостерігаються переважно дернові слабо середньо опідзолені піщані та глинисто-піщані ґрунти.

До Перехідної зони відноситься п'ять адміністративних районів. Більша частина території перехідної зони має опідзолені легкосуглинкові чорноземи і темно-сірі опідзолені ґрунти. Зустрічаються також торф'яні, солончакові і карбонатні ґрунти.

В лісостеповій зоні, до якої входять 11 адміністративних районів, основним типом ґрунтів є потужні, мало гумусні чорноземи, а також опідзолені чорноземи. Зустрічаються тут також торф'яні і лугові солончаки.



Рослинний покрив області розділяється на дві зони: Полісся і Лісостеп. В Поліссі, яке займає північну частину області багато лісів і в них переважає сосна. Зустрічається також береза, дуб, липа, клен. На вологих місцях росте вільха.

У південно-східній лісостеповій частині лісів зустрічається мало переважно в долинах річок, це безлісне чорноземне плато з типовою степовою рослинністю.

Біля 75% загальної площі земель Чернігівської області приходить на сільськогосподарські угіддя. Із них орні землі складають 50,8%. Із орних земель 90 % складає рілля, 9,5% - городи 0,5% - на перелоги. Болотними і заливними сінокосами зайнято 13%, вигінно-пасовиські землі – 6,%, сади і ягідники – 0,8%. Інша площа області зайнята лісами, чагарниками та водоймами.

Перше місце серед сільськогосподарських культур в Чернігівській області займають зернові культури. Із них озимі – 31,7% ярі – 28,3% всієї площі. Серед озимих культур переважає озиме жито.

Ярі зернові культури та зернобобові розподіляються в такому співвідношенні: овес – 8,3%, гречка – 6,4%, кукурудза – 4,0%, ячмінь – 3,0%, просо – 2,7 %, горох – 1,6% площі.

Чернігівська область є постачальником картоплі для південних областей і Донбасі, площі під нею складають 12,6% орної землі.

В південних районах області розвинуто овочівництво та баштанні культури.

Для забезпечення тваринництва багаторічні трави займають 5,5% площі. Крім того в області також вирощують цукрові буряки, коноплі, льон-довгунець, тютюн і махорку.

Для поліпшення малородючих, дерново-підзолистих, супіщаних ґрунтів в області вирощують люпин. Велике значення в економіці області мають бджільництво, шовківництво, риборозведення та птахівництво.

## 2 БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОСНОВНИХ БАГАТОРІЧНИХ СІЯНИХ ТРАВ

В господарствах використовуються багаторічні та однорічні сіяні трави. За звичай використовується 2 – 3 види багаторічних та 1 – 3 види однорічних сіяних трав. Співвідношення площ між багаторічними і однорічними сіяними травами визначається кліматичними умовами. В Поліссі переважають багаторічні бобові сіяні трави. Для того, щоб сіно було високоякісне необхідно чітко визначати черговість збирання трав. Із бобових першими скошуються еспарцет, козлятник, люцерна, конюшина у фазі бутонізації. У злакових - першими скошуються трави, які досягли розвитку колосіння, або викидання волоті. Відтягування строків збирання пов'язане з втратою якості сіна через накопичення клітковини, лінгінину та суберину.

### 2.1 Біологічні особливості злакових трав

В Україні вивчено і введено в культуру землеробства більше 20 видів багаторічних злакових трав. До них відносяться: тимофіївка лучкова, вівсяниця лучкова, їжа збірна, костер безостий, лисохвіст лучковий, м'ятлик лучковий, райграс пасовищний, половиця біла, а також бобових – люцерна, конюшина, еспарцет і ін.

За характером розподілу листя і висотою злакові трави поділяються на верхові (високорослі) – тимофіївка, папушник, і низові (низькорослі) – вівсяниця і м'ят лики.

За характером утворення пагонів злакові трави діляться на кореневищні ( костер безостий, папушник, половиця біла) та розкидисто-кущові ( тимофіївка, вівсяниця, райграс, житняк).

У кореневищних вузол кущіння залягає на глибині 5 см і від нього горизонтально відходять бокові кореневища, які утворюють інші вузли кущіння.

Травостої із кореневищних рослин здатні до вегетативного розмноження. Всі рослини цієї групи багаторічні, можливе господарське використання впродовж 8–10 років. Це рослини озимого типу. Плодоносіння у них починається на другий рік життя. Врожаї насіння низькі – біля 1,5 – 2,5 ц/га.

У розкидисто-кущових трав вузол кущіння розташовується біля поверхні ґрунту. Від нього відходять бокові пагони, які утворюють розкидистий кущ. Ці трави швидко розвиваються, добре ростуть на щільних ґрунтах. Максимальна насіннева продуктивність спостерігається на другий рік життя, потім для доброго врожаю насіння трави потребують підвищених доз мінерального живлення.

В період кущіння багаторічні трави утворюють пагони трьох типів: генеративні ( подовжені і несуть суцвіття), вегетативні (подовжені), вегетативні без стеблові ( скорочені, без розетки і листя).

Деякі багаторічні трави, переважно озимого типу, ( вівсяниця , м'ятлик, райграс, їжа збірна) в рік сівби не утворюють генеративних пагонів і не утворюють плодів. В наступні роки життя трави озимого типу не дають плодів після другого укошу. Тому насінневі посіви не скошують.

Злакові трави ярого типу в рік сівби утворюють генеративні пагони і дають насіння, а в наступні роки життя формують насіння і після другого укошу.

Існують трави напів озимого типу. В перший рік вони розвиваються як озимі трави, у подальші роки життя – як ярі. Багаторічні злакові трави обпилюються вітром [12].

Насіннева продуктивність залежить від водного, повітряного, світлового і температурного режимів. В сприятливі за зволоженням роки

врожайність насіння різко підвищується і до того ж підвищується якість насіння.

Повітряний режим ґрунтів регулюється рихленням міжряддя, кротуванням, поверхневим осушенням надмірного зволоження то що.

Умови освітлення визначають перехід злаків до фази плодоносіння. Якщо регулювати густоту рослин в рядках, ширину і напрям міжрядь, то можна регулювати світловий режим посівів.

Для переходу до репродуктивної фази у озимих злаків вирішальне значення має осіння температура повітря, у ярих – весняний температурний режим [13]. З температурним режимом також пов'язані процеси цвітіння та опилення багаторічних трав.

## 2.2 Біологічні особливості багаторічних бобових трав

Важливу роль у забезпеченні тварин повноцінними кормами відіграють багаторічні бобові трави. Вони відзначаються підвищеним вмістом білку, мають найдешевшу кормову одиницю. Крім того, при вирощуванні багаторічних бобових трав значно покращується структура ґрунту і підвищується вміст азоту, який за допомогою бульбашкових бактерій засвоюється бобовими із повітря.

До багаторічних бобових трав відносяться: конюшина (біла, рожева, червона), люцерна жовта та гібридна, лядвенець рогатий, еспарцет піщаний, високолистий, закавказький, донник білий та жовтий і т. ін. [7].

Отримання високих і сталих врожаїв бобових трав залежить від комплексу факторів, серед яких головними є добре розвинений травостій, без бур'янів, з оптимальним водним режимом ґрунту та наявності достатньої кількості комах – обпилювачів. Оптимальна структура травостою 400 – 500 стебел на 1 м<sup>2</sup>, а на момент збирання на сімена 320 – 450 стебел на 1 м<sup>2</sup>.

Річний цикл розвитку багаторічних бобових трав складається із шести фенологічних фаз : весняне відростання, утворення пагонів, утворення бруньок, цвітіння, плодоносіння, відмирання пагонів.

Більшість бобових трав верхового типу і тільки конюшина біла – низового.

Коріння бобових трав в основному стрижневе або мочкувато-стрижневе досягає глибини 90 – 150 см. Основна маса коріння розташовується в шарі ґрунту 0 – 40 см.

За характером утворення пагонів бобові трави діляться на кущові і коренево - відросткові та рослини із пагонами, що стеляться.

Стебло у бобових трав може бути прямостоячим, таке , що трохи піднімається, повзуче. Листя складне трійчате без прилистників і з прилистниками.

Квітки зібрані в суцвіття – головку ( конюшина), китицю (люцерна), просту парасольку ( лядвенець).

Плід – плівчастий біб, який охоплює насіння.

Бобові трави перехресно обпилювальні рослини, всі медоноси. Розплоджуються насінням.

Бобові багаторічні трави діляться за типом розвитку на ярі та озимі. До ярих відносяться : конюшина червона, ранньостигла, конюшина рожева і біла, люцерна посівна, лядвенець, еспарцет, донник. До озимих відносяться конюшина червона пізньостигла, еспарцет високолистий та закавказький.

Бобові трави добре відростають після скошування. Найвищі врожаї насіння бобові трави дають на другий та третій рік життя ( від 2 до 5 ц/га). Тривалість господарського використання становить 8 – 10 років [13].

## 2.3 Вимоги багаторічних сіяних трав до умов навколишнього середовища

*Тепло.* Багаторічні бобові трави досить вимогливі до повітряного режиму ґрунтів, тому погано вдаються на заболочених та кислих ґрунтах.

Після сівби сходи багаторічних бобових трав появляються при температурі 2 – 3 °С. Відновлення вегетації навесні починається при 5 – 8 °С [12].

Дослідженнями Г.І. Страшної встановлено, що для формування високих урожаїв насіння багаторічних трав велике значення мають погодні умови в період цвітіння рослин і дозрівання насіння [18,19].

Для формування насіння сума ефективних температур (вище 9 °С) повинна бути для жовтої люцерни – 1300 °С, для синьої та синьо-гібридної – 1800 – 2000 °С. Для формування насіння конюшини необхідна сума ефективних температур вище 5 °С – 1400 – 1700 °С [8].

Оптимальною температурою для розвитку всіх бобових трав є температура повітря 18 – 20 °С.

В дощову похмуру погоду при температурі повітря менше 20 °С, відносній вологості повітря більше 75 %, а також в дні із суховіями і швидкістю вітру більше 9 м/сек., відсоток обпилених квітів зменшується до 22 – 49 %.

*Волога.* Більшість видів бобових трав помірно вимогливі до зволоження. При надмірному зволоженні спостерігається надмірне відрощування від кореневої шийки молодих пагонів та полягання рослин. Оптимальне зволоження для багаторічних бобових трав становить 70 – 80 % НВ. В період плодоносіння вимоги до забезпечення вологою зростають. Надлишки вологи в період утворення бруньок, цвітіння, зав'язування бобиків, викликає виродження, внаслідок чого врожаю будуть зовсім незначні. Оптимальна сума опадів в період цвітіння становить 15 – 30 мм.

При надмірному зволоженні найвищі врожаї отримують на посівах третього та четвертого років життя. При недостатньому зволоженні – посівах другого року життя. В зоні нестійкого зволоження на насіння необхідно залишати ділянки різного віку, щоб за будь-яких погодних умов гарантувати врожай насіння. Крім того, необхідно чергувати з роками і укосами трави на насіння і на сіно. В другий укіс врожайність насіння більш низька, але більш стійка і залежить від термінів першого укосу. Найкращий для цього термін першого укосу в фазу утворення бруньок.

При перезволоженні в першому укосі спостерігається осипання бруньок, полягання посівів в дощову та похмуру погоду. При цьому вода и пластичні речовини перетікають до частин стебла і тільки потім до репродуктивних органів, що значно погіршує режим живлення квіток і зав'язі.

У другому укосі масове осипання квітів і зав'язі спостерігається в наявності атмосферно - ґрунтової засухи.

Багаторічні бобові трави досить вимогливі до повітряного режиму ґрунтів, тому погано вдаються на заболочених та кислих ґрунтах.

Після сівби сходи багаторічних бобових трав появляються при температурі 2 – 3 °С. Відновлення вегетації навесні починається при 5 – 8 °С [12].

Для формування насіння сума ефективних температур ( вище 9 °С) повинна бути для жовтої люцерни – 1300 °С, для синьої та синьо гібридної – 1800 – 2000 °С. Для формування насіння конюшини необхідна сума ефективних температур вище 5 °С – 1400 – 1700 °С [8].

Оптимальною температурою для розвитку всіх бобових трав є температура повітря 18 – 20 °С. Всі багаторічні бобові трави краще ростуть та розвиваються в умовах довгого дня. Для них краще мало інтенсивне світло з переважанням довгохвильової радіації.

Велике значення в підвищенні насінневої продуктивності бобових трав мають комахи – обпилювачі. Всі бобові трави є перехресно обпилюваними рослинами. При самообпилюванні квітів із насіння утворюється рослина з висотою в 1,6 разів менше ніж у перехресно обпилюваних і насіння отримують у 10 разів менше [ 15]. Бобові трави обпилюють багато комах, але головними із них є джмелі і бджоли, які переносять пилок із рослини на рослину.

Оптимальними умовами для лету бджолиних є ясна , тепла погода з денною температурою повітря 24 – 30 °С, відсутністю опадів під час цвітіння та відносній вологості від 30 до 75 %. Найпродуктивніше обпилювання спостерігається від 11 до 17 годин. За таких умов і достатній кількості комах обпилювачів 82 -97 % квітів утворюють зав'язь [16].

Досліди і практика показали, що для обпилювання 1 га рослин достатньо три – чотири бджолиних сім'ї. Тому практикується вивіз домашніх бджіл на поля з багаторічними сіяними травами. Для підвищення льоту бджіл на поля з бобовими травами пропонується змішувати їх із медоносами (гречкою, гірчицею). Серед бобових трав люцерна відрізняється будовою квіток, а отже і обпилюванням. Колонка квітки разом з пестиком утримуються в човнику особливим апаратом, розташованим на внутрішній поверхні човника. У зв'язку з цим розкриття та обпилення відбувається тільки при механічній дії зовні.

Саморозкриття квітів люцерни можливе під дією вітру, яскравого освітлення, температури повітря 29 – 32 °С, вологості повітря 50 – 73 % за добрих волого запасів в ґрунті. Але нормальне утворення плоду можливе тільки при перехресному обпилюванні. Обпилюють квіти люцерни дикі бджоли і джмелі, які відкривають квіти. Домашні бджоли квітів не відкривають, хоча і дуже любляють поля люцерни. Погано обпилюються квітки люцерни в дощову, похмуру погоду в період цвітіння а також при недостатній кількості комах – обпилювачів [11,12,16].



### 3 ВПЛИВ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЇВ СІЯНИХ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ

#### 3.1 Мінливість урожайності сіяних багаторічних трав

Порівняння вимог багаторічних трав до тепла із забезпеченістю теплом території Полісся України показує, що тепла для дозрівання сіяних трав тут достатньо.

Для проведення досліджень мінливості врожайності насіння багаторічних трав були проаналізовані дані ЦСУ України по врожайності насіння за період з 1990 по 2015р. Дані середньої, максимальної і мінімальної урожайності трав представлені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Середня, максимальна та мінімальна врожайність насіння багаторічних трав та середньоквадратичне відхилення по областях Полісся України

Області	Урожайність, ц/га			
	максимальна	мінімальна	середня	сігма
Чернігівська	1,7	0,6	1,1	0,4
Київська	2,1	1,1	1,7	0,4
Рівненська	1,9	0,4	1,3	0,3
Житомирська	2,2	0,5	1,2	0,4

Як видно із табл. 3.1 найбільша врожайність насіння багаторічних трав спостерігається у Київській та Житомирській областях.

У Поліссі найменша врожайність була у 1990 р, коли кількість опадів була значною ( 280 – 330 мм) за вегетаційний період, а середня температура

повітря не перевищувала 15 – 17 °С. Мінімальна врожайність насіння змінюється по території Полісся від 0,4 ц/га 0,8 ц/га.

Подальше зростання виробництва насіння сіяних трав повинно відбуватись, в основному, за рахунок підвищення продуктивності рослин. Велике значення має також стійкість врожайності. Ріст врожайності не зменшує її мінливості по роках, так як через високу агротехніку ефект впливу метеорологічних факторів залишається значним.

Передбачається, що вплив рівня культури землеробства зумовлює плавну мінливість врожаїв та що ця мінливість підлягає цілком визначеному закону. Це дозволяє апроксимувати зміну врожайності з часом будь-якою формою залежності (пряма, парабола і ін.). Питання вибору виду кривої тренда досліджувались в роботах А. Маннеля, В.М. Обухова, В.М. Пасова, І.В. Свісюка, А.М. Польового та ін.

Зміна метеорологічної складової врожайності знаходиться у тісному зв'язку зі зміною метеорологічних факторів. Таким чином, динаміку врожайності тої чи іншої культури можна розглядати як наслідок зміни культури землеробства, на фоні якого відбуваються випадкові відхилення, обумовлені особливостями погоди у різних кліматичних зонах. У такому випадку загальна дисперсія врожайності  $\sigma^2$  розглядається як сума двох складових: перша характеризує вклад динаміки культури землеробства  $\sigma_a^2$ , а друга – мінливість погоди  $\sigma_m^2$

$$\sigma^2 = \sigma_a^2 + \sigma_m^2 \quad . \quad (3.1)$$

$$\sigma_m^2 = \sigma^2 - \sigma_a^2 \quad . \quad (3.2)$$

Розрахунок величини  $\sigma^2$  виконується за формулою

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1}, \quad (3.3)$$

$$\sigma_a^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{n-1}, \quad (3.4)$$

$$\sigma_m^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 - \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{n-1}, \quad (3.5)$$

де  $y_i$  – врожайність конкретного року;

$\bar{y}$  – середня багаторічна врожайність;

$\hat{y}_i$  – динамічна середня величина (врожайність по тренду в конкретному році);

$n$  – кількість років.

Для оцінки мінливості врожайності використовується значення коефіцієнта варіації  $C_{\sigma}$

$$C_{\sigma} = \sigma / \bar{y}. \quad (3.6)$$

Мінливість, що обумовлена погодою ( $C_m$ ), визначається через  $\sigma_m$

$$C_m = \frac{1}{\bar{y}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 - \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{n-1}}. \quad (3.7)$$

Значення  $C_m$  дає можливість провести дослідження мінливості врожайності по території, визначити райони однотипної для вирощування культур погоди, специфіку погоди окремих районів, а також визначити райони сприятливих та несприятливих умов для вирощування культур як у багаторічному розрізі, так і в окремі роки. При цьому важливого значення набувають питання прогнозу величин урожайності культур, оскільки знання

очікуваного врожаю дає змогу виділити зони економічно вигідних посівних площ під будь-якою культурою і навпаки. Цінність прогнозів зростає із зростанням їх завчасності.

Кліматична мінливість досить точно характеризує варіацію врожайності в залежності від погодних умов. Найбільшою стійкістю відзначаються врожаї насіння сіяних трав у Київській області,  $C_m$  не перевищує 0,20. В інших областях Полісся  $C_m$  коливається від 0,30 до 0,40.

Нестійкість врожаїв насіння багаторічних трав в різних областях зумовлена різними причинами. В деяких областях це велика кількість опадів, яка спричиняє перезволоження, (найчастіше це західні області), в інших – це суха та ясна погода в період цвітіння, наявність суховійних днів південні і східні області).

### 3.2 Динаміка врожайності багаторічних сіяних трав по областям Лісової зони України

Формування врожайності насіння сільськогосподарських культур є досить складним і багатогранним процесом, який залежить від цілої низки природно - кліматичних і економічних факторів : це і біологічні особливості культури і її сортів, родючість ґрунтів, рівень агротехніки, метеорологічні умови кожного конкретного року, поява шкідників і хвороб і т. ін.

Врожайність усіх культур має тенденцію (тренд) до зростання або зменшення з часом, але темпи зростання або зменшення різні у різних культур та в різних регіонах. Причинами, що обумовлюють зростання або зменшення врожайності з часом, є підвищення або погіршення рівня культури землеробства, який залежить від цілого ряду факторів: особливостей системи землеробства, засобів обробки ґрунту, міри використання добрив, засобів боротьби з шкідниками та хворобами, відповідності сортів агрокліматичним ресурсам території,

енергозабезпеченості виробництва, меліорації клімату та ін.. Перелічені фактори визначають загальний рівень врожайності, тобто формують тренд. Щорічні відхилення врожайності від тренду зумовлюються погодними умовами кожного конкретного року [5,6,7].

Для виявлення динаміки врожайності сіяних трав по областях Полісся України були побудовані графіки динаміки врожайності по всіх областях і в середньому по Поліссю, розраховані лінії трендів (табл.3.2) та відхилення врожаїв від лінії трендів (рис. 3.1 – 3.8) Рівняння ліній трендів уявляють собою поліном другого ступеня або рівняння прямої. Аналіз тенденції врожайності показав, що у Житомирській та Київській областях спостерігається від’ємна тенденція. В Рівненській області спочатку спостерігається від’ємна тенденція до середини досліджуваного періоду потім починається зростання до кінця періоду спостережень. У Київській та Житомирській областях урожайність сіяних трав поступово зменшувалась. Щорічне падіння врожаїв за трендом становило від 0,1 до 0,2 ц/га. І тільки в Рівненській області падіння врожаю спостерігалось до 1984 року, з 1984 року спостерігався щорічний приріст врожаїв на рівні 0,1 – 0,3 ц/га.

Таблиця 3.2 - Рівняння ліній трендів по областях Полісся

Область	Рівняння	Номер рівняння
Волинська	$Y = - 0,0003x + 1,5052$	(3.7)
Рівненська	$Y = 1,1478a^{0,0098x}$	(3.8)
Житомирська	$Y = - 0,0021x + 1,4604$	(3,9)
Київська	$Y = - 0,0286x + 2,0201$	(3.10)
Чернігівська	$Y = - 0,036x + 1,9392$	(3.11)

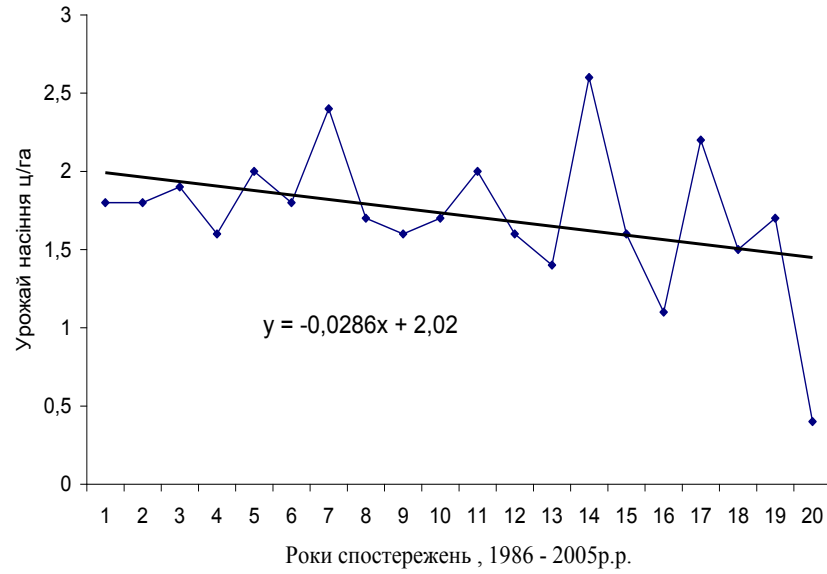


Рисунок 3.1 - Динаміка врожаїв сіяних багаторічних трав у Поліссі

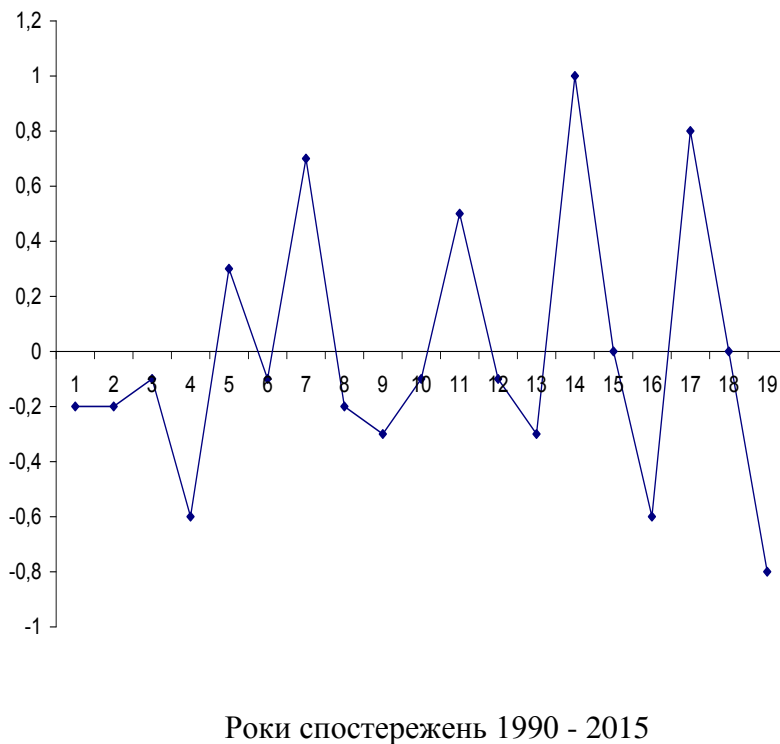


Рисунок 3.2 - Відхилення врожаїв сіяних трав від лінії тренда в Поліссі

Значний вклад у величину врожаїв насіння вносить перемінна складова, яка обумовлена коливаннями врожаїв за рахунок метеорологічних факторів. Так, у Чернігівській області зменшення врожайності за рахунок культури землеробства становило 0,19 ц/га, а відхилення врожайності від лінії тренда досягало до 0,82 ц/га у посушливому 1992 році та 0,50 ц/га у 1990 році, досить прохолодному та вологому. Збільшення врожаїв за трендом спостерігалось тільки в Рівненській області і становило 0,54 ц/га.

Урожайність насіння багаторічних трав за трендом представлена в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 - Урожайність насіння багаторічних сіяних трав (за трендом) на початок і на кінець періоду

Урожай, ц/га	Волинська	Житомирська	Чернігівська	Рівненська	Київська
У <sub>1990</sub>	1,57	1,59	1,23	1,45	1,98
У <sub>2015</sub>	1,56	1,57	1,04	1,91	1,34
Приріст У <sub>1990-2015</sub>	-0,01	-0,02	-0,19	0,54	-0,64

Аналіз рядів врожайності насіння сіяних трав в окремих областях Полісся показав, що найвищі врожаї сіяних трав в Київській області спостерігались у 1990 та 1997 році, в Чернігівській – у 1993, в Рівненській - у 1990 та 1992 роках. Найнижчі врожаї в Київській області сформувались у 1983 та 1996 роках, в Чернігівській - у 1990 та 1992 роках, в Рівненській - у 1980 та 1989 роках.

Значний вклад у величину врожаїв насіння вносить перемінна складова, яка обумовлена коливаннями врожаїв за рахунок метеорологічних факторів. В усіх областях тренд мав нисхідний характер. І тільки починаючи із 20011

року врожаї насіння сіяних трав мали тенденцію до зростання. Так, у Чернігівській області зменшення врожайності за рахунок культури землеробства становило 0,19 ц/га, а відхилення врожайності від лінії тренда досягало до 0,82 ц/га у посушливому 1992 році та 0,50 ц/га у 1990 році, досить прохолодному та вологому. Збільшення врожаїв за трендом спостерігалось тільки в Рівненській області і становило 0,54 ц/га.

### 3.3 Вплив агрометеорологічних факторів на врожайність сіяних багаторічних трав

На більшій частині території України більше половини валових зборів сіяних трав отримують з другого укосу. Деяку частину сіяних трав отримують з ділянок, які зрошуються. Але це переважно спостерігається в південних областях України.

При одержанні врожаїв багаторічних сіяних трав з перших укосів дозрівання їх відбувається в липні, насіння другого укосу одержують у вересні. Видовий склад трав дуже різноманітний. Серед бобових трав у Поліссі провідне місце належить конюшині червоній, люцерні, в Чернігівській області - люцерні. Еспарцет вирощується на незначних площах, злакові трави на насіння вирощуються по території Полісся, але в значно меншому обсязі, ніж бобові.

В лісостеповій зоні переважають посіви вівсяниці лучкової, в степовій – житняка, костра безостого, пирію безкореневого та ін.

Така специфіка вирощування трав, велика тривалість періоду цвітіння, яка пов'язана з видовим складом трав, та особливості цвітіння та обпилювання конюшини та люцерни значною мірою ускладнює вивчення впливу агрометеорологічних умов на формування врожаїв.

Вивчення впливу агрометеорологічних умов на формування врожаїв насіння багаторічних трав проводилось впродовж вегетаційного періоду за



допомогою кореляційного та графічного аналізів. Величини середніх по областях урожаїв співставлялись с метеорологічними величинами:

- середньою за місяць температурою повітря за період травень – серпень;
- сумою опадів за цей же період;
- дефіцитом насичення повітря за травень, червень;
- коефіцієнтом зволоження Н.Р. Гулінової за травень, червень;
- Коефіцієнтом зволоження Г.Т. Селянінова (ГТК) за червень, липень, серпень. Всі метеорологічні елементи використовувались середні по області. Коефіцієнт зволоження Н.Р. Гулінової [6] визначався за формулою

$$K_{5(6)} = 0,5R_{11-3} + R_{4-5(6)} / 0,5 \sum d_{4-6} \quad (3.12)$$

де  $R_{11-3}$  – сума опадів за листопад – березень, мм;

$R_{4-5(6)}$  – сума опадів за квітень – червень, мм;

$\sum d_{4-5(6)}$  – сума дефіцитів насичення повітря за квітень – червень, мм.

Кореляційний і регресійний аналіз виконувався для окремих областей і в цілому для Полісся. Області також об'єднувались за загальними умовами зволоження, температурного режиму та середнього врожаю насіння сіяних трав. Об'єднання областей проводилось за значеннями коефіцієнтів зволоження ГТК, Н.Р.Гулінової та величинами врожаю. В одну групу об'єднані Рівненська і Житомирська області, у другу - Київська і Чернігівська.

В результаті розрахунків були отримані матриці коефіцієнтів кореляції, що характеризують тісноту зв'язку середнього по області врожаю сіяних трав з такими агрометеорологічними показниками (табл.3.3): середня температура червня, липня, серпня, сума опадів за червень, липень, ГТК за

травень, червень, липень, серпень та коефіцієнт Н.Р. Гулінової за травень червень та середній дефіцит насичення повітря вологою за травень, червень

Дослідженнями Г.І. Страшної встановлено, що для формування високих урожаїв насіння багаторічних трав велике значення мають погодні умови в період цвітіння рослин і дозрівання насіння [18, 19].

Аналіз матеріалів показав, що на більшій частині території Полісся інтенсивне накопичення рослинної маси відбувається в травні, тому вплив температурного режиму проявляється дуже слабо, коефіцієнти кореляції врожаїв насіння з температурними показниками травня нижче рівня значущості (табл. 3.3). Температура повітря в червні, коли відбувається в більшості областей цвітіння трав, значно впливає на рівень врожайності насіння. Особливо це стосується областей Рівненської та Житомирської. Лісостепу. В посушливі роки високі температури негативно впливають на накопичення врожаю насіння сіяних трав. Ще вищі значення коефіцієнтів кореляції врожаю сіяних трав з температурою повітря спостерігаються у липні. Коефіцієнти кореляції для областей Полісся коливаються в межах 0,56 – 0,76.

Більша частина території Полісся за виключенням Рівненської області це зона трьох укосів люцерни.

За даними Г.І. Страшної підвищення середньої за місяць температури повітря до 22 °С та зниження її нижче 16 °С в період бутонізації і цвітіння спричиняють різке зниження врожаїв насіння багаторічних трав. Були побудовані графіки залежності врожаїв багаторічних сіяних трав від середньої за місяць температури повітря за червень та за липень (рис. 3.3, 3.4).

Аналіз графіків і розрахунків показав, що у областях Полісся підвищення температури сприяє підвищенню врожаїв насіння. Коефіцієнти кореляції, як видно із табл.3.3, з різними показниками по областях різні. Так з сумою опадів за червень коефіцієнти кореляції найвищі в Київській та

Чернігівській областях і становлять 0,65. В Житомирській і Рівненській областях найвищі коефіцієнти кореляції урожаїв з опадами за липень. В Житомирській області просліджується чіткий зв'язок врожаїв насіння з коефіцієнтом Гулінової за червень. В Київській і Житомирській областях також спостерігається тісний зв'язок урожаїв насіння сіяних трав з ГТК Селянінова за червень, коефіцієнт кореляції коливається від 0,63 до 0,65.

Для оцінки впливу умов зволоження на формування врожаїв насіння багаторічних сіяних трав були використані суми опадів за червень та липень, ГТК за травень – серпень, коефіцієнт зволоження Гулінової за травень та червень а також середні дефіцити насичення за травень і червень.

Як показав графічний і кореляційний аналіз впливу сум опадів на формування врожаїв насіння за червень ( період цвітіння) майже в усіх областях України він негативний. Найбільш слабкий зв'язок урожаю насіння з сумою опадів за червень, коефіцієнтом зволоження за червень спостерігався в Рівненській області.

Для оцінки впливу умов зволоження на формування врожаїв насіння багаторічних сіяних трав були використані суми опадів за червень та липень, ГТК за травень – серпень, коефіцієнт зволоження Гулінової за травень та червень а також середні дефіцити насичення за травень і червень.

В результаті розрахунків були побудовані графіки залежності врожаїв від різних показників і розраховані коефіцієнти кореляції, що характеризують тісноту зв'язку середнього по області врожаю сіяних трав з різними агрометеорологічними показниками ( табл. 3.4). Як видно із табл. 3.4 найвищі значення коефіцієнтів кореляції по областях не співпадають. Так для Київської та Чернігівської областей найвищі коефіцієнти зі значеннями ГТК за червень, для Рівненської області - з ГТК за серпень та сумою опадів за липень, для Житомирської області – з сумою опадів за липень та коефіцієнтом Гулінової за червень. Для прикладу наводяться графіки залежності врожаїв насіння від різних показників. Так на рис. 3 наводиться

залежність врожаїв насіння від ГТК за червень. Як видно із рис., перезволоження спричиняє зменшення врожаю насіння. На рис. 3.4 представлена залежність врожаю насіння від суми опадів за червень і на рис. 3.5 залежність врожаїв насіння від середньої температури червня.

Як показав графічний і кореляційний аналіз впливу сум опадів на формування врожаїв насіння за червень (період цвітіння) майже в усіх областях України має негативний характер. Найбільш слабкий зв'язок урожаю насіння з сумою опадів за червень, коефіцієнтом зволоження за червень спостерігався в Рівненській області. Таке положення пояснюється тим, що в червні настає період цвітіння сіяних багаторічних трав. Рослини обпилюються комахами, а в похмуру дощову погоду літ комах уповільнюється або зовсім зупиняється. Квітки не запліднюються і насіння не утворюється, збільшується, так званий, пустоцвіт.

Таблиця 3.4 – Коефіцієнти кореляції врожаїв насіння сіяних трав з різними метеорологічними факторами

Область	Метеорологічні показники											
	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	R <sub>6</sub>	R <sub>7</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	KГ <sub>5</sub>	KГ <sub>6</sub>	ГТК <sub>6</sub>	ГТК <sub>7</sub>	ГТК <sub>8</sub>
Волинська	0,22	0,33	0,43	-0,67	-0,71	0,42	0,43	-0,68	-0,32	-0,64	-0,38	-0,32
Рівненська	0,34	0,34	0,48	-0,42	-0,50	0,45	0,41	-0,26	-0,26	-0,49	-0,58	-0,22
Житомирська	0,27	0,35	0,38	-0,36	-0,40	0,42	0,39	-0,64	-0,69	-0,31	-0,36	-0,22
Київська	0,38	0,40	0,32	-0,65	-0,48	0,43	0,53	-0,25	-0,53	0,04	-0,64	-0,42
Чернігівська	0,38	0,55	0,43	-0,41	-0,65	0,51	0,61	-0,38	-0,55	-0,34	-0,48	-0,39
Сумська	0,47	0,30	0,31	-0,24	-0,27	0,32	0,51	-0,64	-0,42	-0,37	-0,33	-0,27
Середні Полісся	0,37	0,35	0,38	0,45	0,57	0,45	0,49	-0,45	0,46	0,49	0,51	0,37

Високі значення парних коефіцієнтів кореляції врожаїв насіння з різними агрометеорологічними показниками дозволили отримати

багатофакторні статистичні залежності врожаїв від комплексу агрометеорологічних показників.

Тісний зв'язок врожаїв насіння в Поліссі спостерігається з середніми температурами травня, червня та липня, коефіцієнт кореляції коливається в межах від 0,76 до 0,83 (рис. 3.3, 3.4).

Вплив дефіциту насичення повітря вологою на врожайність сіяних трав у травні подібний впливу температури повітря. Коефіцієнт кореляції врожаїв з дефіцитом насичення в областях Полісся України коливається в межах від 0,36 до 0,47.

В червні вплив дефіциту насичення на формування врожаїв сіяних трав зростає в Чернігівській області. Коефіцієнт кореляції досягає значень 0,61 – 0,63.

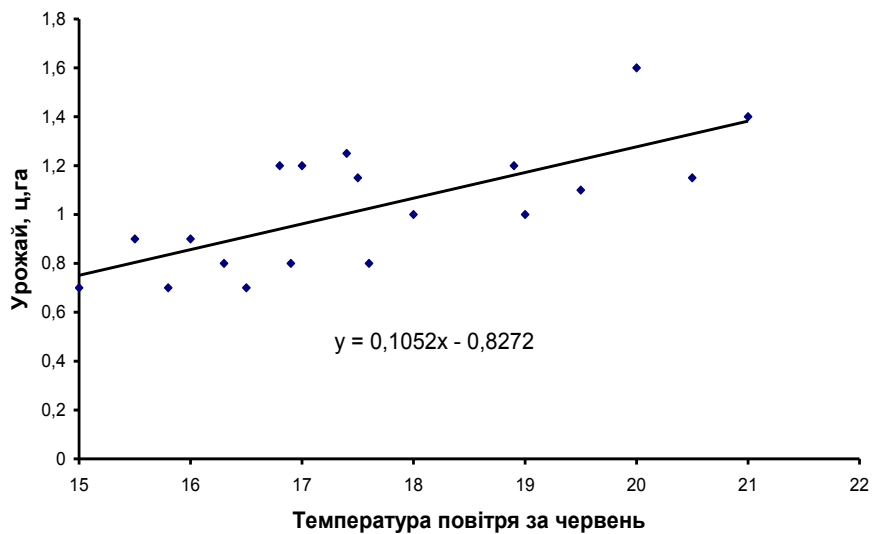


Рисунок 3.3 - Залежність урожаю сіяних трав від середньої температури за червень

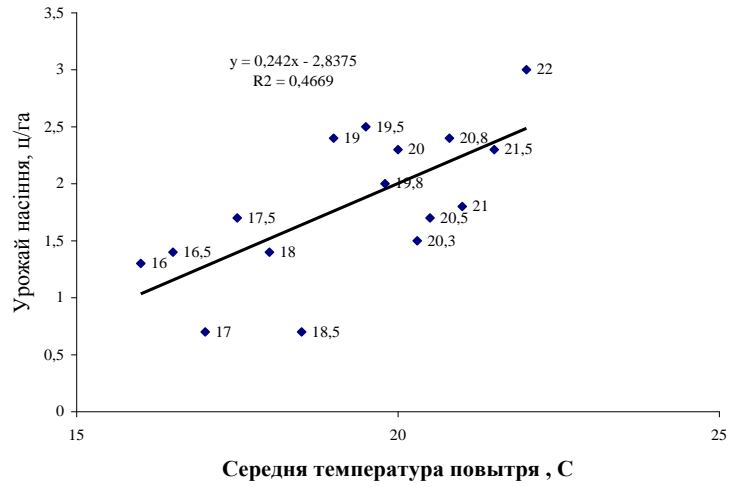


Рисунок 3.4 - Залежність врожаїв сіяних трав від

середньої

темп

ерат

ури

пові

тря

за

липе

нь

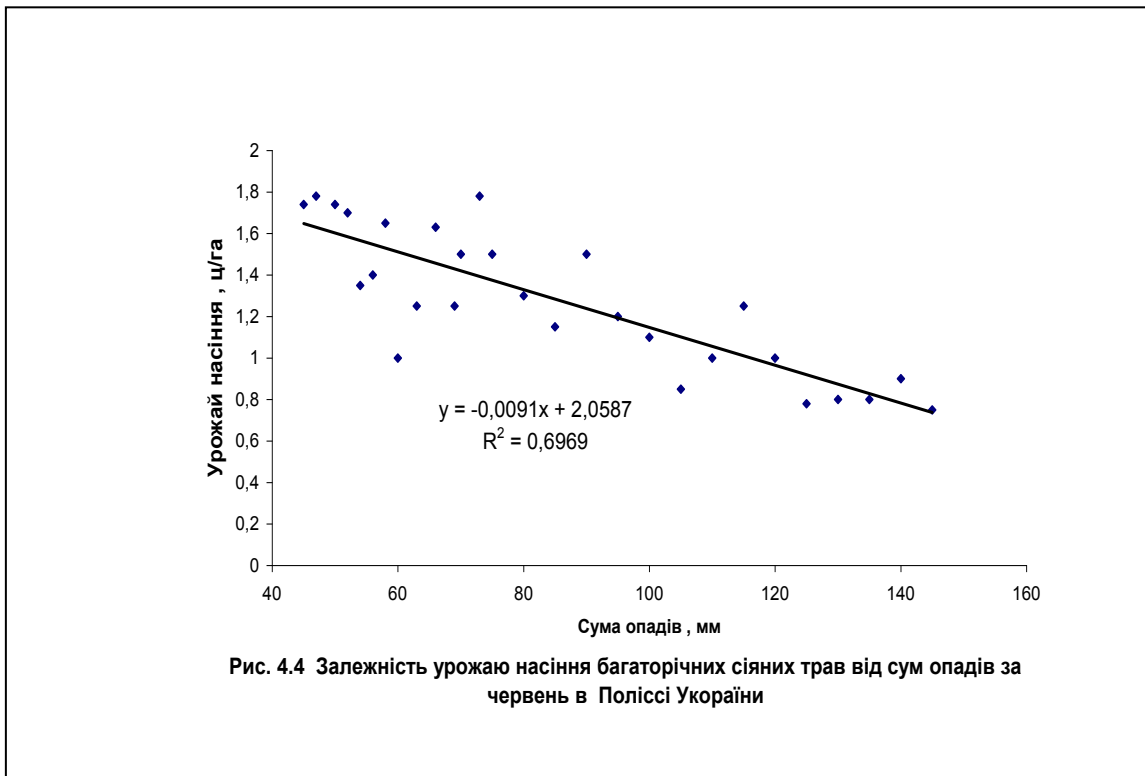


Рис. 4.4 Залежність урожаю насіння багаторічних сіяних трав від сум опадів за червень в Поліссі України

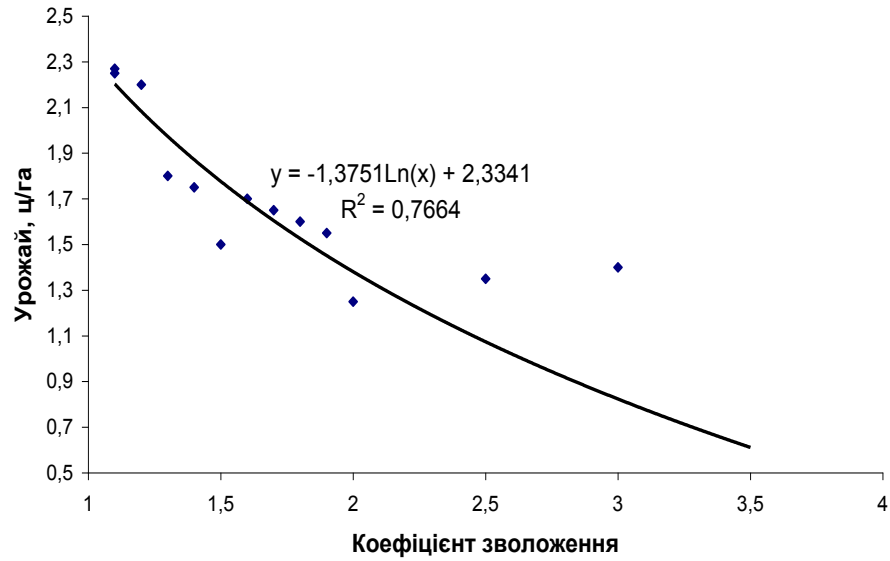


Рисунок 3.6 – Залежність урожаю сіяних трав від коефіцієнту зволоження за червень в Поліссі

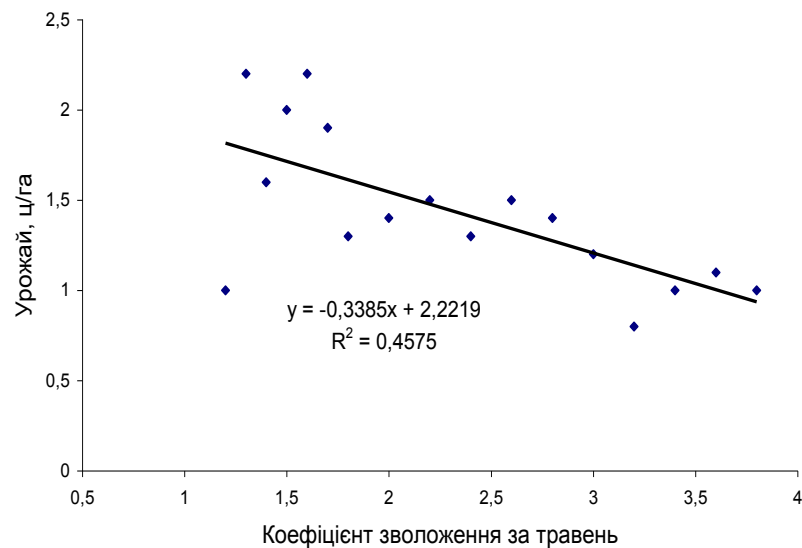


Рисунок 3.7- Залежність врожаїв насіння трав від коефіцієнту зволоження Н.Р. Гулінової за травень

Слабкий зв'язок врожаїв насіння сіяних трав з показниками зволоження пов'язаний з деякими біологічними особливостями сіяних трав. В похмуру, сиру погоду погіршуються умови цвітіння рослин, літ комах – обпилювачів зменшується через зменшення вмісту цукру в нектарі, а отже і обпилювання квіток теж різко зменшується, тому і врожай зменшується (рис. 3.5 – 3.7).

В результаті аналізу графіків залежності врожаїв насіння сіяних багаторічних трав від термічних показників і показників зволоження можна зробити висновок, що найбільш впливовими факторами на врожай насіння є середня температура повітря червня, липня, серпня, дефіциту насичення та коефіцієнтів зволоження травня та червня. Вплив цих показників по областях Полісся України значно відрізняється.

На основі аналізу парних коефіцієнтів кореляції врожайності з різними показниками були вибрані агрометеорологічні показники з найвищими значеннями коефіцієнтів кореляції і отримані багатofакторні статистичні залежності врожаїв насіння сіяних трав. Основними критеріями для об'єднання областей в групи були значення коефіцієнтів зволоження за травень та червень та температури повітря за червень та липень:

Для Рівненської, Житомирської областей

$$Y = -0,108ГТК_5 + 0,012 T_6 + 1,025U_c + 0,33, \quad (3.12)$$

$$R = 0,68, \quad S_y = 0,2 \text{ ц/га}$$

де  $Y$  – середній по області врожай насіння сіяних трав,

$ГТК_5$  – середні по області значення ГТК за травень,

$T_6$  – середня по області температура повітря за червень, °С;

$U_c$  – середній по області врожай насіння за останні три роки.



Для Київської та Чернігівської областей

$$Y = -0,042ГТК_5 + 0,065Т_6 + 1,448 Y_c - 1,609 , \quad (3.13)$$

$$R = 0,78, \quad S_y = 0,2 \text{ ц/га}$$

Крім того, отримані також статистичні залежності врожаїв насіння сіяних трав від коефіцієнту зволоження ГТК за червень місяць, середньої температури за липень місяць та середнього по області врожаю насіння за останні три роки. Ці залежності описуються рівняннями

Для Рівненської, Житомирської областей

$$Y = -0,246ГТК_6 + 0,045 T_7 + 0,683Y_c + 0,026 \quad (3.14)$$

$$R = 0,71, \quad S_y = 0,2 \text{ ц/га}$$

Для Київської, та Чернігівської областей

$$Y = -0,156ГТК_6 + 0,080T_7 + 1,371Y_c + 0,783 , \quad (3.15)$$

$$R = 0,62, \quad S_y = 0,6 \text{ ц/га}$$

Позначки складових в рівняннях ті ж, що у рівнянні 3.13.

Враховуючи високі значення коефіцієнтів регресії (0,62 – 0,71) можна застосовувати отримані рівняння для розрахунків очікуваних врожаїв сіяних трав. Завчасність прогнозу в цьому випадку становитиме біля двох місяців.

Наші дослідження також показали, що в областях Полісся на величину врожайності впливає дефіцит насичення повітря тому були отримані багатофакторні залежності врожаю насіння сіяних трав з врахуванням дефіциту насичення повітря ( $d_5$ ), коефіцієнту зволоження Гулінової за червень ( $K_6$ ) і середньої температури повітря за липень, серпень ( $T_7$  та  $T_8$ ).

Для Рівненської, Житомирської областей рівняння має вигляд

$$Y = 0,05d_5 - 0,049 K_6 + 0,13 T_7 + 0,14 T_8 + 2,38 \quad , \quad (3.16)$$

$$R = 0,83, \quad S_y = 0,83 \text{ц/га}$$

Для Київської та Чернігівської областей рівняння має вигляд

$$Y = 0,10d_5 - 0,02 R_6 - 0,86ГТК_{7,8} + 0,10 T_8 - 2,08 \quad , \quad (3.17)$$

$$R = 0,71, \quad S_y = 0,33 \text{ц/га}$$

Отримані рівняння 3.16 – 3.17 можуть бути використані для складання прогнозу врожаю насіння сіяних трав із завчасністю 1-2 місяці. При складанні прогнозу із завчасністю два місяці термін його складання буде на початку червня і в такому випадку для прогнозу використовуються фактичні спостереження за метеорологічними елементами за травень і із синоптичного прогнозу на червень. В разі складання уточнюючого прогнозу врожаїв насіння із завчасністю 1 місяць він складається на початку липня і при цьому використовуються фактичні спостереження за травень-червень і прогнозовані на липень.

Для складання прогнозів отримані статистичні залежності необхідно перевірити на незалежному матеріалі за декілька років спостережень.

На основі кореляційного і графічного аналізу отримана таблиця значень метеорологічних елементів, які визначають можливість одержання високих та низьких врожаїв багаторічних трав по території України (табл.3.4).

З табл. 3.4 видно, що сприятливі умови для формування високого врожаю насіння багаторічних сіяних трав спостерігаються за температурних умов червня – липня на рівні 18 - 22°C, значень гідротермічного коефіцієнта Г.Т. Селянинова на рівні 0,8 – 1,4 та сумах опадів за червень-липень

75 – 120 мм. За температури повітря в червні та липні нижче 16 °С та сумах опадів менше 30 мм складаються дуже несприятливі умови для формування високого врожаю насіння. У похмуру, вологу погоду з опадами вище 90 мм в червні та липні насіння сіяних трав не утворюється.

Таблиця 3.4 - Значення метеорологічних і агрометеорологічних факторів, які визначають умови формування різних рівнів урожаїв сіяних багаторічних трав

Показники	Погодні умови	
	Сприятливі	Несприятливі
Температура повітря в червні, °С	18 – 21	<16 ....> 24
Температура повітря в липні, °С	18 – 22	<16 ....> 25
ГТК за червень	0,8 – 1,4	<0,4 ....> 1,6
Сума опадів в червні, мм	40 - 65	<30 ....> 90
Сума опадів в липні	35 - 75	<30 ....> 90

Як вищі, так і нижчі значення вказаних величин спричиняють несприятливі умови для формування високого врожаю сіяних трав.

#### **4 АГРОКЛІМАТИЧНА ОЦІНКА УМОВ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЇВ СІЯНИХ ТРАВ РІЗНИХ АГРОЕКОЛОГІЧНИХ РІВНІВ**

Була виконана оцінка агрокліматичних умов формування врожаю насіння сіяних багаторічних трав у Поліссі. Розрахунки виконані за моделлю у весняно-літній період, в середньому для умов Поліської зони.

В якості вхідної інформації використовувалися середні по областях Полісся спостереження мережі гідрометеорологічних станцій гідрометеорологічної служби України.

Були розраховані агроекологічні рівні врожаїв сухої маси і насіння сіяних багаторічних трав: потенційний врожай (ПВ), який забезпечується надходженням сумарної радіації; метеорологічно можливий врожай (ММВ), що залежить тепло та вологозабезпеченості території.; дійсно можливий врожай, який зумовлюється родючістю ґрунтів та внесенням добрив і урожай у виробництві (УВ), що залежить від господарсько-енергетичної забезпеченості господарства.

Сонячна радіація є головним джерелом енергії для формування врожаїв сільськогосподарських культур. Енергетична потреба рослин виражається через потребу рослин у теплі (суми температур) та надходженням фотосинтетично активної радіації (ФАР), яка визначається сумами ФАР, що надходить до земної поверхні за період активної вегетації сільськогосподарських культур.

Фотосинтетична діяльність рослин залежить від багатьох факторів, серед яких одним із головних є сонячна радіація як первинне джерело усіх біологічних і фізичних процесів, які відбуваються в рослинах.

В Поліській зоні надходження сумарної радіації по декадах вегетаційного періоду багаторічних трав в середньому представлено на рис. 4.1.

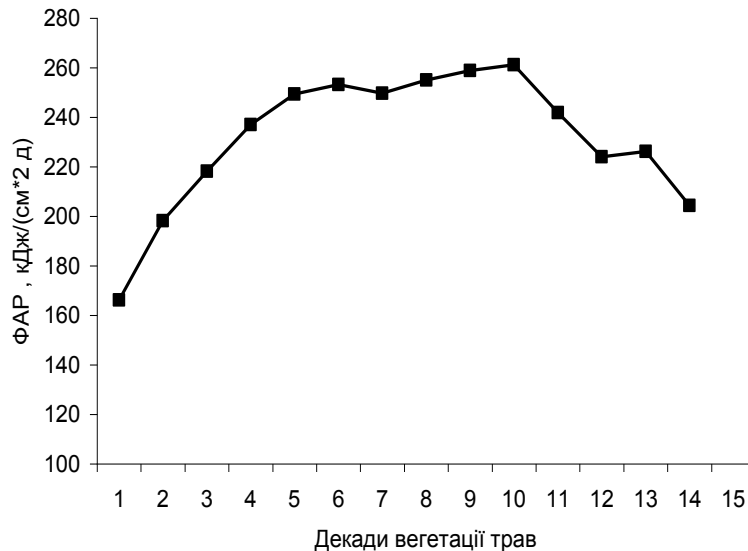


Рисунок 4.1 - Надходження сонячної радіації по декадах вегетації сіяних трав

Максимальне надходження сумарної радіації спостерігається в період з четвертої до одинадцятої декади вегетаційного періоду. Далі надходження ФАР поступово зменшується.

Якщо проаналізувати динаміку приростів сухої маси екологічних врожаїв багаторічних трав різного рівня ( рис. 4.2), то видно, що на початку вегетаційного періоду прирости різко збільшуються і починаючи з четвертої декади вегетації зростання стає повільнішим і досягає максимальних значень у 6 -7 декади вегетації, перед цвітінням і становить 303 г/м<sup>2</sup>. Трави, які використовуються на сіно або зелений корм, в період цвітіння збираються і потім продовжується відростання отави. Трави, які використовуються для отримання насіннєвого матеріалу розвиваються за біологічним ритмом.

Інші агроекологічні категорії врожаїв сухої маси в динаміці переставлені на (рис. 4.2).

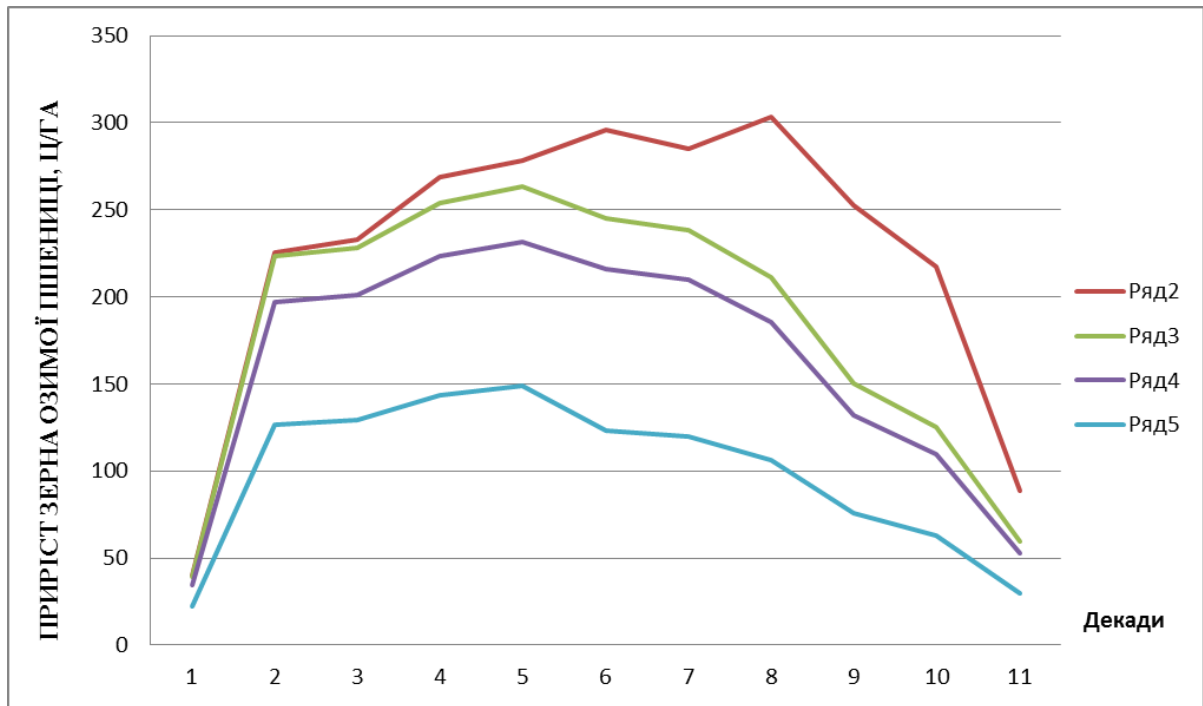


Рисунок 4.2 – Динаміка приростів екологічних категорій сухої маси багаторічних трав: 2-ПВ; 3-ММВ; 4-ДМВ; 5-УВ.

Метеорологічно-можливий врожай (ММВ) багаторічних сіяних трав який обмежується ґрунтовою родючістю та волого - температурним режимом, дійсно можливий врожаї і урожай сухої маси трав у виробництві за динамікою повторюють хід ПВ, але значення їх значно нижчі і зниження це повторюється від виду до виду врожаю.

На рис. 4.3 і в табл. 4.1 наводяться температурні показники розвитку трав та оптимальні температурні межі фотосинтезу. Характеристика температурного режиму виконувалась за середньою за декаду температурою, температурним оптимумом фотосинтезу (ТОП1), температурним мінімумом (ТОП2).

Як видно із (рис. 4.3) середня температура повітря по декадах на початку вегетаційного періоду була нижчою ТОП1 впродовж трьох декад, з п'ятої декади вона виходила за межі температурного оптимуму до восьмої декади. Далі значення середньої температури співпадали зі значенням ТОП2. Показники вологості оцінювались за величиною сумарного випаровування, випаровуваності та їх відношенням .

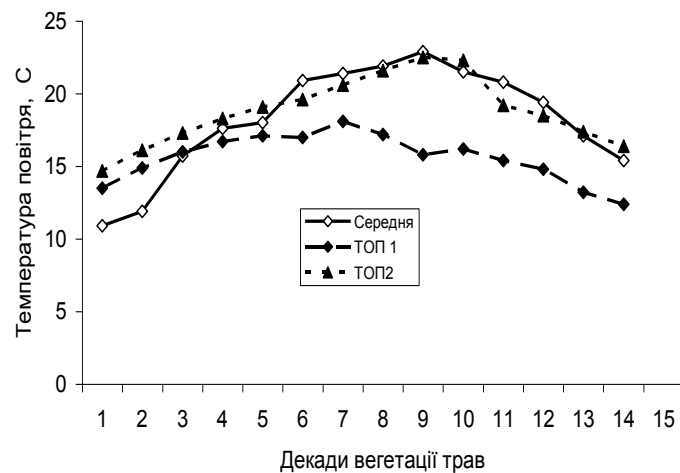


Рисунок 4.3 – Температурний режим впродовж вегетаційного періоду багаторічних сіяних трав: 1-середня температура повітря за декаду, °С; 2-ТОП1, 3-ТОП2.

Аналіз декадного ходу середньої за декаду температури повітря, і оптимальної для фотосинтезу рослин (ТОП1 - ТОП2), ходу сумарного випаровування ( $E_f$ ) і випаровуваності ( $E_o$ ) та приростів категорій врожайності ДМВ, ММВ, та УВ розглядався в цілому по Поліссю, а не по окремих областях Поліської зони..

Крива нижньої межі температурного оптимуму починається з 12°C, досягає максимуму 17,1°C наприкінці між фазного періоду утворення

бруньок - цвітіння . Потім, поволі знижуючись на кінець вегетаційного періоду досягає позначки 12,5 °С.

Таблиця 4.1 - Волого-температурні показники формування приростів різних категорій врожаїв багаторічних трав

Декади вегетації	Температура повітря, °С			$E_{\phi}$ , мм	$E_o$ , мм	$E_{\phi}/E_o$	Урожайність, г/м <sup>2</sup>		
	Середня	$ТОП1$	$ТОП2$				$ММВ$	$ДМВ$	$УВ$
1	10,9	12.0	14.7	23,0	27,0	0,83	39.40	34.6	22
2	11.9	13.5	16.1	46	49	0,94	223.7	196.9	126.
3	15.7	14.9	17.3	46	52	0,89	228.2	200.8	129.
4	17,6	16.0	18.3	43	51	0,84	253.8	223.4	143.
5	18,0	16.7	19.0	40	51	0,78	263.1	231.5	148.
6	20,9	17.1	19.3	37	49	0,75	245.1	215.7	123.
7	21,4	17.0	20.6	46	57	0,80	238.6	209.9	119.
8	21.9	16.2	21.6	44	51	0,86	211.1	185.7	106.
9	22.9	16.8	22.0	45	49	0,92	150.1	132.1	75.5
10	21.5	15.4	19.2	44	49	0,88	124.9	109.9	62.8
11	20.8	14.8	18.5	30	38	0,78	59.6	52.5	29.9
12	19.4	13.2	16,4	23	31	0,73	44,3	41,8	27,4
13	17.1	12.4	15,2	17	25	0,68	24,2	20,2	16,2
14	15.4	11.6	13,6	15	19	0,78	19,5	15,4	9,1

Крива верхньої межі температурного оптимуму  $ТОП2$  починається з 14,7°С, поступово підвищується до 19,3 °С в той же період, що і температура нижньої межі температурного оптимуму. Як видно з (табл.4.1) середня



температура повітря по декадах виходила за верхню межу температурного оптимуму.

Аналіз кривої прирості ММВ показав, що вона починається з  $39,4 \text{ г/м}^2$ , зростає на фазу колосіння до  $263,1 \text{ г/м}^2$ , на кінець періоду молочної стиглості до  $211 \text{ г/м}^2$ . У фазу воскової стиглості ММВ зменшуються до  $150 - 124 \text{ г/м}^2$ . В останню декаду вегетації прирости ММВ становлять  $59,6 \text{ г/м}^2$ .

Крива приростів ДМВ починається із  $34,6 \text{ г/м}^2$  і на фазу утворення суцвіть зростає до  $223,4 \text{ г/м}^2$ . На кінець цвітіння приріст ДМВ найбільший і становить  $231,5 \text{ г/м}^2$ . Потім різке зменшення прирости ДМВ спостерігається в середині періоду плодоносіння до  $109,9 \text{ г/м}^2$ . Наприкінці вегетаційного періоду приріст ДМВ не перевищує  $54,4 \text{ г/м}^2$ .

Крива урожаїв у виробництві (УВ) починається з  $22,2 \text{ г/м}^2$ . В період від утворення суцвіть до цвітіння прирости УВ становили  $129,0 - 143,6 \text{ г/м}^2$ , в середині періоду цвітіння – технічна стиглість –  $148,6 \text{ г/м}^2$ . З сьомої декади вегетації спостерігається зменшення приростів УВ і на кінець вегетації вони становлять  $62,8 - 29,9 \text{ г/м}^2$ .

При оцінці ресурсів зволоження використовувалась величина сумарного випаровування (Еф), випаровуваність (Е<sub>о</sub>) та їх відношення. Динаміка величин зволоження наводиться на (рис. 4.4).

Як видно із (рис. 4.4) сумарне випаровування в період від відновлення вегетації до цвітіння травті становило від  $5,5$  до  $26,3$  мм, потім поволі зростало до  $29,3$  мм, наприкінці вегетації воно становило –  $29,5$  мм. У фазу повної стиглості випаровування становило  $20,9 - 8,5$  мм.

Значення випаровуваності впродовж вегетаційного періоду збільшувалось від відновлення вегетації майже до дозрівання насіння. І тільки наприкінці вегетації стало різко зменшуватись і становило в останні три декади  $28-29$  мм.

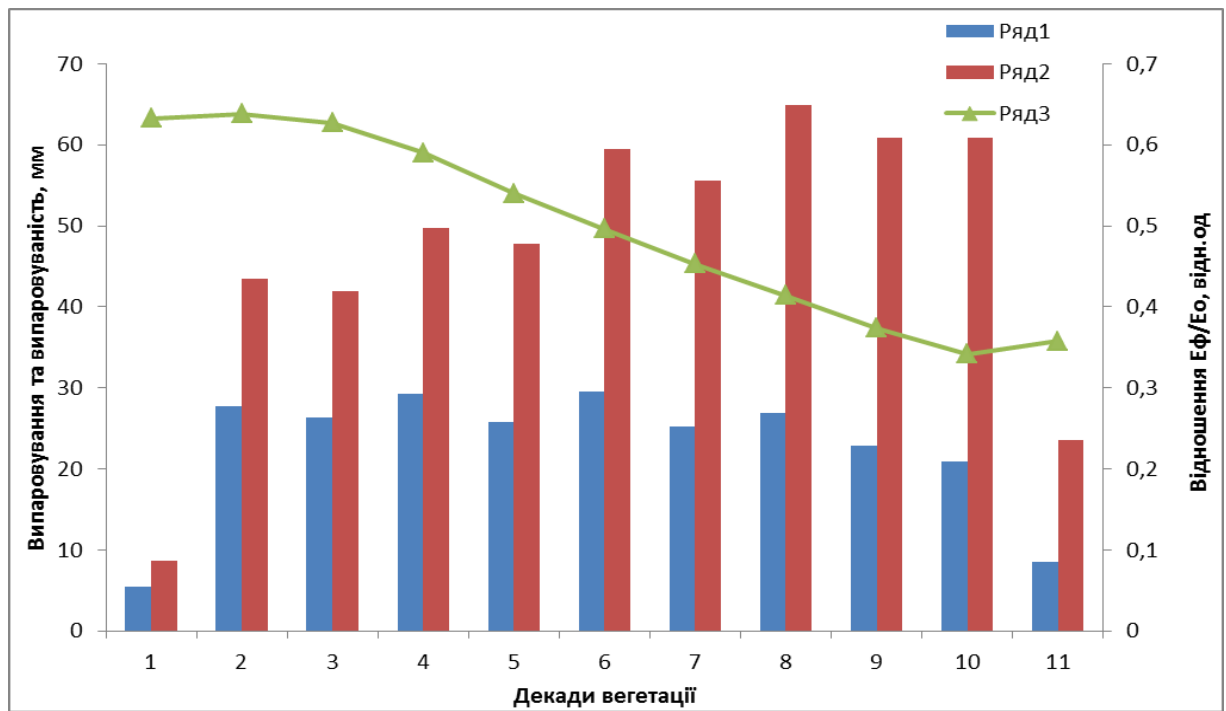


Рисунок 4.4 - Динаміка сумарного випаровування і випаровуваності з поля багаторічних сіяних трав: 1 - сумарне випаровування, мм; 2 – випаровуваність, мм; 3- відношення  $E_f/E_o$ , відн. од.

Крива відношення  $E_f/E_o$  починається із значення 0,63 відн.од, та підвищується до початку періоду цвітіння становить 0,69 відн. од. потім поступово зменшується і на кінець вегетації становить 0,34 - 0,35 відн. од.

Математична модель дала змогу також розрахувати низку оцінкових характеристик: оцінку ступеню сприятливості кліматичних ресурсів, оцінку ефективності використання агро кліматичних ресурсів, оцінку господарського використання метеорологічних і ґрунтових умов. Крім того було також розраховано агроекологічні рівні врожаїв сіяних багаторічних трав. Всі розраховані величини для Полісся наводяться в табл. 4.2.

Як видно із значення комплексних оцінок сприятливості кліматичних ресурсів, ефективності використання агрокліматичних ресурсів та оцінок господарського використання метеорологічних і ґрунтових умов.

Таблиця 4.2 – Комплексні оцінки продуктивності сіяних багаторічних трав

№п/п	Оцінки	Значення
1	Оцінка ступеню сприятливості кліматичних ресурсів, відн.од.	0,682
2	Оцінка ефективності використання агро кліматичних ресурсів, відн. од.	0,478
3	Оцінка госп. використання метеорологічних і ґрунтових умов	0,564
4	ПУ всієї сухої маси $\text{г/м}^2$	2488,7
5	ММУ всієї сухої маси, $\text{г/м}^2$	2037,9
6	ДМУ всієї сухої маси, $\text{г/м}^2$	1793,4
7	УВ всієї сухої маси, $\text{г/м}^2$	1088,1
8	К госп., відн. од.	0,88
9	ПВ зерна , ц/га	4,4
10	ММВ зерна, ц/га	3,2
11	ДМВ зерна, ц/га	2,4
12	УВ зерна, ц/га	1,7

У Поліській зоні України є великі резерви для підвищення продуктивності багаторічних сіяних трав з використанням заходів оптимізації їх вирощування, використання високопродуктивних сортів і ін..

## ВИСНОВКИ

На підставі виконаних розрахунків і аналізу впливу погодних умов на формування багаторічних сіяних трав в областях Поліської зони України можна зробити такі висновки:

1. Співставлення вимог багаторічних сіяних трав з метеорологічними умовами, які спостерігаються в областях Поліської зони впродовж вегетаційного періоду, показало, що умови для вирощування трав на цій території сприятливі;.

2. Встановлено, що урожайність сіяних трав дуже мінлива і залежить від погодних умов, агротехніки їх вирощування та наявності комах – обпилювачів. Для території Полісся України мінливість врожаїв характеризується коефіцієнтом варіації від 0,20 до 0,29, в окремих областях сягає 0,40.

3. За досліджуваний період в Житомирській, Київській областях урожай насіння зменшується на кінець періоду, в Чернігівській області тенденція зростання врожаю становила 0,14 ц/га. В Рівненській області до 1994 року спостерігалось зниження врожаю, від 1996 до 2005 року спостерігалось збільшення врожаїв сіяних трав, тенденція зростання становить 0,16 ц/га.

4. Критичним періодом для формування насіння сіяних трав першого укосу є червень, для другого укосу - кінець липня і серпень.

5. Відзначаються тісні статистичні зв'язки врожаїв насіння сіяних трав з сумами опадів за червень, середньою температурою за червень і липень та коефіцієнтом зволоження.

6. Отримані багатofакторні статистичні залежності врожаїв насіння трав з комплексом агрометеорологічних показників, які характеризуються високими значеннями коефіцієнтів регресії. Ці статистичні залежності можна

використовувати для розробки прогнозу врожаїв насіння із завчасністю 1 місяць.

7. На основі кореляційного і графічного аналізу отримана таблиця значень метеорологічних елементів, які забезпечують формування високих та низьких врожаїв багаторічних сіяних трав в Поліссі України.

8. Виконана оцінка агрокліматичних умов формування агроекологічних врожаїв насіння багаторічних сіяних трав показує, що в регіоні Полісся є великий потенціал для вирощування багаторічних трав і отримання високих врожаїв насіння.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агроклиматический атлас УССР. Л.: Гидрометеиздат. 1970.
2. Бедарев С.А. Агрометеорология и лугово-пастбищное хозяйство. Л.: Гидрометеиздат. 1979.
3. Вербицкая Л.П. Люцерна на семена в Краснодарском крае. Краснодар. 1981.
4. Под ред. И.Г. Грингофа Биоклиматология бобовых и злаковых трав. Л.: Гидрометеиздат. 1981.
5. Губайдуллин Х.Г., Еникеев Р.С. Люцерна на корм и семена. М.: Россельхозиздат. 1982.
6. Гулинова Н.В. Погода и урожай сеяных и луговых трав. Л.: Гидрометеиздат. 1982.
7. Жуков А.С. Семеноводство многолетних трав в Центральном Черноземье. Л.: Гидрометеиздат. 1979.
8. Ильинский Н.Н. Семеноводство многолетних трав. М.: Россельхозиздат. 1979.
9. Прокофьева И.В. Селекция и семеноводство кормовых культур в Молдавии. Кишинев. «Штиница». 1985.
10. Сергеев П.А. Культура клевера на корм и семена. Л.: Колос. 1973.
11. Страшная А.И. Методические указания по составлению прогнозов урожайности семян многолетних трав на ЕТС. М., ГМЦ СССР. 1985.
12. Страшная А.И. Погода и урожайность многолетних трав в Нечерноземной зоне. М.: Гидрометеиздат. 1985.
13. Уланова Е.С., Сиротенко О.Д. Методы статистического анализа в агрометеорологии. – М.: Гидрометеиздат. 1980.
14. Могилева А.М. Погода и травы. Л.: Гидрометеиздат. 1959.

15. 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.

16. Страшная А.И. Влияние агрометеорологических условий на перезимовку многолетних бобовых трав в центральных областях ЕТ СССР. // Ж. Метеорология и гидрология. 1980. №1.

17. Русанова А.В., Кочеткова С.И. Агрометеорологические условия возделывания многолетних трав в северной половине Казахстана. // Тр. Каз НИГМИ, 1979. вып. 75.

18. Личикаки В.М. Прогноз перезимовки люцерны. // Тр. Укр НИИ, 1975, вып. 139.

19. Русанова А.В., Кочетова С.И. Методические указания по составлению долгосрочного агрометеорологического прогноза урожая сена сеяных многолетних трав на территории Северного Казахстана. Алма –Ата: отпеч. На множ. аппарате Каз УГКС, 1978.

20. Польовий А.М., Божко Л.Ю., Адаменко Т.І. Агрометеорологічні прогнози. Одеса:, «ТЕС», 2017. 508 с.

21. Польовий А.М. Сільськогосподарська метеорологія: підручник. Одеса: ТЕС, 2012.-629 с.

22. Лебедева В.М., Страшная А.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Обнинск.:// Издание Федеральной службы по гитдрометеорологии и моніторингу окружающей среды. Том 2. Книга 2. 2012. 326 с.

23. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологи. Обнинск, 2011. Том 1.654 с.

24. Дмитренко В.П., Щербак Л.В., Бібік В.В. Сільськогосподарська метеорологія. Термінологічний довідник. Київ: Ніка-Центр. Наукова думка. 2009.