

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-консультаційний центр заочної освіти
Кафедра агрометеорології та агроекології

Бакалаврська кваліфікаційна робота

на тему: Агроекологічна оцінка умов формування врожаю вівсу у
Волинській області

Виконав студент 3 року заочної форми
навчання групи АЕ-3 (інтегровані)
Напряму підготовки 6.040106 «Екологія,
охорона навколишнього середовища та
збалансоване природокористування
(Агроекологія)

(шифр і назва напрямку підготовки)

Удалов Максим Миколойович
(прізвище, ім'я, по батькові студента)

Керівник к.геогр.н., доцент

Барсукова Олена Анатоліївна

Консультант _____ - _____

Рецензент к.геогр.н., доцент

Романчук Марина Євгенівна

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-консультаційний центр заочної освіти _____
Кафедра _____ агрометеорології та агроекології _____
Рівень вищої освіти _____ бакалавр _____
Напрямок підготовки _____ 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища
та збалансоване природокористування (Агроекологія) _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
агрометеорології та агроекології
_____ **Польовий А.М.**
« 20 » квітня 2020 року

ЗАВДАННЯ
НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

_____ **Удалову Максиму Миколайовичу** _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____ Агроекологічна оцінка умов формування врожаю вівсу у
Волинській області _____

керівник роботи _____ Барсукова Олена Анатоліївна, к.геогр.н., доцент,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «23» березня 2020 року № 35 - С

2. Строк подання студентом роботи _____ 1 червня 2020 року _____

3. Вихідні дані до роботи _____ середньобагаторічна метеорологічна та
агрометеорологічна інформація у Волинській області, дані про фенологію
вівса, часові ряди середньообласної урожайності вівса з 1995 по 2019 рр.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
розробити) _____ вивчити фізико-географічні та агрокліматичні особливості
території, вивчити біологічні особливості вівса, вимоги культури до
умов навколишнього середовища; _____ проаналізувати динаміку врожайності
вівса на території Волинської області, визначити тенденцію за допомогою
методу гармонійних зважувань, провести ймовірнісний аналіз урожайності;
_____ розрахувати ПУ вівса.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
_____ Графіки динаміки урожайності вівса, лінії тренду та відхилень від тренду;
_____ ймовірнісні криві урожайності вівса; _____ результати порівняння ПУ вівса за
різних значень ККД

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 20 квітня 2020 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 бакалаврської кваліфікаційної роботи.	20.04.2020 р. - 28.04.2020 р.	85	4 (добре)
2.	Ознайомлення з фізико-географічними особливостями території дослідження. Біологічні особливості вівса та їх вимоги до навколишнього середовища. Підготовка банку даних.	29.04.2020 р. - 10.05.2020 р.	85	4 (добре)
	Рубіжна атестація	11.05.2020 р. 16.05.2020 р.	85	5 (відмінно)
3	Виконання розрахунків, побудова графіків, таблиць. Аналіз отриманих результатів, написання основного тексту роботи.	17.05.2020 р. - 28.05.2020 р.	93	5 (відмінно)
4	Узагальнення отриманих результатів. Оформлення остаточної електронної версії роботи та передача її на процедуру встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату та складення протоколу і висновку керівника.	29.05.2020 р. - 1.06.2020 р.	93	5 (відмінно)
	Презентаційного матеріалу до публічного захисту	-	-	-
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)	-	89	-

Студент _____ Удалов М.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Барсукова О.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи «Агроекологічна оцінка умов формування врожаю вівса у Волинській області», автор роботи студент групи АЕ-3 (інтегровані) заочної форми навчання
Удалов Максим Миколайович

Метою бакалаврської кваліфікаційної роботи було вивчення біологічних особливостей вівса, технології його вирощування, ознайомлення із головними заходами боротьби із хворобами та шкідниками, вивчення агрометеорологічних умов його вирощування і формування врожаю вівса.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- вивчити біологічні особливості вівса, вимоги культури до умов навколишнього середовища;
- оцінити динаміку урожайності вівса на території Волинської області за допомогою методу гармонійних зважувань;
- оцінити сумарну ймовірність можливих врожаїв вівса;
- провести чисельні розрахунки й ймовірнісний аналіз ПУ вівса за різних значень ККД.

Об'єктом дослідження: посіви вівса у Волинській області.

Предметом дослідження є закономірності впливу агрометеорологічних умов на ріст, розвиток та формування продуктивності вівса у Волинській області.

Методи дослідження: в основу роботи положено метод математичного моделювання продукційного процесу рослин.

Основні результати: за допомогою розрахунків отримані наступні результати:

- оцінена динаміка урожайності вівса на території Волинської області за допомогою методу гармонійних зважувань;
- оцінена сумарна ймовірність можливих врожаїв вівса.

Структура і обсяг роботи: 43 сторінок, 12 рисунків, 6 таблиці, 35 літературних джерел

Ключові слова: температура, вологість, агрометеорологічні умови, овес, урожай, тренд.

ЗМІСТ

	Стр.
ВСТУП.....	5
1 1 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	7
2 БОТАНІЧНІ ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВІВСА.....	11
2.1 Ботанічна характеристика.....	11
2.2 Агробіологічні особливості вівса.....	12
2.3 Технологія обробітку на зерно.....	14
3 ДИНАМІКА ВРОЖАЙНОСТІ ВІВСУ В ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ	19
4 АГРОЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПОТЕНЦІЙНОГО ВРОЖАЮ ВІВСА ЗА РІЗНИХ ЗНАЧЕНЬ ККД.....	28
ВИСНОВКИ.....	40
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	41

ВСТУП

В нашому землеробстві овес - культура традиційна. Із давніх часів він служив не тільки кормовою культурою для вирощування тварин, а й був невід'ємною частиною побуту людини, був йому і їжею, і лікарським засобом. Овес і в даний час залишається цінної зернофуражних культур, відмінним попередником в сівозміні і фітосанітаром ґрунтів. Використовується він у вигляді цілого або дробленого зерна, борошна та висівок в основному при вирощуванні молодняку і відгодівлі тварин. Зелена маса застосовується на соковитий корм, сіно, силос, трав'яне борошно, брикети як в чистому вигляді, так і в суміші з бобовими культурами. Хорошим кормом є і вівсяна солома, яка за цінністю незначно поступається сіну середньої цінності.

При спільних посівах з бобовими культурами цінність вівсяного корму збільшується. У зерні збільшується вміст білка, збільшується перевареність білка, жиру, клітковини і ін. Завдяки досить міцному стеблу, збігом тривалості основних фаз вегетації з горохом і викою ярою овес вважається одним з кращих компонентів в змішаних посівах з цими культурами. Суміші дозволяють при різних строках сівби протягом тривалого періоду дотримувати високоякісний корм, добре поїдається тваринами. Овес може бути використаний як однорічна пасовищна культура. При великій кількості опадів в період вегетації і тривалому теплом періоді він здатний давати високі врожаї зеленої маси і при трьох-чотириразове стравлювання добре відростає.

Найвищу біологічну цінність із зернових мають білки вівса, далі жита, кукурудзи, а найнижчу - пшениці. Характерною особливістю зерна вівса є високий вміст жирів (3-11%) - в 2-3 рази більше, ніж у інших зернових.

Великий інтерес для виробництва комбикормів і дієтичних продуктів представляють голозернові сорти вівса. Виготовлення їжі в них концентратів з нього спрощує процес виробництва, збільшується вихід готової продукції і

знижує її собівартість. вихід крупи з голозерного вівса становить 88-89%, з пленчатого - 48-58%.

Крім цього, його зерно багате органічними сполуками заліза, кальцію, марганцю, міді, фтору, молібдену і іншими мікроелементами. У вівсі міститься вітамін Е, вітаміни групи В, РР, нікотинова кислота. У харчовій промисловості з нього готують вівсяну крупу, вівсяні пластівці («геркулес»), борошно, толокно, широко використовувані в дієтичному і дитячому харчуванні. Вівсяну муку додають до пшеничного при виготовленні галет і печива. Зерно вівса - прекрасний концентрований корм для коней, свійської птиці та молодняка крупно-рогатої худоби. З усього виробленого зерна вівса в країні 91-94% використовується на кормові цілі, 6 - 9% йде на переробку для харчової промисловості. За кордоном використання вівса для харчових цілей в 2,5 рази вище.

Метою роботи є вивчення біологічних особливостей та можливості використання вівса, вимоги вівса до ґрунтово-кліматичних і агротехнологічних умов, технології його вирощування, вивчення агрометеорологічних умов його вирощування і формування врожаю вівса.

Для досягнення поставленої мети використовувались матеріали багаторічних спостережень за фенологією вівса, його врожайністю та метеорологічними факторами за період з 1995 по 2019 рр. по агрометеорологічним станціям Волинської області, довідники та довідникові матеріали з характеристики ґрунтів.

1 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Розташована Волинська область на північному заході України. Вона межує на півночі з Брестською областю Республіки Білорусь, на сході - з Рівненською областю, на півдні - з Львівською, на заході - з Хелмської і Замостським воєводствами Республіки Польща. Площа області становить 20,1 тис. кв. км. або 3,3% від загальної території України. Державний кордон протяжністю 395 км проходить територією області, в тому числі з Республікою Польща довжиною 190 км, з Республікою Білорусь - 205 км. на кордоні розташовано 9 пунктів переходу: Устилуг, Ягодин, Ізов, Римачі, Доманово, Дольськ, Піща, Пулемець, Заболоття [1-3].

На шістнадцять районів і 4 міста обласного значення ділиться Волинська область. Луцьк, Володимир-Волинський, Ковель, Нововолинськ – це міста обласного значення (рис. 1.1).

Населення області 1 млн 64 тис. ос., що становить 2,2 % від населення України. у тому числі: міське населення – 50,4%, сільське – 49,6%.

Досить вигідне фізико-географічне розташування Волинської області.

Переважає рівнинний рельєф. У Волинській області майже три чверті території розташовано в межах Поліської низовини (140-150 м), менша, південна, займає північно-західну околицю частина Волинської височини (висота 220-290 м), обривається на північ уступом в 20-60 м.

Область відноситься до регіонів з відносно збереженими природно-територіальними комплексами (геосистемами). Найбільш перетворені ландшафти південної лісостеповій частині Волинської області.

Основні фізико-географічні особливості ландшафтів області Волинського Полісся - це наявність крейдяних порід, рівнинних, значного розвитку льодовикових форм рельєфу, карсту, високе залягання ґрунтових

вод, значні показники щільності річкової мережі і заозеренність, перезволоженість і заболоченість, широкий розвиток долинних ландшафтів.



Рисунок 1.1 – Карта Волинської області.

Продовж довгого часу природні ландшафти Волинського Полісся змінювалися під впливом господарської діяльності людини. Інтенсивні перетворення ландшафтів Волинського Полісся почалися в 60-х роках і визначалися активним розвитком промисловості, транспортної мережі, осушенням поліських ґрунтів, екстенсивним веденням сільського господарства, зменшенням площ лісу.

Область поділяють за природними умовами на три зони: південнополіську, північнополіську і лісостепову. Чітко виділяють на території Волинської області два види ландшафтів - поліський і лісостеповий.

В області клімат помірно-континентальний: м'яка зима, з нестійкими морозами; тепле літо, нежарке; весна і осінь - затяжні із значними опадами.

Суми опадів річні становлять 600-650 мм. В червні їх найбільше випадає, липні і серпні (до 80-90 мм в місяць). На теплий період року припадає 70% усієї кількості опадів.

За період активної вегетації сума опадів – 330 – 380 мм. За вегетаційний період спостерігається 60 -65 днів з опадами не менше 1мм, із них 25 – 30 днів з опадами не менше 5мм. В липні випадає найбільша кількість опадів. Зливи і град дуже часто бувають [3].

В області спостерігаються переходи між сезонами поступові. Початком весни вважається дата переходу температури повітря через 0° С. Весна триває 60 – 70 днів. Швидко наростає тепло. 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 [1-3].

На території Волинської області протікає 137 річок. Загальна довжина річок - 3293 км. Всі річки належать до басейнів Дніпра і Західного Бугу. Більшість річок області беруть початок за межами її території.

Найбільші озера: Світязь (площу 2750 га, глибина 58,4 м.), Пулемецьке (площа 1920 га, глибина 19 м), Турське (площа 1225 га, глибина 2,6 м.).

На території області знаходиться 268 озер загальною площею 14398 га, більшість з них карстового походження, зокрема групи Шацьких, Згоранські, Крімнівських озер, а також озер заплавного типу (долина р. Прип'ять).

У Волинській області земельний фонд області дорівнює 2014,4 тис. га, який характеризується досить додатною структурою розподілу земельних угідь.

Ліси займають 32,5% всієї території області. Вони поширені головним чином в Поліссі (сосна займає 60% лісової площі, дуб - 13%, вільха - 13%, береза - 10%); на півдні області невеликі масиви дубово-грабових лісів. У лісах водяться лось, косуля, кабан, борсук, рись; в лісостепу - заєць-русак, лисиця, гризуни; акліматизована ондатра, що має промислове значення.

Ґрунти лісостепової частини області опідзолені темно-сірі і сірі, а також чорноземи, в поліській частині - дерново-підзолисті і різні болотні (в тому числі торф'яні). У середній смузі - дерново-підзолисті в комплексі з перегнійно-карбонатними (найбільш родючі) [2, 3].

2 БОТАНІЧНІ ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВІВСА

2.1 Ботанічна характеристика

Овес (*Avena L.*) - однорічна, рідше багаторічна переважно самозапилюється рослина, перехресне запилення може досягати 2%. Рослина вівса складається з кореня, стебла, волоті і листя.

Зернівка покрита плівкою з щільно прилеглими покривними лусками. Поряд з широко поширеним вівсом посівним, які мають плівчасте зерно, обробляється і овес голозернових форм, що мають зерно без плівки [4-6].

Польова схожість найчастіше буває на 20-25% нижче лабораторної. Початок сходів відмічають з появою першого зеленого листа. Коли проростає насіння вівса розвиваються три зародкових корінчика, рідше два або п'ять. На 6-7 день з'являються зазвичай сходи, при знижених температурах на 11-12 день і пізніше. Овес має більш розвинену кореневу систему в порівнянні з пшеницею і ячменем. При утворенні третього листа починаються кушіння і диференціація волоті. Переважна частина коренів (до 80-90%) розміщена в орному шарі [4, 5].

Овес переходить в фазу виходу в трубку через 10-15 днів від початку кушіння. Потім настає швидке зростання надземних органів і коренів, який триває до початку цвітіння. В фазі молочної стиглості відзначається максимум врожаю вегетативної маси.

У фазі наливу зерна листя поступово відмирають, приплив поживних речовин до волоті збільшується. Зерно переходить в фазу молочної, потім воскової стиглості. В кінці воскової стиглості зерно має ознаки, близькі до стану повної стиглості. Рослина стає жовтим у фазі воскової стиглості, листя відмирає, стебла беруть гнучкість. При вологості зерна 16-17% настає фаза повної стиглості. Вимолочується легко зерно, але не обсіпається [6, 7].

2.2 Агробіологічні особливості вівса

Овес характеризується як рослин довгого світлового дня. Вегетаційний період скорочується з просуванням на північ тривалість його. У перший період життя вівсу необхідна мала інтенсивність сонячного світла з переважання в сонячному спектрі довгохвильової радіації, що властиво низькому сонцестояння, а також ранковим і вечірнім годинам [4-10].

Поглинання сонячної енергії рослинами вівса пов'язано з їх асиміляційної поверхнею. У фазу виходу в трубку відзначається найбільша поверхню його листя. Фактори, що покращують розвиток вівса, позитивно впливають на площу листя. Накопичення максимальної кількості сухої речовини спостерігається у фазі молочної і воскової стиглості, потім воно знижується через відмирання листя.

Овес відноситься до рослин, найменш вимогливим до тепла. Насіння його починає проростати при температурі 2-3 °С. Найбільш сприятлива температура для появи сходів і куціння 15-18° С. Формування генеративних органів і плодоношення починається при 10 - 12°С, оптимальна температура 20 - 23°С [11, 31].

Необхідна сума активних температур для ранньостиглих сортів вівса від 1000 до 1500° С, для середньостиглих - від 1350 до 1650° С і для пізньостиглих - від 1500 до 1800° С [12, 13, 31-35].

Овес стійкий до тимчасового зниження температури. Він частково пошкоджується і гине при негативних температурах -7-8°. З в фазу сходів, в фазу цвітіння і в фазу молочної стиглості при -2° С. При -10° С у фазі сходів, у фазі цвітіння і у фазі молочної стиглості настає загибель більшості рослин при 4° С [14].

Овес переносить високі температури набагато гірше, ніж ярий ячмінь та пшениця ячмінь. При відсутності вологи протягом 4-5 годин та температурі близько 40° С порушується нормальна робота устиць листя вівса.

Овес вологолюбива культура. Він переносить посуху гірше, ніж яра пшениця і ячмінь. При вирощуванні вівса в районах з недостатньою кількістю опадів урожай його різко знижується.

Для набухання і проростання насіння вівса потрібно багато води (60% від їх ваги). Насіння дужче проростає при вологості ґрунту 60 - 90% від повної вологості. При менш 60% проростання стишується, при більшій сухості припиняється .

Щоб мати 1 т зерна вівса необхідно 80-140 мл води. за фазами розвитку і зростання змінюється потреба у воді у нього. В період виходу в трубку - викидання при посухи урожай і якість зерна вівса різко знижується, зав'язніть насіння виходить низькою, зерно формується дрібне, з високою пленчатою, великою остистістю і низькою масою 1000 зерен. Зелена маса рослин невелика [9-12].

Потреба в кисні надземних частин вівса повністю забезпечена киснем повітря. Але велике значення має забезпечення киснем підземних частин рослин. На 1 г врожаю за добу корінням споживається 1 мг кисню. При врожаї зерна 40 ц з 1 га за добу споживається 16 кг кисню, що відповідає 20 м³ повітря.

При збільшенні врожаю вівса з 16 до 30 ц/га кількість кореневої маси збільшується з 10 до 19 ц на 1 га.

Овес перевершує ячмінь майже в 2 рази за загальною довжиною коренів в шарі ґрунту до 50 см. Коріння його досягають до глибини до 120 см і завширшки до 80 см. Вони мають здатність витягувати поживні речовини з важкорозчинних сполук ґрунту. Характерним для вівса є тривалий період надходження в рослину поживних речовин. У перший період росту овес різко реагує на внесення азотних добрив. При їх нестачі він погано росте, листя має світло-зелене забарвлення. При застосуванні азотних добрив збільшується урожай вівса, сприяє накопиченню білка в зерні, стає кращою якість зерна. На перших етапах росту потреба у фосфорі особливо відчувається, до освіти вторинної кореневої системи; в наступні фази розвитку фосфор поглинається більш рівномірно. Однакова потреба в усі періоди росту в калії. На період від

виходу в трубку до молочної стиглості припадає найбільша інтенсивність споживання поживних речовин. На вирощування 1 т Зерна вівса витрачається 28 кг азоту, 13 кг фосфору, 28 кг калію [4-13].

2.3 Технологія обробітку на зерно

Порівняльна невимогливість вівса до ґрунту, швидкий темп початкового росту і хороша облиствленість, здатність ефективно використовувати післядія добрив і боротися з бур'янами, роблять його культурою, зазвичай замикає сівозміну.

При розміщенні після озимих, просапних, багаторічних трав, зернобобових, по пару, а так само другий культурою після пара, овес дає високі врожаї. Овес краще розташовувати по хорошим попередникам і на початку сівозміни коли вирощують на насіння [15].

При боротьбі з кореневими гнилями овес є непоганим попередником для пшениці. У вівсяно - бобової суміші він прирівнюється до просапних і зернобобових культурам. Недотримання правильної ротації, невиконання основних вимог сівозміни веде до швидкого і різкого зниження врожайності.

Незмінні посіви вівса, незважаючи на застосування гербіцидів і мінеральних добрив вже з 3-го року різко знижують урожай на 3-7 ц/га. Середній урожай вівса при монокультурі становить 7,9 ц/га, при вирощуванні в сівозміні 13,9 ц/га [16-22].

Овес виростає на кислих ґрунтах краще інших зернових культур. Його можна сіяти на менш родючих ґрунтах. Він може бути першою культурою при освоєнні цілинних земель і торфовищ. Але краще суглинні ґрунту, краще утримують вологу.

Економічно виправдано і пропорційно підвищення врожайності призводить до використання повного мінерального добрива в дозі 45 – 75 кг д.р. завжди ефективно. Урожай вівса збільшується до 11,7-18,5 ц/га при його внесення. На величину врожаю позитивний вплив азотних добрив

підтверджують результати досліджень. Овес найбільш чуйний на них з усіх зернових культур. Якщо при внесенні 1-1,5 ц/га аміачної селітри врожайність озимого жита, ярої пшениці, і гороху підвищилася на 2,5-3,5 ц/га, то вівса на 4-5 ц/га [22, 23].

За рахунок застосування азоту в дозі 45 кг/га урожай збільшився на 21,5%, в той час як від фосфорних добрив на 3,1%, від калійних на 1,8%.

Ефективність фосфорних добрив зростає в поєднанні з азотними. У тайговій зоні оптимальне внесення добрив на 1 га: азотних 1,5-2 ц/га, хлористого калію - 0,9-1,1 ц/га, суперфосфату подвійного - 1-1,2 ц/га [18].

При осінніх строках внесення N_{60} , $(NP)_{60}$, $(NK)_{60}$, $(NPK)_{60}$, прибавки врожаю практично рівновеликі, основний вплив на зростання і розвиток рослин надає азотне добриво. Найбільш ефективним є застосування мінеральних добрив під передпосівний обробіток ґрунту. У порівнянні з осінніми результатами прибавка врожаю зросла від азотних добрив на 3,0 - 4,0 ц/га, азотно-фосфорних 4,7 ц/га, азотно-калійного на 4,4 - 5,4 ц/га, від повного добрива на 5,4 - 5,8 ц/га.

З лушення стерні попередника починається основний обробіток ґрунту. Цей метод сприяє боротьбі з бур'янами, накопичення вологи в ґрунті, дозволяє проводити зяблеву оранку в більш пізні терміни, не знижуючи її ефективності. Зяблеву оранку проводити краще потрібно в строки без попереднього лушення - кінець серпня - середина вересня. Знижує врожай вівса на 2,1 ц/га пізня зяб (жовтень) без попереднього лушення [20].

Глибина оранки залежить від товщини гумусового горизонту, проводиться без винесення на поверхню підорного горизонту (20 - 22 см). Щоб запобігти утворенню плужної підшви при підвищеній вологості ґрунту проводиться весняна оранка на 2 - 3 см менше орного горизонту. По черзі проводиться оранка в звалювання або в розвал.

Якнайшвидшому прогріванню ґрунту і появи дружніх сходів сприяє накопичення рівномірної по глибині закладення насіння. На 1,3 - 3,6 ц/га воно підвищує урожай.

При посіві в ранні терміни у передгірних районах з коротким безморозним періодом отримують найбільш високі врожаї вівса. І тому формується більш високий урожай, підвищується схожість. Тому посів на насінневих ділянках слід проводити в першу чергу. Знижується врожай вівса на 20% коли відбувається запізнення з посівом на 7 днів, збільшує небезпеку пошкодження зерна заморозками.

Урожай вівса в чому залежить від якості посівного матеріалу, його здатності забезпечити дружні життєздатні сходи. Для посіву необхідно використовувати тільки насіння кращих районованих сортів, що мають високі технологічні якості. Протравлене фунгіцидами зерно, необхідно висівати для поліпшення фітосанітарного стану посівів вівса.

В передгірних районах оптимальним строком сівби є 3-тя декада травня. Пізніше всіх сіється самий скоростиглий сорт вівса, а раніше всіх висівають пізньостиглі сорти. На 1 га висівається 5-6 млн. Схожих зерен, у ваговому відношенні це 2,2 - 2,8 ц/га, в залежності від маси 1000 зерен і схожості насіння. На важких ґрунтах глибина загортання насіння становить 3 - 4 см, на легких 4-5 см. До зниження врожаю вівса на 1,1 ц/га веде збільшення глибини закладення до 8 - 12 см і особливо небезпечно для партій насіння зі зниженою енергією проростання.

Від фітосанітарного стану посівів залежить догляд за посівами. Розвиток кореневих систем бур'янів значно випереджає розвиток коренів злакових культур і тому пригнічуючий вплив бур'янів на овес починає проявлятися вже на ранніх фазах. Сходове боронування проводять при незначному засміченні, коли бур'яни знаходяться в стані не укорінених проростків і довжина їх паростків не перевищує довжини насіння вівса. Після сходове боронування впоперек рядків проводять по зміцнілим сходам в фазі куціння (3 - 4 листи). Коли спостерігається сильне засмічення слід застосовувати гербіциди. Коли йде вибір необхідно враховувати наступні культури сівозміни, вплив на комах запилювачів, основні види бур'янів, термін очікування для механізованих і

ручних робіт. Ця обробка проводиться від початку кушіння вівса до виходу в трубку.

Збирання є важливим моментом в боротьбі з втратами врожаю. Скоротити строки збирання і довести втрати зерна до мінімуму можна правильним застосуванням роздільного способу збирання, розумного його поєднання з прямим комбайнуванням. В фазі воскової стиглості, при вологості зерна 40 – 60 % збиральні роботи можна починати на 5 - 6 днів раніше, тому що в цьому є перевага роздільного збирання. Пластичних речовин у зерно в цей час закінчуються надходження, але тривають біохімічні процеси, що призводять до його фізіологічного дозрівання. В середині воскової стиглості найбільш якісне зерно з більш високим урожаєм виходить при збиранні. Коли валки підсохлі, то проводять обмолот їх. Довгий термін зберігання валків призводить до зниження врожаю і погіршення технологічних якостей зерна. Зерно виходить більш сухе (на 5 - 8%) і чисте при роздільному збиранні.

Пряме комбайнування у північних районах з нестійким кліматом використовується, яке більш ефективно при похмурої погоди, запізненні зі збиранням, при розрідженому і низькорослому стеблі. В цьому випадку збирання відбувається при настанні фази повної стиглості в середній частині волоті. Її ознаками є золотистий колір соломини і волоті, дозріває швидше, ніж соломину.

Свіжозібраний овес менш стійкий в зберіганні, чим пшениця і жито. У насипах вівса самозігрівання розвивається швидше, так як в свіжозібраній масі крім зерна, яке сягнуло повної зрілості, містяться недостиглі зерна.

Насіння можна зберігати насипом або в мішках, покладених в штабель. Між стіною і засіки повинен бути прохід не менше 0,5 метра, між штабелями 0,5 - 1 метр. Висота штабеля при зберіганні насіння в мішках не повинна перевищувати 6 - 8 мішків. Висота насипу повинна бути не більше 2 - 2,5 метра в теплу пору і не більше 2,5 - 3 метрів взимку. Засипка насіння повинна бути нижче стінок засіки на 15 - 20 см.

Зазвичай овес висівають суцільним рядовим способом при ширині міжрядь 15 см. Хороші результати дає вузькорядного посів при ширині міжрядь 7,5 см. Однак наявні вузькорядним сівалки не завжди забезпечують досить рівну глибину загорання насіння, сошники сівалки нерідко забиваються. Врожаї вівса трохи збільшуються при перехресному способі посіву. Цей спосіб посіву має суттєві недоліки: продуктивність трактора зменшується в 2 рази, витрата пального збільшується в 2 рази, терміни посіву подовжуються в умовах сухої весни відбувається непотрібна втрата вологи через розпушування ґрунту при другому проході сівалки.

В залежності від конкретних умов насіння вівса закладають на глибину 3-6 см. У нечорноземної смузі і інших районах достатнього зволоження овес закладають на 3-4 см, в посушливих районах - на 5-6 см.

Найбільш поширеними хворобами вівса є іржа, стеблова та корончата, і головня, курна і тверда. Поразка вівса цими хворобами знижує його урожай і якість насіння. Найважливіші заходи боротьби - виконання основних вимог агротехніки, дотримання правильного чергування культур в сівозміні, передпосівне протруювання насіння і обробіток сортів, стійких до хвороб.

Овес уражається двома видами іржі - лінійної і корончатою.

Лінійна (стеблова) іржа вражає головним чином соломину - піхви листя і стебло під віником, а також колоскові луски. У місцях, уражених хворобою, утворюються пустули іржаво-бурих літніх суперечка - Уредоспори; вони розташовуються лініями, звідси і назва іржі "лінійна". Уредоспори розносяться вітром і, потрапляючи на здорові рослини, заражають їх. Протягом одного - двох місяців з'являється кілька поколінь Уредоспори. На час дозрівання вівса замість літніх спор утворюються чорні подушечки, які містять зимові спори - телейтоспори. На барбарисі гриб утворює помаранчеві подушечки з ецідіоспорами. Останні розносяться вітром і, потрапляючи в крапельки води

3 ДИНАМІКА ВРОЖАЙНОСТІ ВІВСУ В ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

У сільськогосподарському виробництві найбільш результативні показники вважаються урожайність та урожай. Урожай – це валовий (загальний) збір рослинницької продукції, отриманої в результаті вирощування певної сільськогосподарської культури з усієї площі її посіву (посадки) у господарстві, регіоні або в країні. Для більшості культур врожай прийнято вимірювати в тонах. Урожайність – це середній обсяг продукції з одиниці посівної площі. Рівень урожайності відображує вплив економічних і природних умов, а також якість організаційно-господарської діяльності сільськогосподарських підприємств і господарств. Для культур, що вирощуються у відкритому ґрунті, урожайність визначають з розрахунку на 1 га, а у закритому ґрунті – на 1 м². Урожайність безпосередньо прямо пропорційно впливає на розмір валового збору. Підвищення урожайності на даний час є найбільш актуальною проблемою для сільськогосподарських товаровиробників, оскільки підвищення врожайності впливає не тільки на збільшення валового збору, а й відповідно на зменшення собівартості продукції [22- 27].

Форма тренда та його параметри визначаються в результаті підбору найкращої функції з числа відомих. При правильному виборі тренда, відхилення від нього будуть носити випадковий характер. Основна ідея методу гармонійних вагів у тому, що в результаті зважування певним чином окремих спостережень часового ряду, більш пізнім надається більша вага [23].

У Волинській області урожайність вівсу за досліджуваний період коливалася від 11,0 до 24,0 ц/га. Динаміка урожайності представлена на рис. 3.1. Лінія тренду вказує на те, що урожайність вівсу по області має тенденцію до збільшення.

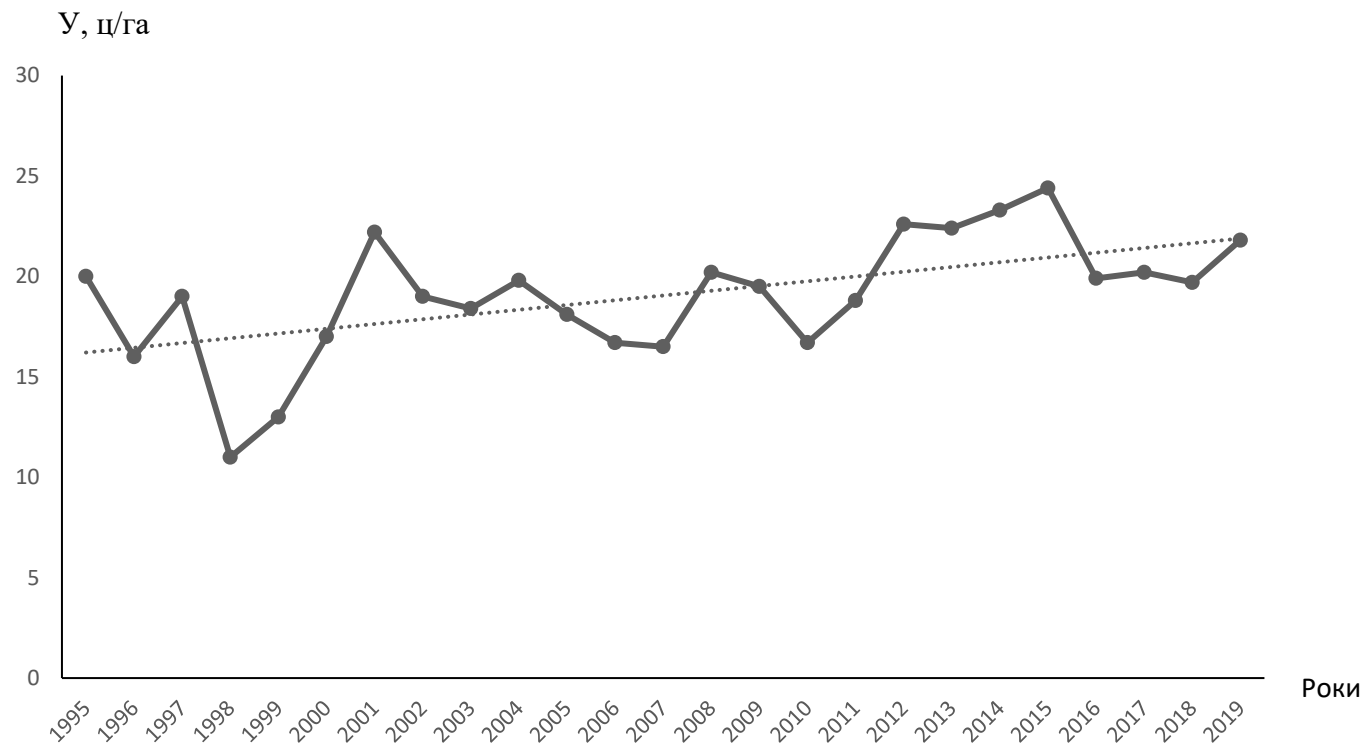


Рисунок 3.1 – Динаміка врожайності вівсу та лінія тренда у Волинській області.

При оцінці лінії тренда, обираємо періоди рівномірних змін урожайності та розраховуємо приріст урожайності за періоди таблиця 3.1.

Амплітуда коливань урожайності вівса на початку досліджуваного періоду складає в середньому (4 – 11 ц/га), а в середині періоду вона стає більш постійною і досягає до 5 ц/га. Це говорить про те, що навіть за високого рівня культури землеробства ці відхилення залишаються значними, що підкреслює роль погодних умов на формування урожайності вівса.

Відхилення від лінії тренду більш показові для оцінки коливань урожайності в наслідок агрометеорологічних умов, ніж відхилення від середніх багаторічних величин, тому що в цьому випадку приріст урожайності за рахунок підвищення культури землеробства вже врахований лінією тренда. З розрахунком цього положення побудовано графік відхилення урожайності вівсу від лінії тренда.

На рисунку 3.2. в чистому вигляді показано вплив агрометеорологічних умов окремих років на формування врожаю. На ньому зображено відхилення врожаю в окремі роки від точок лінії тренду, т. $\Delta \hat{I}_i$. За період з 1995 по 2019 рр. 12 років спостерігались позитивні відхилення. В ці роки складались сприятливі умови тепло та вологозабезпеченості для росту та формування вівсу. За цей же період 13 років спостерігались від'ємні відхилення, складались несприятливі умови погоди (посухи, суховії, град).

Але відхилення від тренду можуть бути як від'ємними, так і додатними, що ускладнює проведення агрометеорологічних розрахунків. Щоб позбутися знаку, використали коефіцієнт (K), який розраховується по формулі 3.1 як відношення фактичної урожайності до врожаю по тренду.

$$K = \frac{I_i}{\hat{I}_i} \quad (3.1)$$

де K – коефіцієнт, що оцінює сприятливість погодних умов конкретного року;

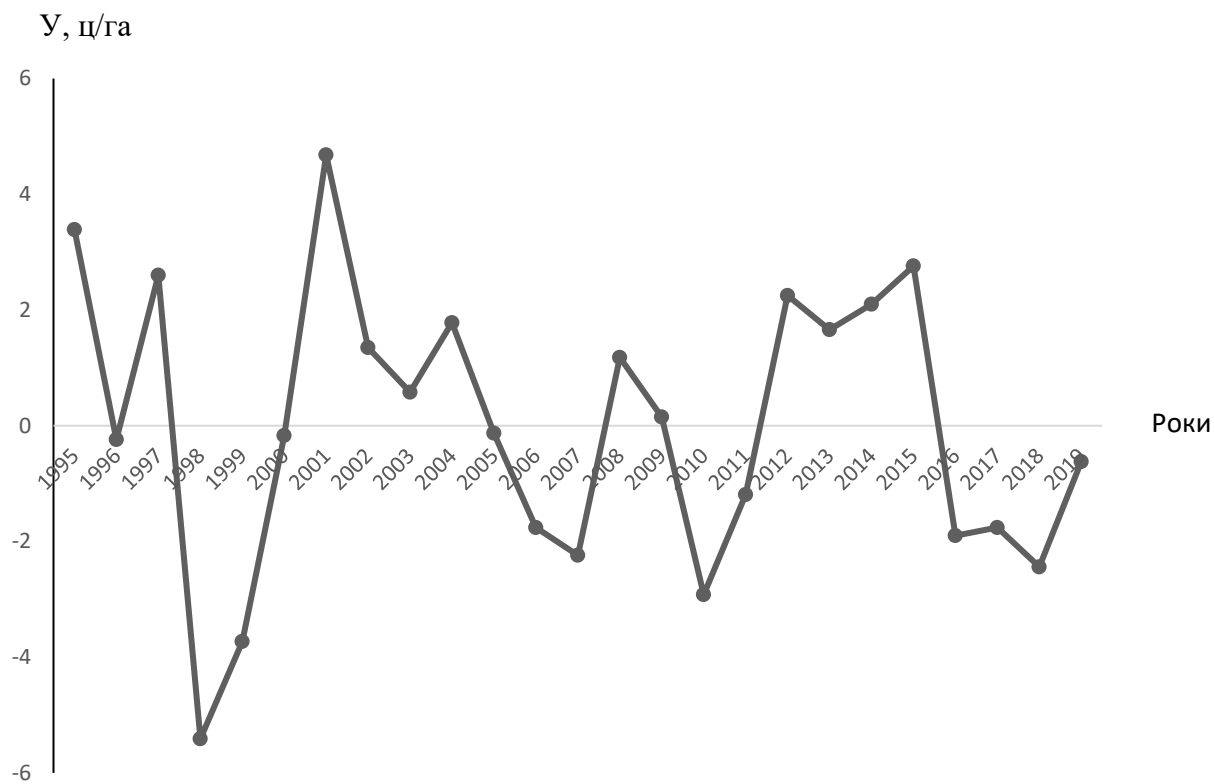


Рисунок 3.2 – Відхилення врожайності вівсу в окремі роки від лінії тренда у Волинській області.

I_i – фактичний урожай конкретного року;

\hat{I}_i – урожай по тренду.

Величина (К) близька до 1 – відповідає середнім умовам погоди, $K < 1$ відповідає несприятливим умовам погоди для формування урожаю вівса і $K > 1$ – сприятливим (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Оцінка сприятливості погодних умов формування урожайності вівсу у Волинській області

№п/п	Рік	Фактична врожайність	Врожайність по тренду	Відхилення від тренду	$K_{обл} = U_{п}/U_{п}$
		$U_{п}$	$U_{п}$	$\Delta U_{п}$	
1	1995	20	16,61	3,39	1,20
2	1996	16	16,24	-0,24	0,99
3	1997	19	16,4	2,6	1,16
4	1998	11	16,41	-5,41	0,67
5	1999	13	16,73	-3,73	0,78
6	2000	17	17,17	-0,17	0,99
7	2001	22,2	17,52	4,68	1,27
8	2002	19	17,65	1,35	1,08
9	2003	18,4	17,82	0,58	1,03
10	2004	19,8	18,02	1,78	1,10
11	2005	18,1	18,23	-0,13	0,99
12	2006	16,7	18,46	-1,76	0,90
13	2007	16,5	18,74	-2,24	0,88
14	2008	20,2	19,02	1,18	1,06
15	2009	19,5	19,35	0,15	1,01
16	2010	16,7	19,62	-2,92	0,85
17	2011	18,8	19,99	-1,19	0,94
18	2012	22,6	20,35	2,25	1,11
19	2013	22,4	20,74	1,66	1,08
20	2014	23,3	21,2	2,1	1,10
21	2015	24,4	21,64	2,76	1,13
22	2016	19,9	21,8	-1,9	0,91
23	2017	20,2	21,96	-1,76	0,92
24	2018	19,7	22,14	-2,44	0,89
25	2019	21,8	22,42	-0,62	0,97

Ймовірність появи років зі сприятливими та середніми агрометеорологічними умовами складає 48 % та рівень урожайності при цьому коливається від 18,0 до 24,4 ц/га.

Роки з несприятливими агрометеорологічними умовами зростання вівса займають 52 % всіх випадків урожайності. Урожайність в ці роки змінювалась від 11,0 до 21,8 ц/га.

За результатами розрахунків можна зробити наступний висновок, що незважаючи на поліпшення культури землеробства, залежність врожайності вівса від агрометеорологічних умов у всі роки є значимою. Це вказує на необхідність більш детального вивчення впливу агрометеорологічних показників на формування вівса.

Для виявлення просторово-часової мінливості агрокліматичних показників в агрокліматології широко використовується графоаналітичний метод Алексєєва [28]. Виходячи з теоретичних та практичних міркувань, Г.А. Алексєєв запропонував для побудови емпіричної кривої забезпеченості використовують рівняння:

$$P_{(x_m)} = \frac{m - 0,25}{n + 0,50} \cdot 100\% \quad (3.2)$$

де $P_{(x_m)}$ – забезпеченість в відсотках, значення якої послідовно зростають, $m = 1, 2, \dots, n$ - порядковий номер членів статистичного ряду, розташованих в порядку убутання, n - число років або спостережень в ряду.

Цей метод був застосований нами для визначення міжрічної мінливості урожаю вівса в Волинській області. Використовувалися щорічні дані про урожайність за період з 1995 по 2019 роки. Результати розрахунків представлені в таблиці 3.2

Таблиця 3.2 – Розрахунок ймовірнісних характеристик урожайності вівса у Волинській області

Роки	У, ц/га	У, убув.	P_x , %	N
1995	20	24,4	3	1
1996	16	23,3	7	2
1997	19	22,6	11	3
1998	11	22,4	15	4
1999	13	22,2	19	5
2000	17	21,8	23	6
2001	22,2	20,2	26	7
2002	19	20,2	30	8
2003	18,4	20	34	9
2004	19,8	19,9	38	10
2005	18,1	19,8	42	11
2006	16,7	19,7	46	12
2007	16,5	19,5	50	13
2008	20,2	19	54	14
2009	19,5	19	58	15
2010	16,7	18,8	62	16
2011	18,8	18,4	66	17
2012	22,6	18,1	70	18
2013	22,4	17	74	19
2014	23,3	16,7	77	20
2015	24,4	16,7	81	21
2016	19,9	16,5	85	22
2017	20,2	16	89	23
2018	19,7	13	93	24
2019	21,8	11	97	25

За цими даними були побудовані криві сумарної ймовірності можливих урожаїв вівса щодо середніх багаторічних значень (рис. 3.3). При цьому ставилася задача виявити особливості в розподілі можливих урожаїв різної забезпеченості в порівнянні з середньою багаторічною величиною.

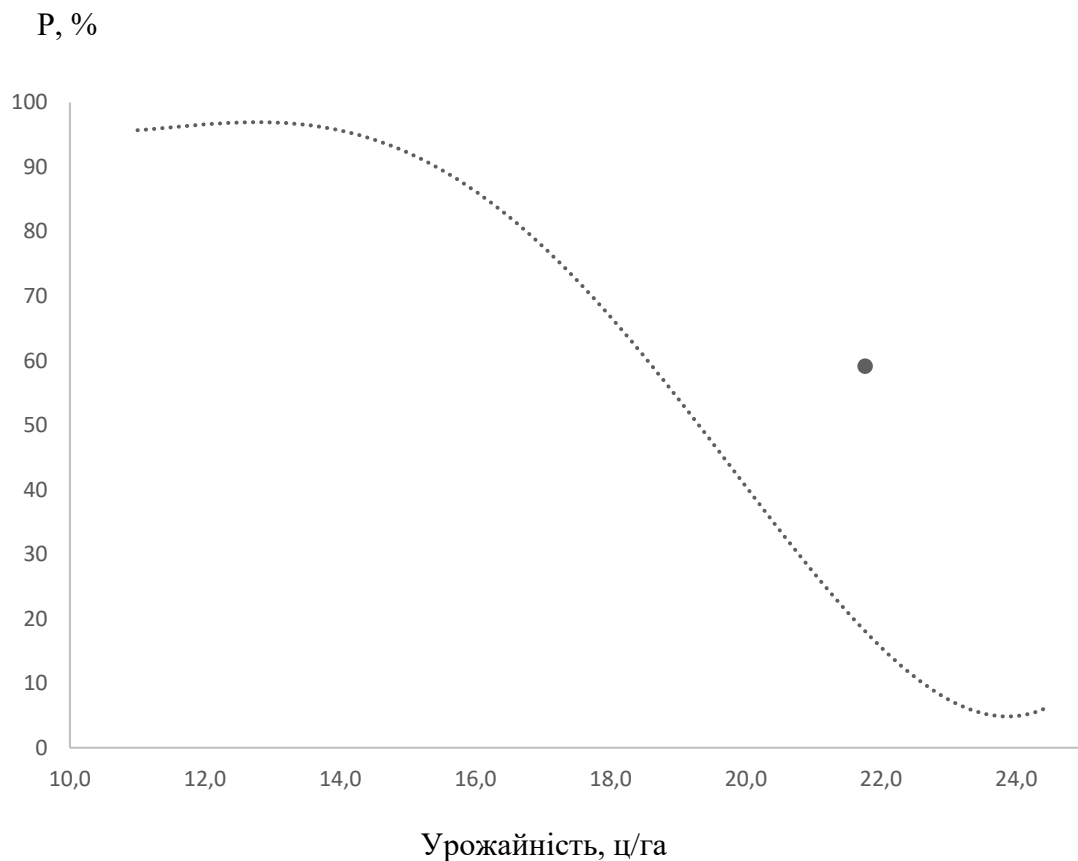


Рисунок 3.3 – Крива сумарної ймовірності урожайності вівса у Волинській області

Потім з кривої сумарної ймовірності знімалися значення урожаю вівса різної забезпеченості з кроком 5, 10, 20, ... 90, 95%. Результати цієї роботи були представлені в табл. 3.3.

У Волинській області (рис. 3.3) урожаї порядку 24 ц/га отримують з ймовірністю 5% (тобто раз в двадцять років), а щорічно тут забезпечені урожаї лише 11 ц/га. Ймовірність отримання урожаїв порядку 18,1 ц/га – 70%, тобто 7 разів за 10 років, а ймовірність отримання урожаїв 22 ц/га – 10%, тобто 1 раз в 10 років.

Таблиця 3.3 – Забезпеченість можливих урожаїв вівса (ц/га) у Волинській області

Період	Забезпеченість, %										
	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
Волинська область											
1995 - 2019	24	22,9	22,0	20,2	19,8	19,5	18,9	18,1	16,6	14	12

З аналізу матеріалів по характеристиці ймовірності фактичних урожаїв вівса в Волинській області можна зробити висновок, що не дивлячись на деяке незначне підвищення урожаїв протягом останніх років, несприятливі погодні умови здатні знизити урожайність майже у два рази у порівнянні з середньо багаторічною урожайністю. Тому при вирощуванні вівса необхідно детально оцінювати агрокліматичні ресурси території.

4 АГРОЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПОТЕНЦІЙНОГО ВРОЖАЮ ВІВСА ЗА РІЗНИХ ЗНАЧЕНЬ ККД

Підвищення продуктивності сільськогосподарських культур нерозривно пов'язане з проблемою оцінки агрокліматичних ресурсів території та раціональним розміщенням посівів. Тільки максимальний збіг біологічних вимог сільськогосподарських культур і агрокліматичних умов може призвести до отримання високих і сталих врожаїв. Зміна умов клімату неминуче тягне за собою зміну продуктивності сільськогосподарських культур і необхідність нової оцінки можливості їх розміщення, обробітку та раціонального використання змінених агрокліматичних ресурсів.

Дослідженню зв'язку продуктивності рослин з факторами клімату присвячено значну кількість робіт, як в СНД, так і за його межами. Ще в кінці XIX століття А. І. Воейков показав можливість і необхідність застосування знань про клімат в сільському господарстві і оцінив кліматичні ресурси Росії для сільськогосподарського виробництва. Дещо пізніше П.І. Броунов сформулював основні завдання агрометеорології, серед яких значна увага приділялася дослідженню зв'язку врожаю з кліматичними факторами.

У пошуках шляхів оцінки агрокліматичних ресурсів конкретних культур багато дослідників прийшли до висновку, що найкращим інтегральним показником ступеня сприятливості ґрунтово-кліматичних умов території стосовно до цих культур є їх продуктивність.

У 70-х роках минулого століття виник новий напрям в оцінці агрокліматичних ресурсів стосовно окремих сільськогосподарським культурам, засноване на сформульованій Х. Г. Тоомінгом концепції максимальної продуктивності посівів [29]. Суть цієї концепції полягає в тому, що в період вегетативного росту посів прагне максимізувати свою продуктивність і отримання максимальних врожаїв перешкоджає, головним чином, невідповідність динаміки факторів зовнішнього середовища (сонячна

радіація, водний режим, температура і т.д.) динаміці оптимальних значень факторів середовища, що регулюють інтенсивність процесів фотосинтезу, дихання, росту, розвитку рослин протягом вегетаційного періоду.

Концепція максимальної продуктивності була успішно використана при вирішенні завдань приватного агрокліматичного районування в роботах Х.Г. Тоомінга, Ю. В. Сеппа, П.Х. Карінг, А.П. Федосєєва, А.М. Польового, В.А. Жукова, А.Н. Вітченко, С.А. Данієлова і ін.

Модель формування агроекологічного рівня потенційної урожайності сільськогосподарської культури заснована на концепції продуктивності рослин Х.Г. Тоомінга та результатах математичного моделювання формування урожаю рослин А.М. Польового [27, 30].

Під агроекологічним рівнем потенційності урожайності розуміється величина урожаю, обумовлена приходом енергії фотосинтетично – активної радіації (ФАР) при оптимальному волого- температурному режимі, біологічними особливостями сільськогосподарської культури та родючості ґрунту, на якому вона вирощується.

Модель формування агроекологічного рівня потенційної урожайності сільськогосподарської культури має блокову структуру і містить п'ять блоків.

- блок вхідної інформації;
- блок показників сонячної інформації;
- блок функцій впливу фази розвитку на продукційний процес рослин;
- блок агроекологічного рівня потенційної урожайності.

Як видно із табл. 4.1 онтогенетична крива зростає від 0,73 на початку вегетації до 1,00 в шосту декаду, з 6 до 10 включно декади вегетації на кінець періоду поступово зменшується і становить 0,74 відн. од. Сумарна радіація поступово збільшується від 402,65 кал/см²* добу до 481,44 кал/см²* добу і спостерігається максимальна величина в четверту декаду вегетації вівса, потім поступово зменшується до 405,05 кал/см²* добу. Інтенсивність ФАР впродовж вегетаційного періоду коливається від 0,226 кал/см² хв до 0,272 кал/см² хв.

Середня за декаду температура повітря коливалась від 10,9 °С до 19,5 °С. Сума ефективних температур вище 5 °С за період вегетації становила майже 998 °С.

Таблиця 4.1 – Сонячна радіація і температура повітря у Волинській області

dek	сут	Онтогене- тична крива фотосинтезу, відн. од.	Сумарна радіація за добу, кал/см ² добу	Інтенсив- ність ФАР, кал/см ² хв	ts	ts1	ts2
1	4	0,73	402,65	0,226	10,9	5,9	23,6
2	14	0,78	459,18	0,254	13,1	8,1	104,6
3	24	0,86	465	0,249	14,5	9,5	199,6
4	35	0,93	481,44	0,259	14,6	9,6	305,2
5	45	0,98	471,86	0,249	16,5	11,5	420,2
6	55	1	460	0,242	17,1	12,1	541,2
7	65	0,98	459,81	0,243	17,3	12,3	664,2
8	75	0,92	465,91	0,264	19	14	804,2
9	85	0,82	460	0,252	18,6	13,6	940,2
10	89	0,74	450,05	0,272	19,5	14,5	998,2

На рисунку 4.1 представлена онтогенетична крива фотосинтезу період від появи сходів до повної стиглості вівса у Волинській області. Як видно із рис. 4.1 онтогенетична крива фотосинтезу росла до шостої декади, а з сьомої починається поступовий спад. Максимальне значення спостерігалось в 6 декаду і склало 1.0 відносних одиниць.

Динаміка надходження сумарної радіації в період від появи сходів до повної стиглості вівса у Волинській області представлена на рис.4.2.

Як видно із рис. 4.2 в декаду появи сходів вівса, яка за середніми багаторічними даними припадає на кінець третьої декади квітня надходження сумарної радіації починалось з відмітки 402 кал/см² добу.

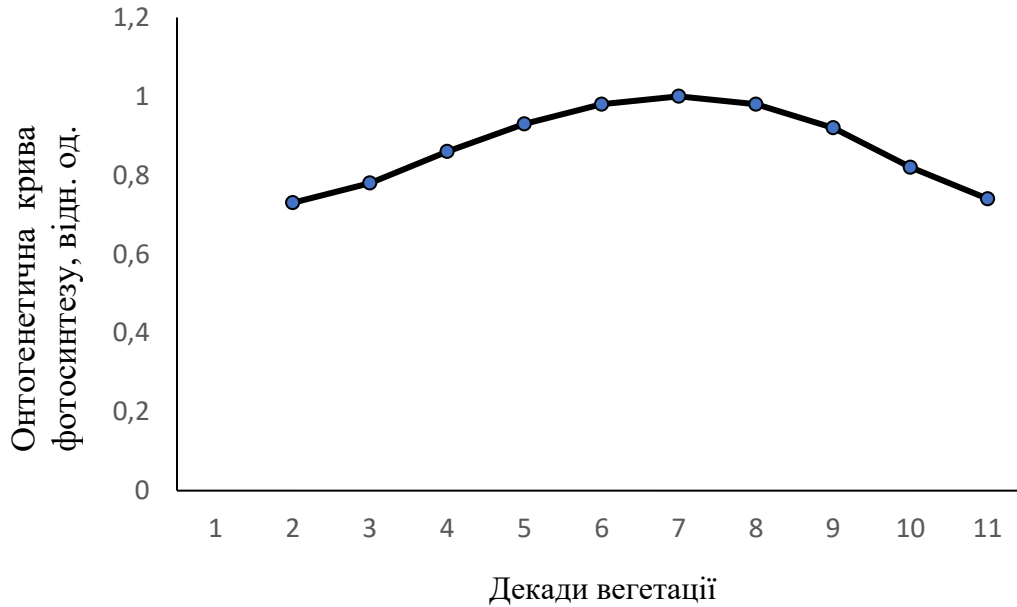


Рисунок 4.1 – Онтогенетична крива фотосинтезу за вегетаційний період вівса у Волинській області.

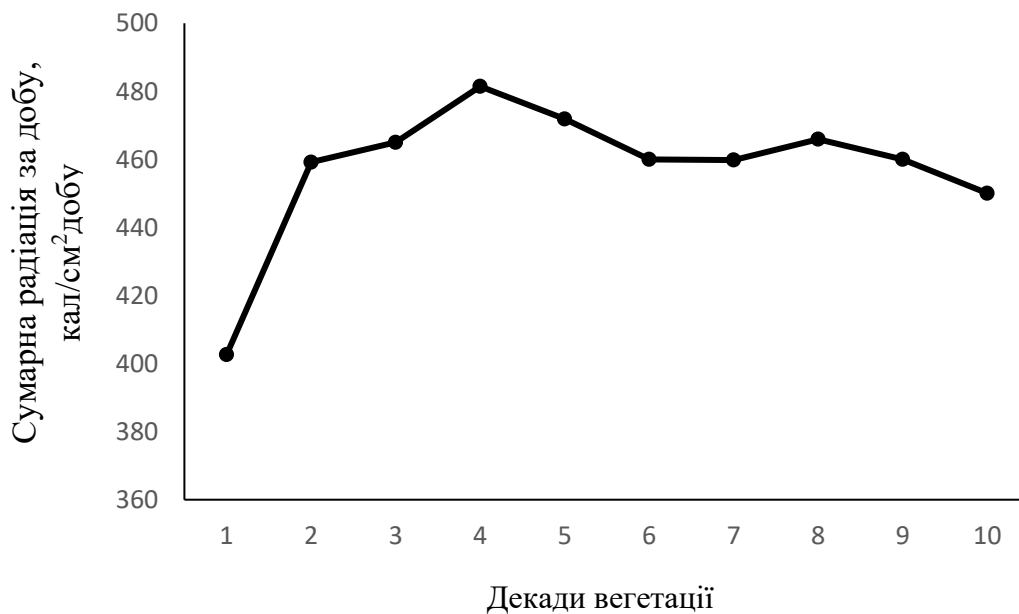


Рисунок 4.2 – Динаміка надходження сумарної радіації по декадах вегетації вівса у Волинській області.

В другу декаду травня надходження сумарної радіації підвищилось до $459 \text{ кал/см}^2 \text{ добу}$. В наступні декади вегетації надходження сумарної радіації підвищувалось і досягло максимальних значень, тобто в четвертій декаді вегетації і становило $481 \text{ кал/см}^2 \text{ добу}$. В наступні декади вегетації через збільшення хмарності надходження сумарної радіації зменшувалося повільно і на фазу повна стиглість вівса, тобто на 10 декаду вегетації становило $450 \text{ кал/см}^2 \text{ добу}$.

Динаміка потенційної урожайності (ПУ) сухої маси вівса по декадах вегетації за різних значень ККД у Волинській області представлена на рис. 4.3. Були розраховані значення ПУ за різних значень ККД: база, збільшення на 10 %; 20 % та 30 %.

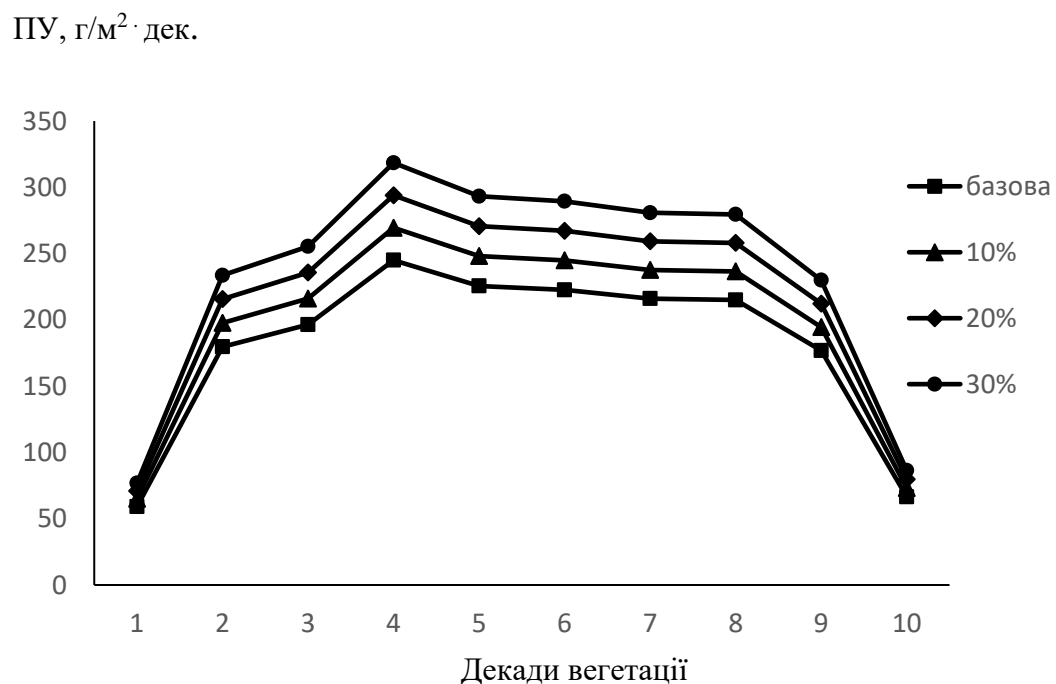


Рисунок 4.3 – Динаміка приростів ПУ сухої маси вівса у Волинській області.

З рис. 4.3 видно, що динаміка врожаїв сухої маси вівса повторюють хід кривих ККД впродовж вегетаційного періоду, але має щодакдно різні кількісні значення в залежності від процентного збільшення. Цілков зрозуміло, що найвищі значення сухої маси ПУ спостерігаються при ККД збільшено на 30 % і поступово зменшуються зі зменшенням проценту ККД.

Для базового варіанту динаміки приростів ПУ (рис. 4.3) характерно, що прирости починаються з позначки $59 \text{ г/м}^2 \text{ дек.}$ У наступній декаді відзначений різкий стрибок, де рівень $\Delta\text{ПУ}$ становить $179 \text{ г/м}^2 \text{ дек.}$ З цього моменту спостерігається ріст приростів ПУ до $196 \text{ г/м}^2 \text{ дек.}$ Максимальний приріст спостерігається в четвертій декаді, який становить $244 \text{ г/м}^2 \text{ дек.}$ Фази колосіння - молочна стиглість, молочна стиглість - воскова стиглість характеризуються поступовим зниженням приростів ПУ із 243 до $176 \text{ г/м}^2 \text{ дек.}$ Фаза повна стиглість для $\Delta\text{ПУ}$ характеризується падінням рівня приростів до $66 \text{ г/м}^2 \text{ дек.}$

Інтенсивність ФАР за вегетаційний період вівса у Волинській області представлена на рис. 4.4. Як видно із рис. 4.4, інтенсивність ФАР в першу декаду починається з відмітки $0.226 \text{ кал/см}^2 \text{ хв.}$ Піднімаючись до четвертій декади досягає максимального значення за вегетаційний період вівса і становить $0,259 \text{ кал/см}^2 \text{ хв.}$ Починаючи з четвертої декади і до кінця вегетаційного періоду вівса інтенсивність ФАР поступово знижується. Максимальне значення значення інтенсивності ФАР припадає на десятю декаду і дорівнює $0.272 \text{ кал/см}^2 \text{ хв.}$

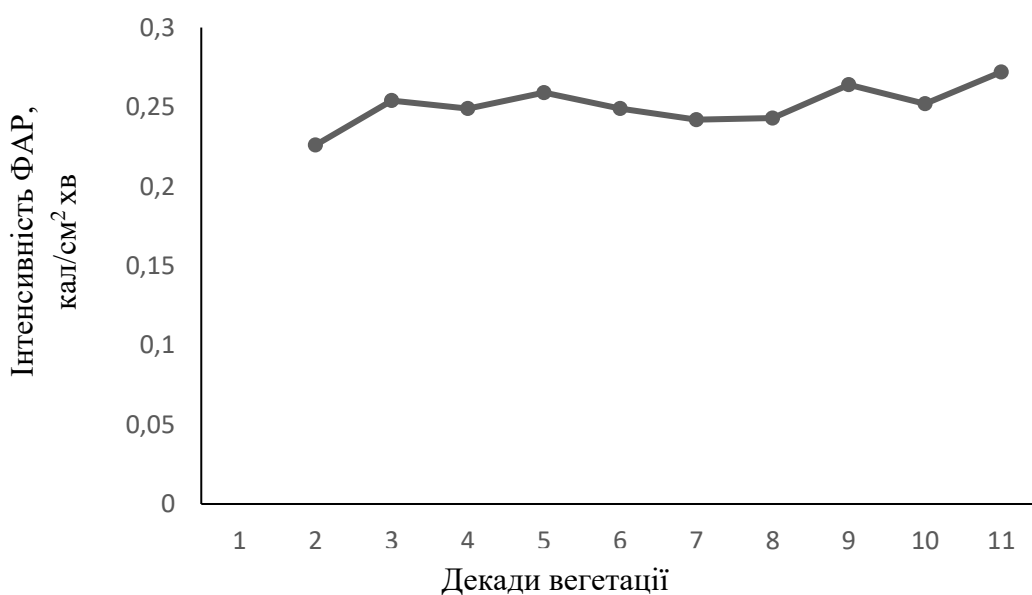


Рисунок 4.4 – Інтенсивність ФАР впродовж вегетаційного періоду вівса у Волинській області.

Аналогічна ситуація спостерігається і стосовно приростів ДМВ. Аналіз для базового варіанту приростів ДМВ вівса (рис. 4.5) показав, що в першу декаду вегетації приріст ДМВ не перевищує 52 г/м^2 , потім протягом вегетації він поступово зростає і його максимальне значення у четверту декаду вегетації становить 215 г/м^2 . Після четвертої декади приріст поступово падають. Фази колосіння - молочна стиглість, молочна стиглість - воскова стиглість характеризуються поступовим зниженням приростів ПУ із 198 до $146 \text{ г/м}^2 \text{ дек.}$ Фаза повна стиглість для ДПУ характеризується падінням рівня приростів до $51 \text{ г/м}^2 \text{ дек.}$

ДВУ, $\text{г/м}^2 \cdot \text{дек.}$

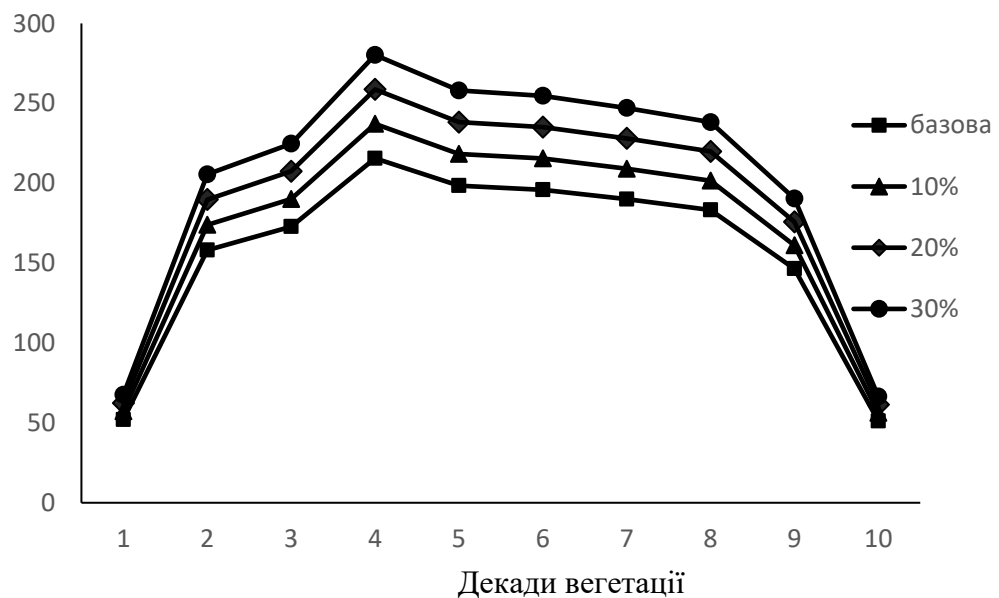


Рисунок 4.5 – Динаміка приростів ДВУ сухої маси вівса у Волинській області.

Хід температурних показників вегетаційного періоду представлений на рис. 4.6.

Нижня межа оптимальної температури повітря TOP1 починається зі значення $11,8 \text{ }^\circ\text{C}$ (рис. 4.6). Потім плавно піднімається і в період кушіння - вихід в трубку температура знаходиться в межах від $12,6$ до $14,0 \text{ }^\circ\text{C}$. В кінці

шостої декади температура досягає максимуму і становить $16,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, потім дещо знижується до $15,7\text{ }^{\circ}\text{C}$. І в кінці вегетаційного періоду нижня межа оптимальної температури повітря становить $11,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Верхня межа оптимальної температури повітря TOP2, починається з $13,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, поступово піднімається і також в шостій декаді досягає $18,4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Далі відбувається плавне зниження і в десятій декаді вегетації становить $14,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

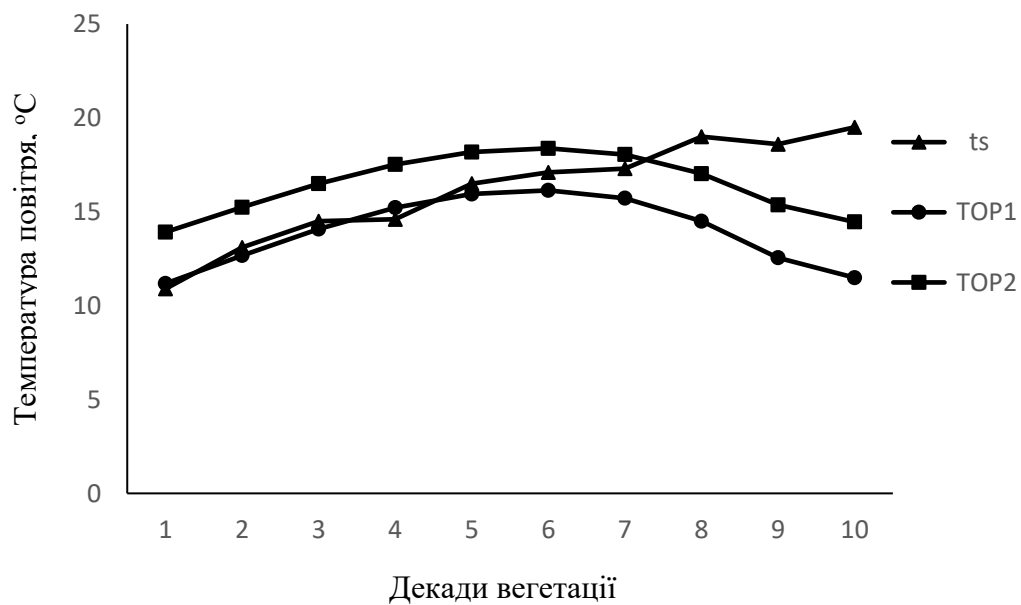


Рисунок 4.6 – Динаміка температурного режиму вегетаційного періоду вівса у Волинській області.

В першу декаду вегетації середньодекадна температура повітря становить $10,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, що трішки нижче нижньої межі оптимальної температури повітря TOP1. З початку вегетації і до четвертої декади вегетації середньодекадна температура повітря вище оптимальних значень TOP1, потім вона дещо знижується і, починаючи з цього періоду, знаходиться в інтервалі оптимальних значень. А починаючи з сьомої декади і до кінця вегетації середньодекадна температура виходить за межі оптимальних значень і складає $19,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (рис. 4.6).

Сумарне випаровування посівів вівса має добре виражену динаміку.

Як показано в рис. 4.7, на початку вегетації сумарне випаровування за декаду становить 8 мм, в наступній декаді його рівень підвищується до 23 мм і продовжує підвищуватися до 25 мм. У наступній декаді, в період вихід в трубку - колосіння його рівень знижується до 22 мм. Дві останні декади цього періоду сумарне випаровування становить 27 мм, що є максимумом для усього вегетаційного періоду. Міжфазний період молочна - воскова стиглість відзначений зниженням рівня сумарного випаровування за декаду до 12 мм.

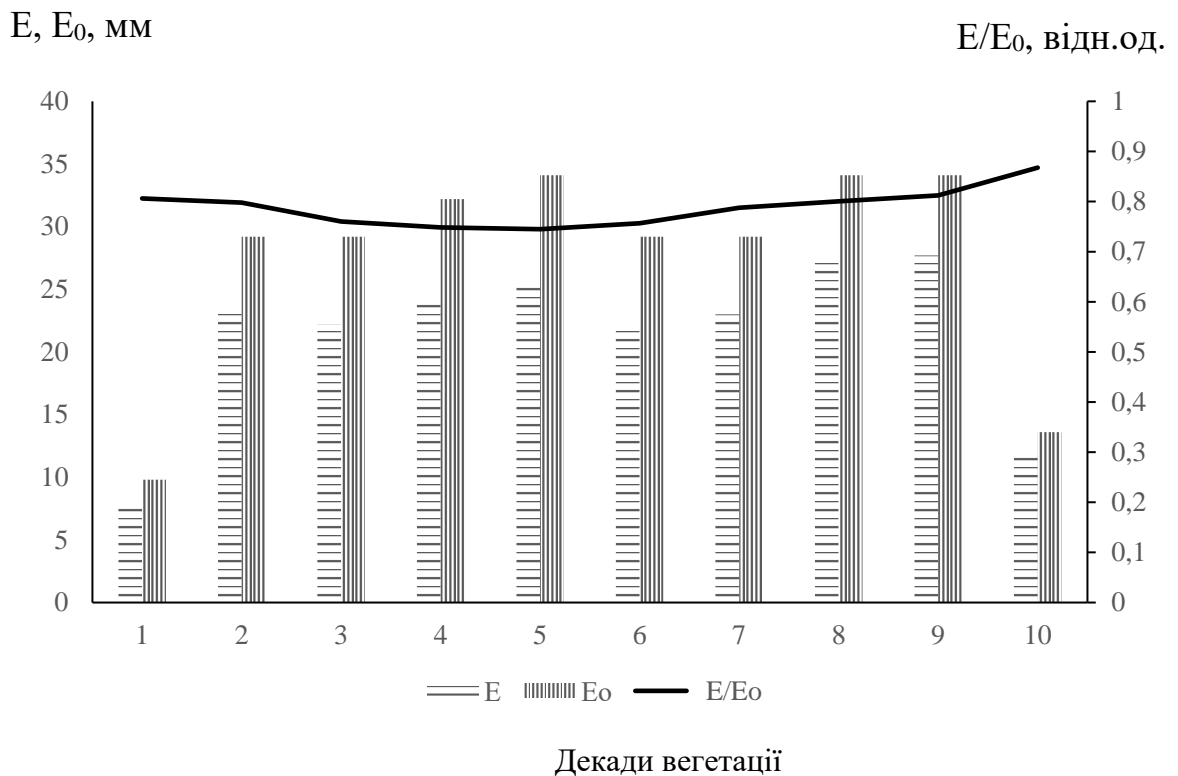


Рисунок 4.7 – Динаміка водного режиму вегетаційного періоду вівса у Волинській області.

Значення випаровуваності показано в рис. 4.7. На початку вегетації випаровуваність за декаду становить 10 мм, в наступних двох декадах його рівень підвищується до 29 мм і продовжує підвищуватися до 34 мм. У наступній декаді, в період вихід в трубку – колосіння його рівень знижується до 29 мм. Дві останні декади цього періоду випаровуваність становить 34 мм, що є максимумом для усього вегетаційного періоду. Міжфазний період

молочна – воскова стиглість відзначений зниженням рівня сумарного випаровування за декаду до 14 мм.

Крива відношення E_f/E_0 починається із значення 0,81 відн.од, та знижується до п'ятої декади. Величина відносини сумарного випаровування за декаду до випаровуваності в п'яту декаду складає 0,74 відн. од. – це мінімальна величина за увесь вегетаційний період вівса. Далі починається ріст відношення E_f/E_0 до кінця вегетації. І на фазу повної стиглості вівса вона становить 0,87 відн. од., що є максимумом для усього вегетаційного періоду.

Аналогічна ситуація спостерігається і стосовно приростів УВ. Аналіз для базового варіанту приростів УВ вівса (рис. 4.8) показав, що в першу декаду вегетації приріст УВ не перевищує 33 г/м^2 , потім протягом вегетації він поступово зростає і його максимальне значення у четверту декаду вегетації

УВ, $\text{г/м}^2 \cdot \text{дек.}$

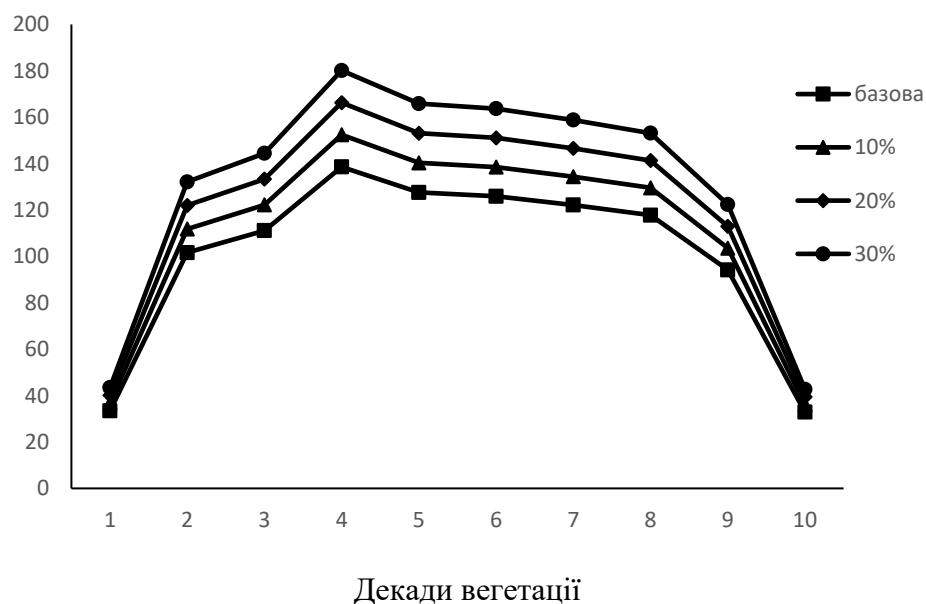


Рисунок 4.8 – Динаміка приростів УВ сухої маси вівса у Волинській області.

становить 138 г/м^2 . Після четвертої декади приріст поступово падають. Фази колосіння - молочна стиглість, молочна стиглість - воскова стиглість характеризуються поступовим зниженням приростів ПУ із 128 до $94 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек.}$

Фаза повна стиглість для ДПУ характеризується падінням рівня приростів до 33 г/м^2 дек.

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

Таблиця 4.2 – Комплексні оцінки продуктивності вівса

№п/п	Оцінки	Значення
1	Оцінка ступеня сприятливості кліматичних умов, відн.од.	0,986
2	Оцінка рівня використання агрокліматичних ресурсів, відн. од.	0,566
3	Оцінка рівня реалізації агроекологічного потенціалу, відн. од.	0,528
	Оцінка рівня господарського використання метеорологічних і ґрунтових умов, відн. од.	0,643
4	ПУ всієї сухої маси г/м^2	1802,6
5	ММУ всієї сухої маси, г/м^2	1677,0
6	ДМУ всієї сухої маси, г/м^2	1563,8
7	УВ всієї сухої маси, г/м^2	1563,8
8	ПВ зерна , ц/га	41
9	ММВ зерна, ц/га	39
10	ДМВ зерна, ц/га	35
11	УВ зерна, ц/га	23

Як видно із значення комплексних оцінок сприятливості кліматичних ресурсів, ефективності використання агрокліматичних ресурсів та оцінок господарського використання метеорологічних і ґрунтових умов у Волинській області є великі резерви для підвищення продуктивності вівса з використанням заходів оптимізації їх вирощування, використання високопродуктивних сортів і ін.

Таблиця 4.3– Потенційно можливий врожай (УВ) вівса у Волинській області

% збільшення ККД	Урожай, ц/га
0 % (база)	22,9
10 %	25,2
20 %	27,5
30 %	29,7

В табл. 4.3 наводяться розрахунки УВ, розраховані за різних значень ККД збільшених на 10, 20, 30%. За даними Ничипоровича ККД максимальне при максимальній площі листя 27– 30 тис. м²/га.

В залежності від величини врожаю сухої маси рослин формується і різний врожай зерна вівса. Так при ККД (база) він становить 22,9 ц/а, 25,2 ц/га при збільшені ККД на 10 %, 27,5 ц/га при збільшені ККД на 20 %, 29,7 ц/га при збільшені ККД на 30 %.

ВИСНОВКИ

На основі обробки матеріалу спостережень по Волинській області можна зробити такі висновки:

1. Вивчено агрокліматичні ресурси Волинської області. Розглянуто основні показники ресурсів тепла і вологи.

2. Вивчені біологічні особливості вівса та її вимоги до умов навколишнього середовища.

3. Досліджена технологія вирощування вівса.

4. Розраховано тренд урожайності вівса у Волинській області за період 1995 – 2019 рр. по методу гармонійних вагів. Лінія тренду зростає, що вказує на збільшення урожаїв. Розраховано коефіцієнт сприятливості клімату за кожний рік.

Ймовірність появи років зі сприятливими та середніми агрометеорологічними умовами складає 48 % та рівень урожайності при цьому коливається від 14,0 до 23,8 ц/га.

Роки з несприятливими агрометеорологічними умовами зростання вівса займають 52% всіх випадків урожайності. Урожайність в ці роки змінювалась від 20,0 до 48,6 ц/га.

5. У Волинській області середня урожайність вівса складає 22,7 ц/га та коливається в межах від 11 до 25 ц/га. Волинська область по вирощуванню вівса відноситься до зони стійких урожаїв.

6. Досліджена динамічна модель продукційного процесу вівса.

7. Виконана оцінка агроекологічних категорій урожайності всієї сухої маси та урожаю зерна вівса. Так, по території Волинської області прирости ПУ сухої маси вівса коливається від 1802 г/м² дек при ККД (база) до 2343 г/м² дек при ККД збільшено на 30 %.

Розрахований урожай зерна вівса в виробництві коливається від 22,9 – 29,7 ц/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агроклиматический справочник по Волынской области. Л.: Гидрометеиздат, 1958.
2. Адаменко Т.І. Агрокліматичний довідник по території України. Т.І. Адаменко, М.І. Кульбіда, А.Л. Прокопенко. Кам'янець-Подільський. 2011. 107 с.
3. Екологічний паспорт Волинська область. 2018 р. menr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2017/Волинської%20області%20за%202017%20рік.pdf.
4. Борисоник З.Б. Ячмень и овес в черноземной зоне. М.: Сельхозгиз, 1957. 164 с.
5. Перспективная ресурсосберегающая технология производства овса: методические рекомендации. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. 60 с.
6. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво: Підручник. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
7. Родионова Н.А. Культурная флора. Овес. /под ред. В.Д. Кобылянского, В.Н. Солдатова. М.: Колос, 1994. Т.2. Ч.3. 367 с.
8. Мальцев А.И. Овсяги и овсы / Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции (приложение 38). JL, 1930. 522 с.
9. Митрофанов А.С. Овес. М.: Колос, 1972. 270 с.
10. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В. Зерновиробництво. Львів: НВФ Українські технології, 2008. 624 с.
11. Кочурков В.И. Формирование продуктивности посевов овса в зависимости от сорта, срока посева и удобрений // Зерновые культуры. 2001. № 1(4). С. 33-34.

12. Семяшкіна А.О. Строки сівби, врожайність та адаптивна здатність сортів вівса в умовах Північного Степу України // ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії. 2008. № 4, с. 148-153.
13. Корнилов И. М. Производство овса в Центральном Черноземье // Зерновое хозяйство. 2006. №1. С. 28-29.
14. Корнеева Л.И. Влияние низких положительных температур и заморозков в начальный период вегетации на урожай и вегетационный период ячменя и овса // Науч.-технич. бюлл. ВНИИР. 1986. Вып. 164. С. 68-72.
15. Федосеев А.П. Погода и эффективность удобрений. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 144 с.
16. Фатыхов И. Ш. Засоренность овса снизилась/ И. Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, Р. Р. Шарипов // Защита и карантин растений. 2008. №8. С. 24.
17. Барановский И. Н. Влияние сорняков на плодородие почвы и урожайность овса // Защита и карантин растений. 2005. №11. С. 23-25.
18. Баталова Г.А. Овес. Технология возделывания и селекция. -Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2000. 206 с.
19. Вериго С.А., Разумова Л.А. Почвенная влага и её значение в сельскохозяйственном производстве. Л.: Гидрометеиздат, 1963.
20. Никитин Ю.А. Интенсивные технологии возделывания овса // Зерновые культуры. 1991. №2. С. 21-25.
21. Костюк В. И. Влияние минеральных удобрений на урожай и качество овса на Кольском полуострове / Агрохимия. 2008. №3. С.15-19.
22. Обухов А.М. Урожайность и метеорологические факторы. М.: Госпланиздат, 1949. 316с.
23. Пасов В.М. Изменчивость урожаев и оценка ожидаемой продуктивности зерновых культур. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 152с.

24. Полевой А.Н., Мызина Т.И. Методическое пособие по составлению агрометеорологического прогноза среднеобластной урожайности овса в нечерноземной зоне ЕТС. М.: Гидрометеиздат, 1974.
25. Плучик С.Л. Методическое пособие по составлению долгосрочного агрометеорологического прогноза средней областной урожайности овса на ЕТС СССР. М.: отпечатано на множительном аппарате Гидрометцентра СССР.
26. Манелля А.И. Динамика урожайности сельскохозяйственных культур. М. «Статистика», 1972. 322с.
27. Польовий А.М. Сільськогосподарська метеорологія. Підручник. Одеса.:ТЕС. 2012. 612 с.
28. Алексеев Г.А. Объективные методы выравнивания и нормализации корреляционных связей. Л.: Гидрометеиздат, 1971. 362 с.
29. Тооминг Х. Г. Экологические принципы максимальной продуктивности посевов. Л.: Гидрометеиздат, 1984. 264 с.
30. Полевой А.И. Теория и расчет продуктивности сельскохозяйственных культур. Ленинград, Гидрометеиздат, 1984. 286 с.
31. Сепп Ю. В., Тооминг Х. Г. Использование климатических ресурсов для получения высокой продуктивности картофеля (на примере Прибалтики) //Сельскохозяйственная биология, 1984, № 9. – С. 26–31.
32. <https://studfile.net/preview/5050014/page:18/>
33. <http://agro-archive.ru/biologiya-zernovyh-kultur/1445-oves.html>
34. <http://selekcija.ru/oves-botanicheskoe-opisanie-i-biologicheskie-osobnosti.html>
35. <http://agro-portal.su/vyraschivanie-ovsa.html>